



Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

PUC-SP

Nelson Baumgratz Ribeiro

**Formação de mão de obra para a Indústria Audiovisual Profissional:
uma proposta de uso da tecnologia no ensino-aprendizagem a distância
no contexto da indústria audiovisual**

MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e Design Digital – Área de concentração “Processos Cognitivos e Ambientes Digitais”, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Ana Maria Di Grado Hessel.

SÃO PAULO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

BAUMGRATZ-RIBEIRO, Nelson. **Formação de mão de obra para a Indústria Audiovisual Profissional: uma proposta de uso da tecnologia no ensino-aprendizagem a distância no contexto da indústria audiovisual.** São Paulo: 2014. 172 páginas

Dissertação de Mestrado: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Área de Concentração: Processos Cognitivos e Ambientes Digitais

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Maria Di Grado Hessel.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem online, tecnologia, indústria audiovisual profissional, ambientes de simulação, jogos sérios, interfaces hápticas.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

_____, São Paulo, ____ / ____ / 2014

Banca Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Isabel Orestes Silveira
(MACKENZIE-SP)

Prof^ª. Dr^ª. Sônia Maria de Macedo Allegretti
(PUC-SP)

Prof^ª. Dr^ª. Ana Maria Di Grado Hessel
(PUC-SP - ORIENTADORA)



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
SETOR DE PÓS-GRADUAÇÃO

Secretaria Acadêmica da Pós-Graduação



ATA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO(A) ALUNO(A)
NELSON BAUMGRATZ RIBEIRO

Aos vinte e sete dias do mês de outubro do ano dois mil e quatorze realizou-se no campus do Centro das Ciências Exatas e Tecnologia, à Rua Marquês de Paranaguá, 111, nesta Capital, a sessão pública de defesa da Dissertação "FORMAÇÃO DE MÃO DE OBRA PARA A INDÚSTRIA AUDIOVISUAL PROFISSIONAL: UMA PROPOSTA DE USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO-APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA NO CONTEXTO DA INDUSTRIA AUDIOVISUAL" apresentada pelo(a) aluno(a) NELSON BAUMGRATZ RIBEIRO, ENGENHEIRO CIVIL pelo(a) UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, BELO HORIZONTE - MG, que concluiu os créditos exigidos para obtenção do título de "MESTRE(A) EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL: PROCESSOS COGNITIVOS E AMBIENTES DIGITAIS", segundo encaminhamento do(a) PROF. DR. HERMES RENATO HILDEBRAND, Coordenador(a) do Programa de Estudos Pós-Graduados em TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e segundo registros constantes nos arquivos da Secretaria Acadêmica da Pós-Graduação. Os trabalhos foram instalados pelo(a) PROF(A) DR(A) ANA MARIA DI GRADO HESSEL, Presidente(a) da Banca Examinadora, que foi constituída pelos seguintes Professores Doutores: SÔNIA MARIA DE MACEDO ALLEGRETTI, Doutor(a) em Educação: Currículo pelo(a) PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO; ISABEL ORESTES SILVEIRA, Doutor(a) em Comunicação e Semiótica pelo(a) PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO; ANA MARIA DI GRADO HESSEL, Doutor(a) em Educação: Currículo pelo(a) PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, sendo o(a) Orientador(a) do(a) candidato(a). A Banca Examinadora, tendo decidido aceitar a Dissertação, passou à arguição pública do candidato. Encerrados os trabalhos de arguição, os examinadores deram o parecer final sobre a Dissertação, tendo sido atribuídas ao(à) candidato(a), as seguintes notas:

Prof(a) Dr(a) ANA MARIA DI GRADO HESSEL

Nota: (9,0 - nove)

assinatura

Prof(a) Dr(a) SÔNIA MARIA DE MACEDO ALLEGRETTI

Nota: (9,0 nove)

assinatura

Prof(a) Dr(a) ISABEL ORESTES SILVEIRA

Nota: (9,0 - nove)

assinatura

O(A) candidato(a) foi (X) aprovado(a) () reprovado(a) com a média

(9,0 - nove)

Assinatura do(a) Presidente(a) da Banca Examinadora



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
SETOR DE PÓS-GRADUAÇÃO

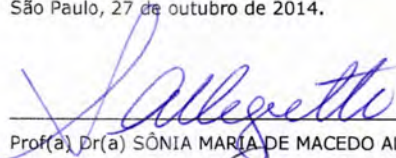
Secretaria Acadêmica da Pós-Graduação



ATA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO(A) ALUNO(A) NELSON BAUMGRATZ RIBEIRO

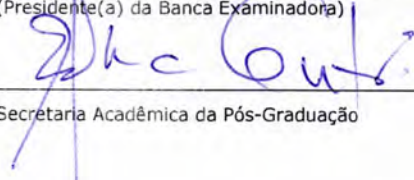
Proclamados os resultados pelo(a) PROF(A) DR(A) ANA MARIA DI GRADO HESSEL, Presidente(a) da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e a Secretaria Acadêmica da Pós-Graduação lavrou a presente Ata, que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora e por essa Secretaria.

São Paulo, 27 de outubro de 2014.


Prof(a) Dr(a) SÔNIA MARIA DE MACEDO ALLEGRETTI


Prof(a) Dr(a) ISABEL ORESTES SILVEIRA


Prof(a) Dr(a) ANA MARIA DI GRADO HESSEL
(Presidente(a) da Banca Examinadora)


Secretaria Acadêmica da Pós-Graduação

AGRADECIMENTOS

Ainda que este trabalho possa parecer fruto de um esforço individual, ele não poderia ter sido realizado sem o apoio e a inspiração de muitas pessoas, às quais gostaria de agradecer profundamente.

À minha amiga e colega do TIDD, a doutoranda Annye Tessaro, por suas pertinentes observações e pelo minucioso labor de revisão preliminar deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Marcos Steagall, mentor e incentivador maior desta minha trajetória na pós-graduação, e ao meu colega e amigo Prof. Diego Marques, por seu apoio e suporte incondicional desde a primeira hora.

À empresa EAV – Engenharia Audiovisual, na pessoa dos meus amigos Eng^o. Flávio Loureiro e Eng^o. Ricardo Rocha, que muito contribuíram para que eu pudesse me dedicar a este projeto; e também à minha amiga e colaboradora Luciana Márcia, por sua dedicação e paciência.

À FAPCOM – Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação, pelo seu apoio e incentivo, além da valiosíssima vivência docente ali vivida. Agradeço ao Pe. Mário Pizetta e ao Pe. Valdir de Castro, antigo e atual diretor-geral, e a todos os meus colegas professores naquela instituição, na pessoa do Prof. Dr. Sérgio Nesteriuk.

À InfoComm International[®], associação mundial líder da Indústria Audiovisual e hoje minha seara de trabalho. Agradeço a Randall Lemke, ex-CEO, Scott Wills, Diretor de Serviço a Associados, e a Terry Friesenborg, Chief Global Officer.

À equipe latino-americana da InfoComm International, da qual tenho a honra de fazer parte. Agradeço especialmente a Rodrigo Casassus-Coke, meu amigo e irmão de coração, guru e grande incentivador, e às minhas colegas de trabalho Cecilia Poeck e Ana Maria Restrepo, por seu apoio incondicional. Agradeço a todos os demais colegas na pessoa de Pamela Taggart, Diretora de Educação Internacional.

A Joel Rollins, por suas ideias e realizações que me inspiraram grandemente neste trabalho.

Aos meus colegas do TIDD, muitos para que sejam citados individualmente aqui, mas que contribuíram grandemente não só para que eu não me sentisse um peixe fora d'água, como também me apoiaram e incentivaram – a todos vocês, um forte “muito obrigado”!.

À minha colega e amiga Prof^a. Dr^a. Isabel Orestes Silveira, por seu apoio, interesse e dedicação, e por me haver transmitido a convicção de que eu seria capaz de realizar este trabalho.

Finalmente, um agradecimento especial a meus pais, Prof. Antonio Severiano e Dinalva, que sempre me incentivaram em toda a minha trajetória, à minha esposa Edna Maria e aos meus filhos Clarissa e Christiano, bem como às minhas filhas do coração, Luana e Pâmela, por todo seu amor, apoio, suporte e inspiração.

*“A educação é a arma mais poderosa
que você pode usar para mudar o mundo.”*

(Nelson Mandela)

RESUMO

No âmbito da Indústria Audiovisual Profissional, o ponto nevrálgico é a formação de mão de obra especializada e altamente qualificada. Esta formação pressupõe, além do aprendizado teórico, o contato e o convívio estreito com a própria tecnologia audiovisual (AV), com os aparelhos e equipamentos utilizados nos sistemas AV, complementando assim o “saber” com o “fazer”. A perfeição, agilidade e segurança da operação dos sistemas AV advirão de longas horas de prática hands-on, de exercícios de tentativa e erro, e de aprendizado tutelado; e a dinâmica do próprio mercado de trabalho desta indústria torna imperativa a adoção da modalidade de ensino online como mais um recurso viabilizador desta formação tecnológica. A partir da experiência do seu autor e amparado em autores como Vygotsky (1998), Lévy (1993, 1999), Ausubel (1963, 1968, 1978, 1980, 1982), Gagné (1980), Goleman (1999, 2012), Mattar (2007, 2008) e Allegretti (2007), entre outros, este trabalho tem como objetivo propor ferramentas eficazes de simulação e de experiência interativa e/ou imersiva que proporcionem um efetivo aprendizado online da tecnologia AV. Embora não substituindo completamente a experiência física necessária a tal aprendizado, essas ferramentas propostas deverão ser capazes de abreviar eficientemente o tempo de estudo e de dar ao aprendiz da tecnologia uma vivência suficientemente satisfatória para permitir-lhe a segurança e o domínio dos processos técnicos e operacionais ao se deparar com a experiência real que lhe será imposta por fim. Deverão também proporcionar ao estudante a melhor experiência de aprendizagem, levando em conta o efeito e a interação do ambiente com os sistemas audiovisuais profissionais e com o próprio estudante. Por meio de uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, este trabalho apresenta, a partir do estudo de mercado promovido pela InfoComm International® em 2014, o contexto da Indústria AV e sua organização social e profissional, com seus segmentos de mercado, seus produtos e serviços, sua área de atuação e a aplicação dos sistemas audiovisuais profissionais. Enunciam-se também as características do sujeito da aprendizagem e as competências e habilidades dele requeridas, e o respectivo objeto de ensino e aprendizagem, por meio de uma proposta de Projeto de Curso Superior Tecnológico desenvolvido pelo autor para uma instituição de ensino superior da cidade de São Paulo. Finalmente, serão elencados os recursos tecnológicos disponíveis ou ainda em desenvolvimento, que podem ser conjugados para que se utilizem como ferramentas eficazes de Ensino Tecnológico online, destinadas a capacitar profissionais aptos a trabalhar na Indústria AV.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem *online*. Tecnologia. Indústria audiovisual profissional. Ambientes de simulação. Jogos sérios. Interfaces hápticas.

ABSTRACT

Within the AV industry, the critical challenge is the creation of skilled and qualified labor, which presumes, in addition to the theoretical learning, contact and interaction with technology and with the devices and equipment used in AV systems – complementing ‘knowing’ with ‘doing’. Perfection, agility and safe operation of AV systems will be a result of long hours of hands-on practice exercises, of trial and error experience and of tutored learning. Due to the job dynamics in this industry, the adoption of the online learning modality seems imperative as a further enabling feature of this technological training. Based greatly on the author's experience and with the support of authors like Vygotsky (1998), Lévy (1993, 1999), Ausubel (1963, 1968, 1978, 1980, 1982), Gagné (1980), Goleman (1999, 2012), Mattar (2007, 2008) and Allegretti (2007), amongst others, this paper aims to propose immersive and/or interactive experience simulation tools to provide effective professional audiovisual (AV) technology online learning. Although not completely replacing the physical experience necessary to such learning, the proposed online learning could effectively shorten the time of study and give the learner sufficient experience to safely master the technical and operational processes when faced with the real-world tasks that will eventually be required of him. It should also provide students with the best possible learning experience, taking into account the effect and interaction of the environment with the professional audiovisual systems and with the student himself. This work, through qualitative research and case study, will present the context of the AV Industry including its social and professional organization, market segments, products and services, and area of operation and implementation of professional audiovisual systems, as specified in market research sponsored by InfoComm International[®] in 2014. It will also set out the characteristics of the subject learner and his/her required skills and abilities, plus demonstrate the teaching and learning object, by means of a Technological Higher Education project developed by the author for a higher education institution in the city of São Paulo. Finally, this paper will list the available technological resources or those still under development, that can be combined for use as effective tools of online Technological Education, designed to empower professionals capable of working in the AV industry.

Keywords: Online learning. Technology. Professional audiovisual industry. Simulation environments. Serious games. Haptic interfaces.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da movimentação global da Indústria AV.....	28
Figura 2 – Distribuição do mercado global da Indústria AV por regiões.....	29
Figura 3 – Distribuição global Produtos x Serviços da Indústria AV em 2014	29
Figura 4 – Evolução da movimentação da Indústria AV no mercado brasileiro.....	30
Figura 5 – Gráfico do <i>continuum</i> ensino/aprendizagem de Ausubel.....	58
Figura 6 – Grupo de estudo do Curso Preparatório para Certificação CTS InfoComm. 59	
Figura 7 – Página web do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm.....	61
Figura 8 – Fórum de discussões do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm.....	61
Figura 9 – Plataforma virtual GoToWebinar do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm.....	62
Figura 10 – Plataforma virtual GoToWebinar do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm.....	62
Figura 11 – Eixos do projeto CSTSAV - FAPCOM	65
Figura 12 – Proposta de Grade do Projeto CSTSAV – FAPCOM.....	67
Figura 13 – Amostra de tela do AVEA Moodle.....	71
Figura 14 – Cone da Experiência de Dale, segunda edição.....	74
Figura 15 – Conexões entre ações e conteúdos no Cone da Experiência de Dale	76
Figura 16 - Tela de simulação de Treinamento de Triagem Médica.....	79
Figura 17 - Tela de simulação de Treinamento de Laboratório de Genética da Universidade de Leicester	80
Figura 18 - America's Army (o primeiro <i>serious game</i>).....	85
Figura 19 – Elementos fundamentais dos videojogos e dos jogos sérios.....	86
Figura 20 – Conector DisplayPort para computador	89

Figura 21 - Dispositivo háptico de encontro Omega-6.....	90
Figura 22 – Protótipo de tela de toque com <i>feedback</i> háptico.....	92
Figura 23 - Exemplo de modelagem 3D de equipamento AV	95
Figura 24 - Exemplo de simulação de medição AV	96
Figura 25 - Exemplo de visualização 3D de sistema de projeção	97
Figura 26 - Exemplo de reunião em grupo no ambiente <i>Second Life</i>	102
Figura 27 – Representação gráfica da proposta deste trabalho	110
Figura 28 – Representação gráfica da motivação deste trabalho.....	123
Figura 29 – Sala de Reunião.....	131
Figura 30 – Sala de Aulas.....	132
Figura 31 – Sala Multiuso	133
Figura 32 – Sala de Culto	134
Figura 33 – Auditório	135
Figura 34 – Centro de Comando e Controle.....	136
Figura 35 – Sala de Visualização 3D em empresa petroleira	137
Figura 36 – Sala de Visualização 3D em montadora de automóveis	138
Figura 37 – Arena Esportiva.....	139

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os mercados atendidos pela Indústria AV	31
Quadro 2 – Os produtos utilizados pela Indústria AV	32
Quadro 3 – Os serviços prestados pela Indústria AV	34
Quadro 4 – Conhecimentos, Competências e Habilidades de acordo com o JTA da InfoComm.....	42
Quadro 5 – Resultados de Desempenho de Sistemas Imersivos, segundo levantamento do Grupo Daden	78
Quadro 6 – Abordagens pedagógicas para Ambientes Imersivos de Aprendizagem.....	80
Quadro 7 – Categorias de Ambientes Imersivos de Aprendizagem.....	82
Quadro 8 – Diagrama dos 9 passos de instrução de Gagné.....	98
Quadro 9 – Diagrama de fases para “gamificação” do processo de cálculo de potência final de amplificadores de potência em sistemas de áudio distribuído.....	105
Quadro 10 – Linhas do tempo da história de vida do pesquisador.....	125

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Bidimensional, duas dimensões
3D	Tridimensional, três dimensões
ANSI	<i>American National Standards Institute</i> – Instituto Nacional Americano de Padrões
AV	Audiovisual, Audiovisual Profissional
AVEA	Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem
CCTV	<i>Closed-circuit television</i> – Circuito fechado de televisão
CTS	<i>Certified Technology Specialist</i> – Especialista Certificado em Tecnologia
DLP	<i>Digital Light Processing</i> – Processamento Digital de Luz
EaD	Ensino a Distância
FAPCOM	Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação
HDTV	<i>High Definition Television</i> – Televisão de Alta Definição
IR	<i>Infrared</i> – Infravermelho
ISDN	<i>Integrated Services for Digital Network</i> – Rede Digital de Serviços Integrados
JTA	<i>Job & Task Analysis</i> – Análise de tarefas e atividades
LAN	<i>Local Area Network</i> – Rede de Área Local
LED	<i>Light Emitting Diode</i> – Diodo emissor de luz
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i> – Display de Cristal Líquido
LMS	<i>Learning Management System</i> – Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem
MEC	Ministério da Educação
OLED	<i>Organic Light Emitting Diode</i> – Diodo emissor de luz orgânico
P.A.	<i>Public Address</i> – Sistema de sonorização para grandes públicos
PUC	Pontifícia Universidade Católica
TI	Tecnologia da Informação
TIDD	Tecnologias da Inteligência e Design Digital
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
1 A INDÚSTRIA AUDIOVISUAL PROFISSIONAL	25
1.1 O PORTE DO MERCADO AV NO MUNDO.....	27
1.2 O MERCADO AV – CLIENTES, PRODUTOS E SERVIÇOS	30
1.3 APLICAÇÃO DOS SISTEMAS AUDIOVISUAIS	36
2 O SUJEITO DA APRENDIZAGEM.....	39
2.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES, SEGUNDO A INFOCOMM INTERNATIONAL	41
2.2 QUESTÃO EM ABERTO: ONDE ESTÁ ESSE SUJEITO PROPOSTO?	47
2.3 QUESTÃO EM ABERTO: QUEM EDUCARÁ ESSE SUJEITO?	49
3 ENSINO A DISTÂNCIA / APRENDIZAGEM ONLINE	51
4 CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS A RESPEITO DO ENSINO – UMA EXPERIÊNCIA AUTORAL	57
4.1 OS AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM E A SIMULAÇÃO DA REALIDADE	70
4.2 MÍDIA E APRENDIZADO MULTIMODAL	73
4.3 AMBIENTES DE SIMULAÇÃO DA REALIDADE	77
4.4 OS JOGOS SÉRIOS (<i>SERIOUS GAMES</i>)	84
4.5 UM RECURSO ADICIONAL POSSÍVEL – O <i>FEEDBACK</i> HÁPTICO.....	88
4.6 OS RECURSOS TECNOLÓGICOS E AS COMPETÊNCIAS, E OS CONHECIMENTOS E HABILIDADES DESEJADAS	93
4.6.1 A importância da Visualização e da Imersão	93
4.6.2 Tecnologia e Interação Social.....	99
4.6.3 O processo de Autoavaliação por meio de <i>Serious Games</i>	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
REFERÊNCIAS DE SITES.....	119
APÊNDICES	121

INTRODUÇÃO

A Comunicação é uma das atividades essenciais da vida humana. Somada a essa constatação, vivemos em uma época especial, na qual um dos mais importantes patrimônios da humanidade constitui-se não mais dos bens materiais, mas de algo intangível e que se produz e acumula-se em velocidade e quantidade até há pouco tempo inimagináveis – a Informação.

Para atender a essa demanda da humanidade por Comunicação da Informação desenvolveu-se, especialmente a partir da 2ª Grande Guerra Mundial, todo um conjunto de tecnologias voltadas a este objetivo. Constituíram-se então indústrias globais em torno dessas tecnologias, como as de Telecomunicações, de Transmissão de Dados, de Telerradiodifusão, dentre outras.

Segundo Lévy (1999), este maciço avanço da tecnologia, especialmente da tecnologia computacional – que possibilitou o chamado “ciberespaço”¹ – fez com que surgisse deste ciberespaço aquele dispositivo informacional original por ele denominado de “informação em fluxo”, que é a designação conferida aos

[...] dados em estado contínuo de modificação, dispersos entre memórias e canais interconectados que podem ser percorridos, filtrados e apresentados ao cibernauta de acordo com suas instruções, graças a programas, sistemas de cartografia dinâmica de dados ou outras ferramentas de auxílio a navegação. (LÉVY, 1999, p. 62)

Em consequência, esta informação em constante fluidez demanda cada vez mais tecnologia, para que possa continuar fluindo, igualmente, cada vez mais. Como resultado desta demanda, e direcionada a possibilitar o desenvolvimento, a implementação e a operação destas novas tecnologias, veio a consolidar-se mais recentemente, em âmbito mundial, uma das mais jovens entre as indústrias envolvidas com comunicação e informação: a “Indústria Audiovisual Profissional”, também conhecida por Indústria AV, ou simplesmente “AV”.

¹ “O ciberespaço (que também chamarei de ‘rede’) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo.” (LÉVY, 1999, p. 17)

A Indústria AV envolve desde os fabricantes de produtos e equipamentos AV e toda a cadeia de comercialização dos destes produtos, até os profissionais e empresas que projetam, instalam e operam os sistemas AV profissionais, e também os usuários finais desta tecnologia. Ainda que seja muito jovem (pois considera-se que atingiu a consolidação internacional apenas a partir do ano 2000², como uma das consequências do processo de globalização), a Indústria AV já enfrenta um desafio intenso e constante em todo o mundo: a falta de iniciativas e mecanismos suficientes para a adequada formação tecnológica da sua força de trabalho operacional.

Esta força encontra-se hoje submetida a uma crescente demanda que acompanha o ritmo igualmente florescente da indústria em todo o mundo, e que faz almejar a plena utilização de recursos de tecnologia educacional, apoiados nas modernas teorias e filosofias educacionais, para preparar seus profissionais.

É pensando nessa formação que se justifica esta pesquisa, partindo em primeiro lugar, da experiência do seu autor e de sua própria história de vida – primeiramente como estudante e posteriormente como professor de Tecnologia, ao experimentar e praticar diferentes metodologias, filosofias, técnicas, plataformas e recursos de ensino-aprendizagem, tanto presenciais como *online*.

Tendo feito seu primeiro contato com a Tecnologia já aos 9 anos de idade (por meio das válvulas termiônicas e dos *kits* de experimentos em Física), este autor iniciou sua carreira profissional aos 18 anos como professor em diversas disciplinas, retornando cerca de 30 anos mais tarde ao mundo do ensino, desta vez no campo da Tecnologia Audiovisual Profissional.

Havendo experimentado ainda adolescente o Ensino a Distância em seus primórdios – o então denominado “Curso por Correspondência”, à época o único recurso de se aprender tecnologia por meio de lições quinzenais recebidas por correio, juntamente com os *kits* de montagem de circuitos valvulados –, pôde depois vivenciar experiências ousadas de ensino-aprendizagem tecnológico na década de 1970, no ambiente de um colégio técnico universitário, vinculado à Universidade Federal de

² Foram entrevistados Randall Lemke, ex-CEO e Diretor Executivo; e Scott Wills, atual Diretor Internacional de Serviço a Associados da InfoComm International® (o primeiro via mensagem em Facebook, e o segundo pessoalmente em Medellín, Colômbia, em 6 nov. 2013), e ambos apontaram o ano de 2000 como o início da efetiva atuação internacional da entidade, com a abertura do escritório da Austrália, então responsável por toda a Oceania, Ásia e Oriente Médio.

Minas Gerais (UFMG), no qual obteve a graduação de nível médio de Técnico em Eletrônica.

Em seguida, partiu para a vivência da vida universitária e, concomitantemente, para a experiência profissional. Enquanto cursava seu primeiro curso superior (Arquitetura, pela UFMG, inconcluso) teve, durante este período, seu próprio escritório de projetos arquitetônicos e gerenciamento de obras, atividade que desempenhou exclusivamente por cerca de 10 anos.

Seguiram-se cinco anos na indústria da eletrônica de ponta, na qual dedicou-se a fazer o que denominava “arquitetura de eletrônica”, auxiliando no desenvolvimento de transmissores VHF de alta potência em estado sólido e na montagem de repetidores e antenas de TV. Era também o responsável pela elaboração e manutenção de toda a documentação técnica e pela redação dos manuais técnicos das linhas de produtos das empresas onde trabalhou.

Após este interregno, teve a oportunidade de cursar e finalmente graduar-se no curso de Engenharia Civil pela UFMG, ao mesmo tempo em que trabalhava com a Tecnologia da Informação (TI) em seus anos de disseminação no país, a partir do início da década de 1990. Esta experiência na área de TI deu-se, no total, por quase uma década e meia.

Em 2004 partiu radicalmente para outra área de atuação profissional, aliando todos os conhecimentos e experiências anteriores para desenvolver-se na área de Tecnologia Audiovisual, elaborando projetos de Engenharia Audiovisual, supervisionando instalações de sistemas audiovisuais e prestando consultoria nesta tecnologia.

Em consequência, a partir do ano de 2008, passou a atuar intensa e quase exclusivamente na área do ensino da Tecnologia Audiovisual Profissional, tomando assim contato com diferentes maneiras de ensiná-la. É quando percebe, com nitidez, a brutal carência de profissionais adequadamente formados para um mercado em constante e crescente desenvolvimento.

Os conteúdos ensinados sobre Tecnologia AV abrangiam desde os Fundamentos da Tecnologia e o Serviço ao Cliente, passando pela formação prática em Montagens e Instalações, até cursos teórico-práticos mais avançados de Projetos de Sistemas AV.

Ao lecionar estes conteúdos em toda a América Latina, Estados Unidos e África do Sul, teve a oportunidade de conhecer o *status quo* dos recursos e sistemas educacionais voltados para a formação tecnológica dentro da Indústria Profissional Audiovisual, principalmente por meio do esforço da associação líder da indústria – a InfoComm International[®], organização internacional sem fins lucrativos atuante em mais de 80 países e englobando mais de 5.000 membros.

Finalmente percebeu que, dada a escassez de recursos e ferramentas direcionadas à formação tecnológica no âmbito da Indústria Audiovisual Profissional, ao trazer à luz um trabalho de pesquisa como este, teria a oportunidade de colaborar em algum grau para a geração de conhecimento que possa contribuir para o desenvolvimento de plataformas ou recursos que poderão cooperar para o aprimoramento da formação tecnológica específica para a Indústria AV.

Consequentemente, este trabalho tem como sua questão problematizadora depreender:

Quais são os recursos tecnológicos existentes, disponíveis ou emergentes, que se possam conjugar para agregá-los a uma plataforma existente, ou mesmo utilizá-los como ferramenta(s) eficaz(es) de ensino tecnológico *online*, destinada(s) a capacitar profissionais aptos a trabalhar na Indústria AV?

Nessa busca, este autor investiga o universo da Indústria AV e alguns recursos tecnológicos e educacionais correntes hoje disponíveis, os quais poderiam ser empregados em uma plataforma de formação tecnológica *online*, destinada a suprir a demanda de formação de profissionais para a Indústria AV.

Para tanto, este trabalho tem como objetivo sugerir a aplicação de ferramentas colaborativas de simulação de espaços tridimensionais (3D) em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem *online* (AVEA), apoiadas em mecanismos de autoavaliação baseados em jogos sérios (*serious games*), na tentativa de que essa sugestão possa servir como ferramenta para uma formação tecnológica mais eficaz, que atenda às peculiaridades e dinâmicas características da Indústria AV.

Em complementação a esses recursos, este trabalho aponta, como proposta de elemento auxiliar na experiência prática do aprendiz, o **feedback tátil de interfaces hápticas** para dispositivos móveis, como *tablets* ou *phablets*³.

No percurso para tentar encontrar estas respostas, ao longo deste trabalho seu autor buscará:

- definir os atores envolvidos no processo de formação tecnológica requerido pela Indústria Audiovisual Profissional;
- analisar os recursos colaborativos *online*, os ambientes virtuais de simulação e a aplicação de jogos sérios no ensino tecnológico *online*;
- apresentar a aplicação de interfaces hápticas como possíveis coadjuvantes no processo de ensino tecnológico *online*; e
- refletir sobre a relação entre os recursos apresentados e o seu potencial para desenvolver capacidades e competências na formação de profissionais para a Indústria Audiovisual Profissional.

O percurso metodológico desta pesquisa de caráter qualitativo prevê ser ela, em termos de sua natureza, uma pesquisa aplicada – onde o “pesquisador busca uma solução para uma necessidade existente na realidade, procura responder a uma questão que se mostra urgente.” (SAKAMOTO; SILVEIRA, 2014, p. 49)

De acordo com seus objetivos será Exploratória e, ainda, em função de seus procedimentos, será Bibliográfica. O trabalho aponta um relato de experiência processual que tem o propósito de evidenciar o percurso do seu autor na investigação sobre o ensino-aprendizagem para a Indústria Audiovisual Profissional.

No início do desenvolvimento deste trabalho, para um primeiro entendimento de todo o conjunto do problema, foi elaborado um mapa conceitual, utilizando-se a

³ *Phablet*, uma amálgama das palavras *phone* e *tablet*, que a portuguesa escreve-se “fablet” ou “foblet”, é um termo informal criado para designar dispositivos de telas sensíveis ao toque com mais de 5 e menos de 7 polegadas, que reúnem os recursos de um *smartphone* aos de um *tablet* — com a integração opcional de uma caneta *stylus*. Um *phablet* é maior que a maioria dos *smartphones*, porém, suas dimensões não são grandes o suficiente para enquadrá-lo na categoria dos *tablets* ou até mesmo dos *mini-tablets*. (FISHER, 2012; KAY, 2012; BANERJEE, 2012)

ferramenta de *software* livre CMapTools, desenvolvida nos EUA pelo IHMC – Florida Institute for Human and Machine Cognition⁴.

Nesse mapa conceitual (Apêndice III) foram relacionados os diversos pontos que são apresentados nos capítulos deste trabalho com as Teorias Avançadas de Ensino-Aprendizagem e os experimentos com Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem (AVEA), a partir das respectivas disciplinas cursadas no programa do TIDD da PUC-SP, e com as demais ferramentas encontradas durante a pesquisa específica realizada para este trabalho.

Além disso, foram lembradas também propostas de soluções encontradas durante a vivência profissional deste autor, mais precisamente durante a sua participação no desenvolvimento de um ambiente virtual de simulação em 3D no *Second Life*, desenvolvido pela empresa Steamroller Digital⁵ para a InfoComm International em 2010, em que foram modelados espaços virtuais de ensino-aprendizagem e ferramentas específicas para o ensino da Tecnologia Audiovisual Profissional.

Complementando, foram ainda utilizadas consultas a ferramentas de busca e pesquisas como Google, Bing e outras, pesquisa em *newsletters* sobre tecnologia e pesquisa bibliográfica envolvendo principalmente teses de doutorado sobre ambientes virtuais, simulação e interfaces hápticas, bem como consultas a periódicos indexados na biblioteca eletrônica do Scientific Electronic Library Online (SciELO) e no Google Scholar.

Para dar conta do tema a ser tratado, esta dissertação foi organizada em quatro capítulos, em seguida a esta Introdução, na qual se apresentam a relevância e a motivação pessoal para desenvolver este trabalho, pontuam-se os objetivos geral e específicos da pesquisa, relata-se o percurso metodológico adotado e descreve-se a estrutura do texto apresentado.

⁴ Segundo a página *web* da ferramenta, o *software* IHMC CMapTools potencializa ao usuário a construção, navegação, compartilhamento e crítica de modelos de conhecimento, conhecidos como Mapas Conceituais. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

⁵ Empresa americana dedicada à construção de espaços virtuais educacionais para corporações americanas. Apresentação dos recursos de Realidade Virtual utilizados pela empresa no *Second Life* disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=7w4ZR5QImI8>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

O Capítulo 1 traz à luz o contexto ao qual se aplica este trabalho, a partir da conceituação da Indústria AV e seus mercados, detalhando os clientes, produtos e serviços com os quais opera a indústria; descrevendo sua atuação; e exemplificando aplicações dos sistemas AV. (INFOCOMM, 2014)

Conhecido o contexto, o Capítulo 2 trata do profissional almejado para compor a mencionada força de trabalho e do seu perfil profissional desejado, ou seja, quais devem ser suas competências, habilidades e experiências, definidas segundo um estudo da InfoComm International (2006). Neste estudo realizou-se uma análise de tarefas e atividades (*Job Task Analysis*, ou JTA) que ajudaram a identificar as áreas centrais de conhecimento, as funções críticas de trabalho, e/ou as habilidades e competências que são comuns em toda a amostragem representativa de praticantes atuais ou candidatos a postos de trabalho para a Indústria AV.

Após apresentar o sujeito da formação, o Capítulo 3 aborda o conceito de ensino-aprendizagem a distância, em sua modalidade *online* (PEÑA; ALLEGRETTI, 2007), e as ferramentas que permitem a colaboração, tanto síncrona como assíncrona.

O Capítulo 4 traz um relato da experiência recente deste autor, durante quase uma década profundamente envolvido no processo de formação tecnológica para a Indústria AV. A partir dessa experiência surgiram as indagações que culminaram na questão central desta pesquisa e na motivação para a sua elaboração. Neste Capítulo, o autor se ampara no pensamento de Ausubel (1963; 1968; 1978; 1980; 1982) e Vygotsky (1998).

Dentro deste capítulo, seu autor traz à luz o objeto do ensino-aprendizagem, qual seja o conjunto de informações que deverá constituir o corpo de conhecimentos para a formação do profissional AV, a partir da proposta de um Plano de Curso desenvolvido no ano de 2012 para a Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação (FAPCOM), da cidade de São Paulo (SP).

Ainda neste capítulo, seu autor passa a expor os recursos tecnológicos levantados com os quais pensa poder compor as possibilidades de resposta à indagação central. Serão apresentados os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem *online* e a aplicação de mídias multimodais em ambientes de simulação virtual, e também conhecidas as categorias e o desempenho de alguns sistemas de ambientes imersivos de

aprendizagem. Por fim, serão descritos os jogos sérios e as interfaces hápticas. O autor se apoia neste momento em autores como Dale (1969), Goleman (1999, 2012) , Lévy (1993, 1999) e Mattar (2007, 2008).

Expostos todos esses elementos, procura-se refletir sobre pontos de encontro entre as características dos recursos tecnológicos levantados e algumas das competências, conhecimentos e habilidades que poderão se desenvolver em um processo de ensino-aprendizagem tecnológico *online* apoiado nesses recursos. Discute-se também a importância da visualização e da imersão no ambiente virtual de ensino-aprendizagem, a relação entre a tecnologia e a interação social, e a aplicação dos jogos sérios no processo de autoavaliação da aprendizagem. Nesta reflexão busca-se seguir os pensamentos de Gagné e de Vygotsky.

Finalmente, este autor traz suas Considerações Finais sobre o seu trabalho, nas quais condensa a sua reflexão sobre o tema, e onde aponta não só a síntese desta reflexão em relação ao problema proposto, como também menciona alguns outros aspectos que poderão ser abordados em trabalhos futuros de investigação, para complementar assim este esforço no sentido maior de apontar novos caminhos que possam ser trilhados para a formação tecnológica *online* para a Indústria AV.

1 A INDÚSTRIA AUDIOVISUAL PROFISSIONAL

A Indústria Audiovisual Profissional – ou simplesmente “Indústria AV” – é a designação dada a toda uma cadeia de personagens envolvidos no negócio da comunicação de informações. De maneira bastante simplificada, pode-se dizer que sempre que uma pessoa tem a necessidade de comunicar sua mensagem a uma audiência, a Indústria AV ali está para proporcionar os recursos para que tal comunicação ocorra. Essa comunicação pode ser presencial ou à distância, ao vivo ou, ainda, previamente gravada; e para todos estes processos a Indústria AV terá tecnologias, sistemas e serviços que propiciam meios para atingir o objetivo da comunicação.

Para ajudar a clarificar este conceito, mencionar-se-ão aqui algumas outras indústrias correlatas e que não são o objeto da Indústria AV, embora muitas vezes haja até muitos pontos de contato entre elas. A Indústria AV **não** é: a indústria da exibição em cinemas, a indústria da telefonia e telecomunicações, a indústria da teledifusão de rádio e TV (ou “*broadcast*”, termo pelo qual é mais conhecida), a indústria do entretenimento doméstico (chamada também de “*home theater*”), nem a indústria da comunicação de dados.

Assim, a Indústria AV encadeia toda uma gama de produtos e serviços destinados a cumprir com o objetivo básico de: permitir a captura, processamento, registro, exibição e transmissão de informações visuais e sonoras e de sinais de controle, proporcionando a comunicação entre palestrantes, oradores, comunicadores, artistas etc. e seu respectivo público, ou sua audiência, seja ao vivo ou *a posteriori*, seja local ou remotamente.

De acordo com estudos de mercado (INFOCOMM, 2014), a Indústria AV movimentou em todo o mundo a cifra de quase 92 bilhões de dólares no ano de 2014 (valor estimado, conforme a Figura 1), e a projeção para o ano de 2016 é de uma movimentação de mais de 114 bilhões de dólares.

Essa indústria atinge praticamente todas as verticais de mercado no mundo de hoje, desde o entretenimento até eventos, passando pelos mercados governamental,

corporativo, comercial, educativo, artístico, cultural, esportivo, devocional e residencial, entre outros.

Sistemas complexos de AV tornaram-se essenciais para o funcionamento de governos, instituições e empresas, resultando em uma necessidade crescente, não só de equipamentos, mas também de projetos, instalações, integração de sistemas e contratos de serviços gerenciados.

A Indústria AV é forte, apesar do desafiador ambiente global de negócios, porque a sociedade baseia-se na tecnologia AV para facilitar comunicações essenciais. A fim de atender às necessidades futuras dos seus clientes, essa indústria exigirá uma força de trabalho bem treinada para responder às crescentes necessidades de clientes.

Agências governamentais, instituições de ensino e corporações são os três maiores consumidores de produtos audiovisuais e serviços. No entanto, o mercado de cuidados de saúde é o que mais cresce no momento, considerando-se a demanda de bens e serviços AV. A maior necessidade de comunicação e colaboração nesses ambientes está alimentando uma dependência cada vez maior dos sistemas AV.

Para cuidar e fomentar o crescimento dessa indústria, especialmente dada a necessidade de educar o mercado – tanto os usuários finais como os próprios profissionais nela envolvidos – a respeito das novas tecnologias e suas aplicações, surgiu espontaneamente, em 1939, nos Estados Unidos uma associação, inicialmente formada por revendedores de equipamentos didáticos de visualização (*National Association of Visual Education Dealers – NAVED*). Desde esta data, esta associação cresceu, fortaleceu-se, e se tornou a maior associação americana – e posteriormente mundial, quando então passou a se denominar InfoComm International.

Segundo o *website* da própria entidade⁶, a InfoComm International®, que se constitui em uma organização internacional sem fins lucrativos com sede em Fairfax, no estado da Virgínia (EUA), é a associação comercial das indústrias de audiovisual profissional e de comunicações de informação. Fundada em 1939, a InfoComm tem atualmente mais de 5.000 membros distribuídos em mais de 80 países, incluindo em seu quadro de associados fabricantes, integradores de sistemas, revendedores e

⁶ Disponível em: <<http://www.infocomm.org/cps/rde/xchg/infocomm/hs.xsl/aboutus.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

distribuidores, consultores independentes, programadores, empresas de locação e montagem, usuários finais e profissionais multimídia.

A InfoComm Internacional é a principal fonte de informações do mercado sobre as novidades da tecnologia audiovisual; e seus programas de treinamento e educação definem um padrão de excelência para os profissionais audiovisuais. Além disso, a certificação CTS[®] (*Certified Technology Specialist*) da InfoComm Internacional é a única certificação da Indústria AV acreditada internacionalmente, segundo as normas de certificação pessoal ISO/IEC17024.

A InfoComm Internacional também é a entidade nomeada pelo ANSI (*American National Standards Institute*) como a organização desenvolvedora das normas técnicas para a Indústria Audiovisual Profissional nos Estados Unidos da América.

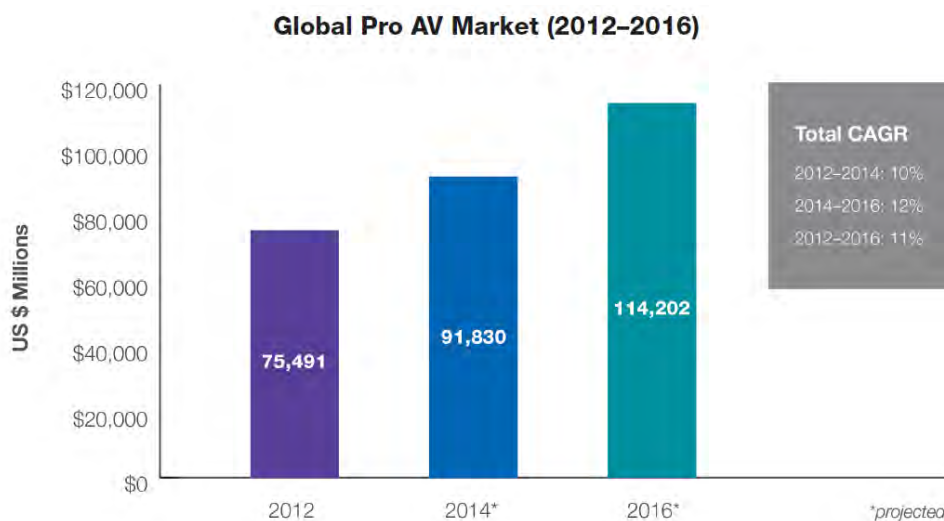
E, finalmente, a organização é a fundadora da InfoComm, a maior exposição, feira comercial e conferência anual para compradores e vendedores de tecnologia audiovisual de todo o mundo, copatrocinando também eventos similares na Europa, China, Ásia, Oriente Médio, Oceania e América Latina (<infocomm.org>).

1.1 O PORTE DO MERCADO AV NO MUNDO

A Indústria AV tem se afirmado cada vez mais como uma indústria robusta e crescente, passando inclusive ao largo das recentes crises econômicas mundiais – afinal, com crise ou sem crise, as pessoas precisam continuar comunicando as informações, objetivo-mor da Indústria AV. Prova disso, são os números levantados pela InfoComm International, que bianualmente promove um amplo estudo de mercado para obter uma fidedigna fotografia da indústria em toda a sua amplitude.

O gráfico da Figura 1, retirado do mais recente estudo promovido pela InfoComm International (INFOCOMM, 2014), mostra a constante e significativa evolução da Indústria AV em todo o mundo:

Figura 1 – Evolução da movimentação global da Indústria AV

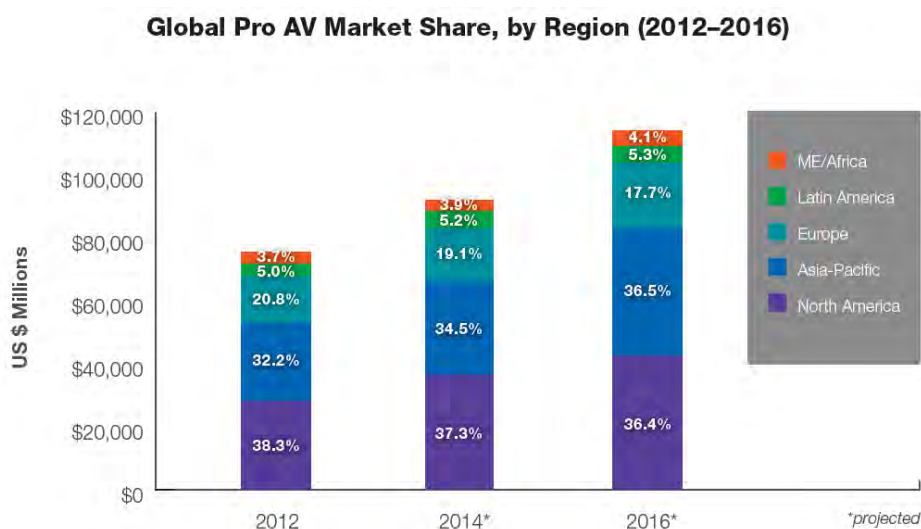


Fonte: InfoComm (2014, p. 9)

A taxa de crescimento anual composta (CAGR) no período estimado entre 2012 e 2016 é de cerca de 11%, um valor significativo diante de todo o contexto econômico mundial. Isso significa, pelo menos, que, apesar das sucessivas crises, as empresas e pessoas continuam investindo na busca das soluções de comunicação para suas atividades.

Em outro gráfico do mesmo estudo (Figura 2), pode-se ver que a América Latina é responsável por aproximadamente 5% do mercado global. Estes dados refletem apenas o gasto realizado pelos usuários finais.

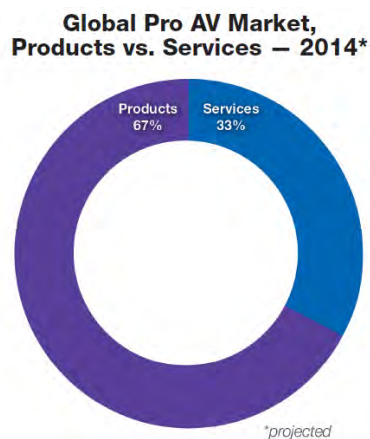
Figura 2 – Distribuição do mercado global da Indústria AV por regiões



Fonte: InfoComm (2014, p. 8)

Por último, observa-se na Figura 3 que no ano de 2012, em todo o mundo, os Produtos AV responderam por dois terços do mercado, e os Serviços AV por um terço do total.

Figura 3 – Distribuição global Produtos x Serviços da Indústria AV em 2014

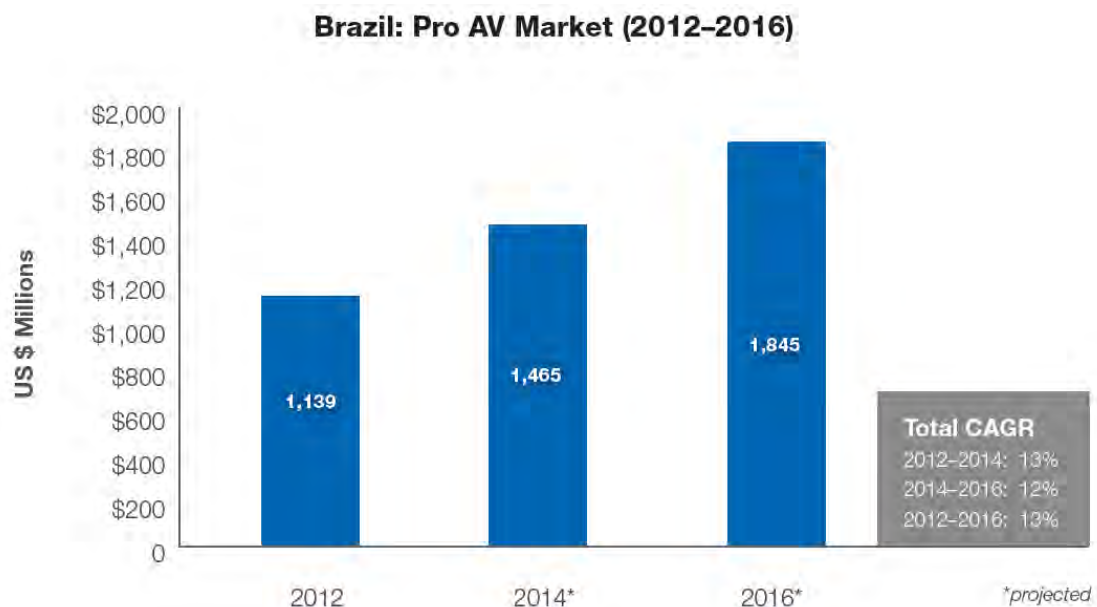


Fonte: InfoComm (2014, p. 10)

O mercado audiovisual profissional brasileiro corresponde a 31% do mercado latino-americano, sendo que, considerada apenas a América do Sul, esta percentagem passa a ser de 43%. (INFOCOMM, 2014, p. 17)

Numericamente, isso significa um volume de quase 1,5 bilhões de dólares em 2014, como se pode perceber no gráfico da Figura 4.

Figura 4 – Evolução da movimentação da Indústria AV no mercado brasileiro



Fonte: InfoComm (2014, p. 17)

A partir destes dados, depreende-se que a Indústria AV apresenta uma consistente contribuição econômica para o mercado mundial, e pode-se perceber o significativo crescimento previsto em curto prazo, bem como sua elevada capacidade em absorver mão de obra, pois um terço da sua movimentação corresponde aos serviços prestados.

1.2 O MERCADO AV – CLIENTES, PRODUTOS E SERVIÇOS

Para prosseguir com a contextualização da Indústria Audiovisual Profissional, apresentam-se a seguir os **produtos** e **serviços** disponíveis no mercado AV internacional, e quem compra estes produtos e serviços – compradores estes geralmente denominados **clientes**.

Praticamente todas as atividades humanas hoje em dia dependem da boa comunicação da informação para o seu desempenho adequado. Não só a comunicação

verbal (oral) e escrita, mas também a comunicação gráfica (ou visual) das informações. Muitas vezes as pessoas precisam ver quem está falando, ou então precisam ver sobre o que esta pessoa está falando, e quase sempre precisam ouvir com clareza o que se está dizendo (estejam elas vendo ou não a pessoa que está falando).

Assim, temos os chamados mercados verticais, que poderiam ser definidos como aqueles mercados determinados pelo tipo de cliente, e não pelo tipo de produto. São setores e segmentos econômicos da atividade humana, como financeiro, seguros, varejo e suas diversas especializações: governo, militar, editorial, educacional, saúde, entretenimento, e todos os outros.

A InfoComm International (INFOCOMM, 2104) classifica os mercados verticais em dez grandes grupos, a saber:

Quadro 1 – Os mercados atendidos pela Indústria AV

	Mercados	Descrição
1	Corporativo	Todas as indústrias de manufatura e processamento, Bancos, Finanças, Entidades não manufatureiras e TI.
2	Educação/Treinamento	Escolas de ensino fundamental/primário, Escolas secundárias, Faculdades e Universidades, Serviços de educação e treinamento.
3	Governo / Militar	Órgãos governamentais nacionais, estaduais ou provinciais, e locais/municipais, Sistemas jurídicos, Autoridades de comunicação e mídia, Instalações de serviço público, tais como museus e bibliotecas.
4	Centros de Saúde	Hospitais, Centros de saúde comunitária, Clínicas, Instalações para cuidados de longa duração, Consultórios médicos e odontológicos, e outras instalações onde os pacientes recebem cuidados de saúde.
5	Residencial	Casas e edifícios residenciais.
6	Hospitalidade	Restaurantes, Hotéis, Cassinos e Navios de cruzeiro.
7	Rental & Staging	Empresas locais, regionais e nacionais de locação (<i>rental</i>) e serviços para eventos (<i>staging</i>).

	Mercados	Descrição
8	Varejo	Shoppings, Lojas, Concessionárias, Distribuidores e Atacadistas.
9	Eventos	Arenas e estádios, Parques temáticos, Casas de culto, Produtores de eventos, Concertos ao ar livre, Centros locais de artes, Karaokês.
10	Outros	Gravação, Transmissão e Vídeo, Cinemas, Transporte e outras empresas não listadas acima.

Fonte: Adaptado de InfoComm (2014, p. 39)

O mesmo estudo da InfoComm International (INFOCOMM, 2014) agrupa os produtos produzidos para o mercado AV profissional em 14 segmentos, quais sejam:

Quadro 2 – Os produtos utilizados pela Indústria AV

	Segmento de Produtos	Descrição
1	Equipamentos de aquisição e entrega de áudio & vídeo	Dispositivos de Gravação e Armazenamento de mídia, como leitores e gravadores de mídia digital, incluindo discos rígidos, unidades de dados magnéticos e sistemas de armazenamento. Gravadores de Áudio e Vídeo, <i>players</i> , câmeras e dispositivos de imagem, câmeras de documentos, bem como equipamentos de edição e produção.
2	Equipamentos de áudio & videoconferência e colaboração	Consistem em equipamentos de áudio, vídeo e dados. Produtos de áudio incluem telefones de viva-voz, sistemas de videoconferência, canceladores de eco, unidades de interface de sistema e placas de expansão. Produtos de vídeo incluem câmeras para chamadas de conferência LAN e ISDN, sistemas para salas e grupos, sistemas portáteis, caixas de câmeras e roteadores.
3	Cabos, Conectores & Adaptadores	Incluem todos os tipos de cabos, sistemas de gerenciamento de cabos, conectores e adaptadores e conjuntos montados de cabos usados para instalações AV profissional e AV/TI. Incluem também equipamentos de transmissão de fibra óptica para áudio, vídeo, e aplicações de dados.
4	Sistemas de Controle	Incluem os controladores de mídia e de rede, controladores em caixas de parede, controladores de projetor, unidades de controle remoto, sistemas e processadores de distribuição de vídeo e áudio, painéis de toque com fio e sem fio, sistemas de controle Ethernet, distribuição de áudio, produtos residenciais de distribuição e controle de vídeo e áudio, repetidores de IR, pisca-piscas, sistemas e componentes, sistemas e componentes de recuperação de mídia, sistemas de controle modulares, placas e gaiolas de expansão, interfaces de painel de toque e placas com <i>displays</i> gráficos.

	Segmento de Produtos	Descrição
5	Displays	Dispositivos de exibição direta, vendidos através de canais audiovisuais profissionais, incluindo televisores, monitores, <i>displays</i> de plasma, telas de toque e monitores CCTV. Incluem grandes <i>displays</i> , como aqueles usados em estádios; não incluem equipamento de teste.
6	Sistemas de Iluminação	Referem-se aos sistemas de iluminação que podem ser operados por meio de sistema de controle. Estão incluídos produtos como processadores centrais, interruptores de parede, sistemas de gerenciamento, <i>dimmers</i> e consoles, transmissores e controladores sem fio, luminárias, equipamentos e <i>hardware</i> para aplicações de AV.
7	Sistemas de Montagem	Suportes para projetores de vídeo, suportes de segurança e de giro, braços, suportes para monitores, elevadores para <i>displays</i> e elevadores para projetores. <i>Racks</i> verticais fixos e móveis, armários e <i>kits</i> também estão incluídos. Diferenciados de móveis em que sistemas de montagem são utilizados para suportar equipamentos e fornecer funcionalidades como levantar, abaixar ou simplesmente bloquear o equipamento no lugar.
8	Energia	Produtos nesta categoria incluem fontes ininterruptas de energia (UPS) e unidades de distribuição de energia (PDU) usadas em aplicações AV profissionais.
9	Projetores	Dispositivos de exibição projetada vendidos através de canais audiovisuais profissionais. Projetores de projeção frontal e traseira DLP e LCD, projetores portáteis, projetores de grande porte, projetores <i>ultralite</i> , projetores de vídeo, projetores sem fio, projetores de cinema, <i>videowalls</i> com projetores integrados estão incluídos nesta categoria; e também projetores para teatros e auditórios. Outros acessórios incluídos são encapsulamentos e consoles de lâmpadas, lentes para projetores, projetores de <i>slides</i> e retroprojetores. Excluem-se editores, <i>splicers</i> , enroladores, e suprimentos de manutenção. Caixas, quadros e sistemas de montagem para exibição também não estão incluídos.
10	Telas e Cortinas	Produtos incluem telas motorizadas de parede e de teto, telas dobráveis e para palco, telas fixas de parede, telas portáteis e de tripé para AV, formatos HDTV, <i>widescreen</i> , vídeo, multirrelações de aspecto e <i>letterbox</i> . Cortinas referem-se a cortinas de janelas motorizadas e controladas por rede.
11	Processamento & Gerenciamento de Sinal	Incluem codificadores, decodificadores, conversores e <i>switchers</i> para aplicações de vídeo e áudio. Incluem também atenuadores, transformadores e controles de volume etc. (especificamente para aplicações de áudio). Módulos de videoprocessamento, módulos de entrada/saída, módulos amplificadores de distribuição e módulos de processamento de áudio também fazem parte desta categoria de produtos.

	Segmento de Produtos	Descrição
12	Software	Aplicações de <i>software</i> que permitam operar equipamentos e sistemas AV, incluindo <i>digital signage</i> e sistemas de videoconferência.
13	Reforço Sonoro	Inclui amplificadores, misturadores, intercomunicadores, fones de ouvido, distribuição de áudio, microfones, microfones sem fio, receptores e sintonizadores, sistemas de P.A. e alto-falantes.
14	Streaming Media & Webcasting	Os sistemas incluem soluções de <i>webcasting</i> e sistemas de apresentação de mídia. Especificamente, abrangem os codificadores de vídeo e áudio, <i>softwares</i> decodificadores, codificadores para <i>streaming</i> , multiplexadores de fluxo, encapsuladores de dados e <i>players</i> de vídeo digital.

Fonte: Adaptado de InfoComm (2014, p. 36-37)

Em relação aos serviços prestados ao mercado AV profissional, o estudo de mercado da InfoComm Internacional (INFOCOMM, 2014) classifica os serviços nos agrupamentos conforme apresentado no Quadro 3:

Quadro 3 – Os serviços prestados pela Indústria AV

	Serviço	Descrição
1	Projeto	Atividade de pesquisa e desenvolvimento de soluções para atender às necessidades de comunicação dos clientes, providenciando a documentação técnica necessária para a execução dos serviços de instalação ou integração de sistemas AV.
2	Instalação / Integração	A partir de um projeto executivo AV, são realizadas as atividades de montagem ou instalação dos equipamentos nas instalações do cliente. Quando os sistemas são mais complexos, demandando uma grande gama de equipamentos produzidos por diversos fabricantes, adota-se o conceito de “integração” de sistemas, mais abrangente que a simples instalação.
3	Serviços Gerenciados	São os serviços realizados a partir de Contratos de manutenção, garantias estendidas e suporte de ciclo de vida, o fornecimento de pessoal de apoio incorporado nas instalações do cliente, bem como o treinamento aos usuários do cliente sobre o uso e operação do sistema.
4	Programação	São os serviços personalizados de programação, principalmente de sistemas de controle, fornecidos como parte da integração e aquisição de sistemas AV complexos.

	Serviço	Descrição
5	Rental & Staging	É a locação de produtos AV para o cliente final (<i>rental</i>), ou a prestação de serviços acompanhando a locação dos produtos (<i>staging</i>).
6	Outros Serviços	Outros serviços não incluídos em outras categorias e que não são grandes o suficiente para justificar a sua própria categoria, incluindo criação de conteúdo dinâmico e interativo, documentação em CAD, planejamento estratégico e outros serviços de consultoria.

Fonte: Adaptado de InfoComm (2014, p. 38)

Em muitos lugares, quando se fala em “Audiovisual”, as pessoas tendem a pensar apenas no conteúdo de uma exibição, algo que envolva imagem e som. Entretanto, neste trabalho utiliza-se o enfoque da Indústria AV Profissional, no qual se desenvolvem as atividades técnicas de especificação, montagem e operação de Sistemas Audiovisuais Profissionais – são os meios e recursos que farão com que aquele conteúdo possa ser transmitido ou exibido para uma determinada audiência.

Assim, faz-se necessário reforçar aqui a noção de que a Indústria AV é aquela que disponibiliza os serviços e produtos para favorecer a comunicação entre as pessoas, isso quando a comunicação direta, “cara a cara”, não é mais suficiente. Desta maneira, são utilizados os Sistemas Audiovisuais Profissionais para potencializar esta comunicação.

Na verdade, pode-se imaginar que os sistemas de imagem são uma maneira de “ampliar” o tamanho do apresentador, ou então, de “aproximar” os espectadores até ele, para que seja visto em detalhes; e os sistemas de som são como sistemas de “teletransporte”, que fazem com que o ouvinte seja “transportado” para tão perto do palestrante que consegue ouvir claramente a mensagem verbal emitida apenas com a potência vocal deste.

Além disso, os Sistemas Audiovisuais podem ser usados para criar impacto e emocionar a plateia, por meio de efeitos sonoros e visuais (seja utilizando imagens ou apenas com a própria luz). Basta lembrar as cerimônias de aberturas de Olimpíadas dos anos recentes para ver como projeções e sons cativam a audiência e geram uma recordação inesquecível.

Mais além da captação da informação e da exibição pura e simples de som e imagem, é importante também controlar a comunicação. Desta forma, é parte integrante e importante da Indústria AV todo o processo de controle, redirecionamento e modificação (ou processamento) daquela informação que foi captada e que será em seguida exibida.

Com tudo isso, essa tecnologia torna possível não só a potencialização de uma apresentação, mas também a transmissão dessa informação para outros ambientes, para ali serem exibidos ou mesmo armazenados (gravados), estejam estes em outros ambientes próximos ou extremamente distantes do ponto de captação — até mesmo do outro lado do planeta.

E, finalmente, em todas as etapas deste processo trabalha um tipo muito específico de profissional – o profissional de AV, às vezes chamado de “técnico audiovisual” – seja no projeto e na fabricação de equipamentos, seja projetando, montando ou instalando, integrando, operando ou consertando os Sistemas AV. Ademais, além deste, fazem também parte desta força de trabalho aqueles outros profissionais que atuam em toda a cadeia comercial de distribuição, venda e atenção ao cliente.

1.3 APLICAÇÃO DOS SISTEMAS AUDIOVISUAIS

Como se viu, a Indústria Audiovisual Profissional não está envolvida na simples comunicação diária das pessoas, quando, por exemplo, alguém fala ao telefone ou envia uma mensagem de texto (nestes casos, as pessoas são atendidas pelas Indústrias das Telecomunicações/Telefonia e da Tecnologia), ou, no entretenimento amador doméstico, quando alguém assiste um programa de televisão ou reproduz em casa um disco DVD ou BluRay (nestes casos temos em pauta a Indústria da Radiodifusão, em inglês *broadcast*, da qual faz parte a Televisão, e a Indústria de Entretenimento Doméstico, chamada também de *Home Theater*).

Pode-se encontrar a participação da Indústria AV dentro de todas as verticais de mercado apresentadas no tópico anterior⁷. Nestes mercados se situam as organizações que têm necessidades mais complexas de comunicação e que, assim, necessitam de serviços e de uma tecnologia mais especializada – daí o adjetivo “Profissional”.

No Apêndice IV são apresentados alguns exemplos de aplicações de Sistemas Audiovisuais Profissionais, nos quais a Indústria AV fornece os recursos de **som, imagem e controle**. Ilustram-se ali as Salas de Reunião, Salas de Aulas, Salas Multiuso, Salas de Culto, Auditórios, Centros de Comando e Controle, Salas de Visualização 3D e Arenas Esportivas.

Encerrando esta parte do trabalho, tem-se aqui então este panorama da Indústria Audiovisual Profissional – seus principais atores, seus clientes, os produtos, serviços e suas aplicações. Nenhum destes, entretanto, poderá lograr o pleno sucesso e atingir seu objetivo maior – proporcionar a Comunicação da Informação – sem uma mão de obra profissional e qualificada, que possa dominar essa Tecnologia em todo o seu ciclo, estando habilitada a lidar desde o projeto, a integração dos sistemas, até a sua operação e manutenção, em todos os seus aspectos técnicos, operacionais e comerciais.

Conhecido este contexto, apresenta-se a seguir o perfil desse profissional almejado, que será o sujeito do processo ensino-aprendizagem proposto neste trabalho.

⁷ 1.2 O MERCADO AV – CLIENTES, PRODUTOS E SERVIÇOS

2 O SUJEITO DA APRENDIZAGEM

O “profissional AV” – muitas vezes conhecido também como “técnico de áudio e vídeo” – é um tipo muito especial de profissional. Em primeiro lugar, ele trabalha em uma indústria que emprega tecnologias avançadas e sempre em constante evolução e aperfeiçoamento, oferecendo ao público experiências emocionantes possíveis apenas com o uso apropriado da tecnologia.

Além disso, a dinâmica especial de trabalho deste profissional muitas vezes o leva a lugares diferentes, ou a participar em eventos internacionais, e também a visitar empresas de alto gabarito. Pode ser exigido dele com frequência um grau de dedicação e sacrifício ímpares, tendo que trabalhar por longas jornadas ou em horários e situações pouco convencionais.

Ainda mais, o “profissional AV” necessita não só de um conjunto extremamente amplo de conhecimentos, abrangendo diversas disciplinas que se interligam para a execução da sua atuação, mas também de sólida experiência, advinda das mais diversas situações vividas, tanto aquelas extremamente bem-sucedidas quanto aquelas em que as coisas não correram tão bem, e o aprendizado se realizou a duras penas.

E mais, é um profissional constantemente avaliado pelos seus pares e também pelos seus clientes, devendo saber portar-se em situações as mais diversas possíveis, situações nem sempre as mais relaxantes ou cômodas, tendo que lidar frequentemente com situações de estresse e conflitos.

Assim, é imprescindível que este profissional tenha um suficiente grau de autoconhecimento, estando ciente de suas capacidades e de seus limites físicos, mentais e emocionais. Deve também saber utilizar essas mesmas capacidades dentro de um protocolo de segurança que vise à preservação da vida, à otimização do processo de trabalho e à manutenção da sustentabilidade em suas ações.

É de grande importância, também, que possua uma boa noção do funcionamento da Indústria AV e dos mercados contemplados por ela, entendendo as relações e dinâmicas de trabalho entre os diversos profissionais dos variados ofícios que interagem consigo no desempenho de suas atividades profissionais.

Por fim, alicerçando seu trabalho, é fundamental que tenha um amplo conhecimento da ciência e da tecnologia empregada em toda a Indústria AV (ainda que trabalhe apenas em um setor específico da mesma), e que também acompanhe o desenvolvimento e evolução desta tecnologia, estudando suas características marcantes, entendendo seus desafios e limitações, e pesquisando suas possibilidades de utilização.

O “profissional AV” pode atuar profissionalmente em diversas funções necessárias à viabilização tecnológica da comunicação da informação por meio do uso de equipamentos de áudio, vídeo e de controle, e também da aplicação de processos, normas, técnicas e práticas recomendadas, possibilitando assim a comunicação entre palestrantes, oradores, comunicadores, artistas etc. e o seu respectivo público ou sua audiência.

Vale frisar que a comunicação entre estas partes envolvidas pode se dar em um evento ao vivo, ou em um momento posterior à sua geração, por reprodução de material gravado. Igualmente, pode acontecer de as partes envolvidas estarem todas em um mesmo ambiente, ou em ambientes distintos conectados por conexão remota.

Para tanto, o profissional AV deverá possuir conhecimentos e desenvolver competências e habilidades necessárias para projetar, desenvolver, implementar, operar, supervisionar, manter e reparar soluções técnicas envolvendo os diferentes sistemas audiovisuais profissionais para os mais variados projetos e finalidades.

Neste sentido, poderá atuar junto a empresas do segmento AV profissional, tais como empresas integradoras de sistemas, empresas de locação de equipamentos e serviços para eventos, empresas de manutenção e suporte de sistemas audiovisuais, produtoras de eventos, estúdios e produtoras audiovisuais, estúdios e emissoras de Rádio & Televisão, e nos setores de Entretenimento, Hospitalidade, Educacional, Corporativo, Saúde, Governamental, Museus e Espaços Expositivos, entre outros.

Deverá, também, estar apto a identificar novas demandas e necessidades do mercado em função das constantes transformações econômicas e sociais e do célere avanço tecnológico.

Para poder auxiliar a Indústria AV na extrema necessidade de formação específica de sua mão de obra, a InfoComm International compilou um documento onde descreve detalhadamente quais são as principais tarefas executadas por um profissional

certificado; e a partir destas tarefas, quais são as competências e habilidades necessárias para a sua correta realização.

As conclusões deste documento, que foram utilizadas como base para a elaboração de uma proposta de Plano de Curso para o projeto de um Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais (CSTSAV) para a Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação (FAPCOM), no ano de 2012 na cidade de São Paulo (SP), serão apresentadas no tópico a seguir.

2.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES, SEGUNDO A INFOCOMM INTERNATIONAL

Em preparação para uma auditoria de acreditação dos seus programas de certificação (*Certified Technology Specialist* [CTS[®]], *Certified Technology Specialist Installer* [CTS[®]-I] e *Certified Technology Specialist Designer* [CTS[®]-D]) pelo ANSI (*American National Standards Institute*) de acordo com a norma ISO/IEC 17024 (Normas para Programas de Certificação Pessoal), a diretoria da InfoComm International determinou a necessidade de conduzir atividades específicas psicométricas e de desenvolvimento de certificação de acordo com as normas de práticas psicométricas requeridas pela norma ISO/IEC 17024.

Dentre as atividades de desenvolvimento incluía-se a realização de uma análise de tarefas e atividades (*Job Task Analysis*, ou JTA) de todos os três programas de certificação. Uma análise de tarefas e atividades (JTA) ou análise de prática é uma exigência fundamental da ISO 17024 que ajuda a identificar as áreas centrais de conhecimento, as funções críticas de trabalho, e/ou as habilidades e competências que são comuns em toda a amostragem representativa de praticantes atuais ou candidatos a postos de trabalho.

Os resultados empíricos da análise de tarefas e atividades (JTA) fornecem aos certificandos e ao público a base de uma avaliação válida, confiável, justa e realista, que reflete as habilidades e conhecimentos necessários para o desempenho de um trabalho com competência.

Como a certificação CTS é de nível de entrada, a partir do estudo compreensivo e específico para esta (intitulado “Certified Technology Specialist “CTS®” Job Task Analysis Final Report – Presented to InfoComm International® by Professional Testing Inc. – Conducted December 2006”), podem-se elencar as competências e habilidades que serão o propósito máximo da Formação Tecnológica Audiovisual, e a partir de então elaborar um currículo que compreenda o corpo de conhecimentos necessários para o embasamento e a construção do aprendizado proposto.

De acordo com o JTA/CTS (WOODLEY; MELLICHAMP; WOODLEY, 2006, p. 9), a descrição sumária do profissional certificado é a seguinte:

Um especialista certificado em tecnologia (CTS) executa tarefas de solução de tecnologia geral por meio da criação, operação e manutenção de soluções AV, ao mesmo tempo em que realiza atividades de gerenciamento de AV, que proveem as melhores resoluções audiovisuais das necessidades dos clientes, tanto no prazo previsto como dentro do orçamento.⁸ (Tradução do autor)

São apresentados no Quadro 4, de forma tabulada, os conhecimentos, competências e habilidades requeridos para o profissional iniciante na Indústria Audiovisual Profissional e candidato à certificação CTS, segundo o JTA da InfoComm International:

Quadro 4 – Conhecimentos, Competências e Habilidades de acordo com o JTA da InfoComm

CONHECIMENTOS
Conhecimento básico de desenho
Conhecimento de acabamento de <i>racks</i>
Conhecimento de atendimento ao cliente
Conhecimento de aterramento
Conhecimento de cálculos de margens, percentagens e <i>markups</i>
Conhecimento de cálculos de nível de estoque
Conhecimento de cálculos de projeto
Conhecimento de cálculos de tensão
Conhecimento de cálculos de utilização

⁸ A Certified Technology Specialist (CTS) performs general technology solution tasks by creating, operating and servicing AV solutions, while conducting AV management activities which provide for the best audiovisual resolutions of the client's needs, both on time and within budget.

Conhecimento de cálculos financeiros
Conhecimento de calibração de sistemas e equipamentos
Conhecimento de contabilidade básica
Conhecimento de conversões (sistema métrico etc.)
Conhecimento de escrita técnica
Conhecimento de estimativa de custo
Conhecimento de fabricação
Conhecimento de gerenciamento de cabos
Conhecimento de interpretação de escalas
Conhecimento de métodos de teste
Conhecimento de rotulagem
Conhecimento de sistemas: áudio, edificações, controle, <i>displays</i> , energia, estruturais iluminação, mobiliário AV, redes, vídeo & <i>wireless</i> .
Conhecimento de técnicas de negociação
Conhecimento de técnicas de questionamento
Conhecimento de técnicas de relacionamento com fornecedores
Conhecimento de técnicas de treinamento
COMPETÊNCIAS
Competência básica em leitura
Competência em análises
Competência em calcular a distância de projeção
Competência em calcular a geração de calor
Competência em calcular a Lei de Ohm
Competência em calcular horas trabalhadas
Competência em calcular áreas e volumes
Competência em calcular condutos
Competência em calcular consumo de energia
Competência em calcular <i>layouts</i> de salas
Competência em calcular lucros e prejuízos
Competência em calcular níveis de luz
Competência em calcular níveis de som
Competência em cálculos de mão de obra
Competência em comunicação escrita
Competência em comunicação interpessoal
Competência em comunicação numérica

Competência em comunicação verbal
Competência em documentação
Competência em entrevistar
Competência em escutar
Competência em fazer estimativas
Competência em leitura de desenhos técnicos
Competência em leitura de plantas
Competência em matemática avançada – álgebra, trigonometria e logaritmos
Competência em matemática básica
Competência em matemática financeira
Competência em medições
Competência em medir níveis de sinal
Competência em negociação
Competência em observação
Competência em realizar cálculos de demanda dos equipamentos (<i>lumens</i> do projetor, potência do amplificador, <i>taps</i> de alto-falantes, tamanho e ganho da tela etc.)
Competência em registrar dados
Competência em relacionamento com o cliente
Competência em resolução de conflitos
Competência em se comunicar de forma concisa
Competência em técnicas de apresentação
Competência em telecomunicações
Competência em vendas
HABILIDADES PRÁTICAS
Habilidade em fixar ancoramento em estruturas
Habilidade em alinhar projetores
Habilidade em calibrar o balanço de cores
Habilidade em calibrar medidores de teste
Habilidade em realizar carpintaria básica
Habilidade em cortar
Habilidade em desenhar/esboçar
Habilidade em furar
Habilidade em introduzir dados
Habilidade em interpretar desenhos e esquemas técnicos
Habilidade em medir distância de projeção

Habilidade em pintar
Habilidade em puxar cabos em condutos
Habilidade em serrar
Habilidade em soldar
Habilidade em terminar cabos (conectorizar)
Habilidade em fazer instalações

Fonte: Adaptado de Woodley; Mellichamp; Woodley (2006, p. 10)

Tomando como base o levantamento do JTA da InfoComm (WOODLEY; MELLICHAMP; WOODLEY, 2006), pode-se resumir as competências e habilidades de um profissional preparado em Tecnologia Audiovisual como:

- Conhecimento dos princípios físicos e científicos que suportam as variadas tecnologias empregadas nos sistemas audiovisuais profissionais.
- Capacidade de levantamento e análise técnica dos ambientes em que existirão sistemas audiovisuais.
- Conhecimento dos fatores humanos envolvidos no projeto e na utilização dos sistemas audiovisuais profissionais, e aplicação prática dos fundamentos ergonômicos, de acessibilidade e segurança nas atividades profissionais.
- Habilidade em cálculos matemáticos precisos para definição dos parâmetros relacionados aos sistemas audiovisuais profissionais, tais como levantamento de cargas elétricas e térmicas, níveis de iluminação, de potência de áudio e de pressão sonora, cálculos de impedâncias e de estabilidade de áudio, distâncias de visualização e tamanhos de imagens, largura de banda de sistemas de vídeo, entre outros.
- Conhecimento da documentação de projeto dos sistemas audiovisuais profissionais, e habilidade em ler e elaborar diagramas e plantas técnicas para montagem destes sistemas.
- Conhecimento da metodologia e do processo de projeto dos sistemas audiovisuais profissionais, e habilidade na elaboração, leitura e execução destes projetos.
- Conhecimento da tecnologia de captação de fontes sonoras e visuais, e habilidade na especificação, implantação e operação dos processos de captação.

- Conhecimento dos diversos sinais de áudio, vídeo e controle; seus níveis, características e aplicações; conectividade; roteamento; distribuição e transmissão; e habilidade na aplicação das práticas recomendadas de gerenciamento de sinal.
- Conhecimento da tecnologia de exibição dos sinais de áudio e vídeo, e habilidade na especificação, implantação e operação dos processos de exibição de som e imagem.
- Domínio da tecnologia mecânica relacionada aos sistemas audiovisuais profissionais, englobando temas como conectorização e passagem de cabos, montagem de suportes e estruturas para a segura instalação dos sistemas, ferramental e instrumentação.
- Conhecimento da linguagem digital e suas implicações na tecnologia audiovisual profissional, e habilidade na especificação, montagem, configuração e operação de redes de dispositivos de controle, computacionais e audiovisuais.
- Conhecimento, interpretação e aplicação das normas técnicas alusivas às atividades profissionais.
- Conhecimento aprofundado dos blocos básicos componentes dos sistemas audiovisuais, e habilidade em construir e operar um sistema complexo destinado a atender ao objetivo proposto para tal sistema.
- Entendimento do funcionamento da cadeia produtiva e de serviços dentro do mercado audiovisual profissional, das relações profissionais e da interação entre os diversos ofícios complementares às suas atividades.
- Conhecimento da abrangência e do funcionamento da indústria de eventos e suas demandas no que tange à tecnologia audiovisual.
- Capacidade de comunicação pessoal, postura profissional e habilidade na negociação com outros profissionais.
- Conhecimento básico da língua inglesa, e habilidade na leitura técnica e conversação essencial neste idioma.
- Perfil proativo, assertivo e inovador, além de atitude empreendedora, sendo capaz de propor soluções técnicas e conceituais para os desafios que surgirem em sua atividade profissional.
- Noção dos valores éticos e sua aplicabilidade nas atividades profissionais.

- Noção dos valores da sustentabilidade e sua aplicabilidade nas atividades profissionais.
- Consciência de seus direitos e responsabilidades como pessoa, cidadão e profissional.

Conclui-se aqui esta rápida descrição do perfil do profissional AV, sujeito desta proposta de ensino-aprendizagem tecnológica. Pode-se perceber com clareza que aqui se descreve um profissional que deverá ter, necessariamente, uma formação multidisciplinar, tanto teórica quanto prática, e mais ainda, acompanhada do desenvolvimento de fortes habilidades comunicacionais e interpessoais.

2.2 QUESTÃO EM ABERTO: ONDE ESTÁ ESSE SUJEITO PROPOSTO?

Não objetiva esta pesquisa trazer um estudo sobre o material humano que comporá este profissional, mas não teria sentido apresentar toda esta proposta de formação sem ao menos tentar contextualizá-la dentro da realidade do Brasil neste momento.

Cabe aqui lembrar que educação e cidadania são aspectos indissociáveis e indispensáveis para a dignidade do ser humano, e será por meio da educação que se desenvolverão os indivíduos, tanto pessoal quanto profissionalmente, possibilitando assim a plena inserção na sociedade em que vivem. E está, inclusive, previsto na Constituição Brasileira de 1988, em seu artigo 205, que

a educação, direito de todos e dever do Estado e da família será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988)

O estudante de tal aprendizado, assim como o que se propõe aqui, será o(a) jovem brasileiro(a) que concluiu o ensino médio e necessita agora ingressar, quase que de imediato, no mercado de trabalho.

Para este(a) jovem, as opções de ingressar em uma faculdade e arcar com um curso superior estão praticamente fora de seu alcance imediato, e mesmo a opção do ensino superior tecnológico, desenvolvido em um período regular de dois anos, lhe

parece muito distante, dada sua urgência em ingressar de imediato no mercado de trabalho.

Segundo Andrade (2012), estudos com dados de 2009 mostram que se tem aí um contingente de 33% da população jovem brasileira entre 18 e 24 anos, jovens que concluíram o ensino médio, mas não tiveram acesso ao ensino superior (sendo que os que tiveram acesso ao ensino superior correspondem a 19% do total, e os outros 48% chegaram, no máximo, a concluir o ensino fundamental).

Se se toma esse amplo potencial humano, que se encontra em busca da empregabilidade, e para isso necessitando de uma capacitação relativamente rápida, pode-se presumir que aí já haverá o requisito primeiro para uma aprendizagem significativa, o “querer aprender”, segundo propõe Ausubel (1982), ao postular que:

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica.

Olhando agora para o outro lado, nas Mesas Redondas realizadas desde 2008 no Brasil e mesmo em outros países da América Latina pela InfoComm International, na maioria das quais o autor desta dissertação participou como palestrante, ficou patente a ansiedade das empresas por um profissional que possa ingressar rapidamente no mercado.

Este ingresso deve-se dar, se possível, dentro de um intervalo reduzido, idealmente de seis meses entre o início da sua formação tecnológica e o início da sua efetiva atuação, mesmo que seja inicialmente classificado para um cargo de auxiliar técnico dentro dos quadros da empresa.

Como informação complementar, vale mencionar que nestas Mesas Redondas pôde-se observar que, na falta de disponibilidade de uma capacitação específica para a Indústria AV, as empresas têm buscado seus profissionais com pelo menos um mínimo de capacitação em áreas afins, como os egressos de cursos técnicos de nível médio em Eletricidade, em Eletrotécnica e em Computação, neste caso mais especificamente em Redes de Computadores.

2.3 QUESTÃO EM ABERTO: QUEM EDUCARÁ ESSE SUJEITO?

Nesta explanação, até agora, procurou-se mostrar que, de um lado, tem-se um mercado de trabalho sedento de mão de obra qualificada e motivada, e de outro, um elemento humano em busca de empregabilidade e perspectiva de carreira. Naturalmente, a iniciativa de proporcionar a capacitação deve partir do próprio mercado AV, que detém o conjunto de conhecimentos e os meios tecnológicos e educacionais para transmiti-los aos estudantes.

Evidencia-se assim aqui que esta proposta de uma formação tecnológica *online*, a exemplo de outras similares realizadas por entidades como o Sistema S (SESI/SENAI) encontrará, de um lado, um público ávido por aprender e capacitar-se, e de outro, o mercado AV brasileiro. Este mercado hoje é composto, em sua gritante maioria, por empresas dispostas até a apoiar e custear esta formação para ter acesso, em um curto espaço de tempo, a um material humano jovem, motivado e livre de vícios profissionais, que em pouco tempo poderá desempenhar suas atividades em um nível mais que satisfatório e assim complementar os quadros profissionais destas empresas, tão afetados pela escassez desta mesma mão de obra capacitada.

Apresentado o contexto no qual se situa este trabalho, e conhecido o sujeito para o qual se destina esta proposta, em busca de dar sequência ao seu pensamento este autor agora discorrerá, no capítulo seguinte, sobre a modalidade de ensino conhecida como Ensino a Distância (EaD), enfocando mais especificamente uma de suas variantes proporcionada pelos avanços da tecnologia de comunicação, qual seja, o ensino-aprendizagem *online*.

3 ENSINO A DISTÂNCIA / APRENDIZAGEM ONLINE

Moore e Kearsley (2007, p. 1) postulam sobre a simplicidade do conceito fundamental do Ensino a Distância, no qual, essencialmente, professores e alunos se encontram separados pela distância, ou mesmo muitas vezes também pelo tempo, e para o qual “[...] dependem de algum tipo de tecnologia para transmitir informações e lhes proporcionar um meio para interagir”.

Sobre EaD muito já se escreveu, e não é objetivo deste trabalho recordar ou aprofundar este tema, mas tomá-lo como ponto de partida para buscar premissas que possam ajudar a responder à questão de pesquisa aqui proposicionada. Na verdade, o ponto que se gostaria de ressaltar aqui é a modalidade *online* do EaD.

Nascido num mundo onde o estudante dependia da correspondência postal para a recepção das lições e o subsequente envio das avaliações de aprendizagem, em seguida potencializado pelo surgimento do rádio e, pouco mais tarde, da televisão, posteriormente passando pelos sistemas de teleconferência, hoje o Ensino a Distância tem como seu grande canal de comunicação a conexão em rede dos dispositivos computacionais – computadores, *tablets* e *smartphones* – e vem daí o termo “em linha” – ou “*online*”. Mais especificamente, toma-se o sentido da palavra para significar a conexão destes dispositivos à rede mundial de computadores conhecida como Internet.

Como diz Tessaro (2012, p. 79), ao discorrer sobre o avanço na incorporação da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem,

Da máquina de ensinar à realidade virtual, do lápis ao teclado, do correio à internet, houve um avanço considerável na incorporação da tecnologia ao processo de ensino-aprendizagem [...], tanto presencial quanto a distância, possibilitando, de forma fácil e ágil, estabelecer a interação entre estudante e professor, com abordagens síncronas e assíncronas.

Esta modalidade *online* é a mais recente geração do EaD, pois segundo Moore e Kearsley (2007, p. 47),

[...] 5. a quinta geração, a de classes virtuais online com base na internet, tem resultado em enorme interesse e atividade em escala mundial pela educação a distância, com métodos construtivistas de aprendizado em colaboração, e na convergência entre texto, áudio e vídeo em uma única plataforma de comunicação. [...]

Complementando, Torres e Fialho (2009, p. 457) sustentam que, nesta quinta geração do EaD,

[...] a tecnologia que surge agora consiste na convergência de computação, televisão, impressos e telecomunicações em uma estação de trabalho multimídia que permite comunicação com todas as mídias, da casa ao trabalho, seja de indivíduo para indivíduo, seja de indivíduo para muitos, em tempo real [...].

Chegou-se a um ponto onde a tecnologia de comunicação de dados permite utilizar os dispositivos computacionais para ver e falar praticamente em tempo real e com alta qualidade de som e imagem com outros usuários *online*, no que se chama de modalidade de comunicação síncrona. (MORAIS; CABRITA, 2008)

Torres e Fialho (2009, p. 458) chegam inclusive a afirmar que “vive-se, na verdade, uma sexta onda, da ubiquidade computacional, das nanotecnologias, das convergências, da singularidade”.

Amparados por tecnologias de conectividade que se aproveitam dos inúmeros benefícios da fibra óptica como suporte físico da comunicação, utilizam-se os protocolos e aplicativos de comunicação de dados que permitem o fluxo contínuo de dados, e que são popularizados por programas como o Microsoft Skype ou Google Hangout, para citar alguns dos *softwares* mais populares de uso gratuito, ou por plataformas proprietárias (ou aquelas de natureza comercial), das quais podemos citar, para exemplificar, a suíte de ferramentas do fabricante Citrix Systems (GoToMeeting/GoToWebinar – <www.citrix.com>), entre muitas outras disponíveis.

A grande vantagem da comunicação síncrona é permitir uma proximidade entre os participantes, ainda que não real (e daí surge, primeiramente em contraponto, a aceção do termo ‘virtual’), por meio de recursos como a conferência de áudio e/ou de vídeo, a troca de mensagens de texto instantâneas (recurso conhecido como *chat*), e mesmo o compartilhamento em tempo real de aplicações.

Havendo cuidadoso planejamento na utilização destes recursos, como recomenda Rodrigues (2004, p. 82), ao afirmar que

Para além das questões técnicas, é necessário concentrar a atenção nos aspectos pedagógicos do uso de conferências com áudio e vídeo. Tal como nas conferências de texto, o fundamental é planejar e preparar as sessões, definindo claramente os seus objectivos, o tópico, o formato e a duração,

poder-se-á ter um cenário de comunicação muito atraente e eficaz para o processo de EaD *online*.

Vale lembrar também que, ainda que no recurso de *chat* o acelerado ritmo que às vezes toma a discussão, bem como o contínuo esforço de ler mensagens de terceiros e coordenar suas próprias respostas, possam trazer algum nível mais alto de esforço mental (MIRANDA; DIAS, 2003), as gerações mais novas têm demonstrado cada vez mais habilidade para lidar com este tipo de comunicação.

Rodrigues (2004) também alerta que neste caso devem ser previamente definidos os objetivos e regras com que se participa no *chat*, e o respectivo número de participantes e o tempo de duração de cada sessão.

Por fim, dentro dos recursos colaborativos, como o compartilhamento *online* de ferramentas que permitem o acesso simultâneo de vários usuários a “quadros brancos”, planilhas ou documentos de texto (como os Google Docs e Google Sheets), encontra-se a possibilidade do trabalho cooperativo, onde todos os participantes *online* veem quase que instantaneamente as informações introduzidas pelos demais usuários, e podem interagir e colaborar na construção do conhecimento.

É importante perceber que muitas dessas ferramentas hoje em dia estão funcionando de forma cada vez mais integrada, e pode-se exemplificar outra vez com a suíte de ferramentas gratuitas do Google Apps, onde se pode compartilhar simultaneamente uma aplicação (planilha, documento de texto ou de apresentação) e ter, também, uma janela de *chat* aberta dentro do próprio aplicativo – o que permite maior grau de comunicação entre os usuários durante o trabalho colaborativo. Ferramentas comerciais profissionais (como Citrix GoToMeeting) vão mais além, e permitem a conversa por voz, o uso das webcam e o controle mútuo do conteúdo exibido na tela.

Mas a experiência *online* não se limita apenas a estas ferramentas de comunicação quase simultânea, ou síncronas, pois também se possibilita acesso a conteúdos, informações e comunicações assíncronas, em que, de acordo com Moraes e Cabrita (2008, p. 161), “a transmissão de informação ocorre de modo diferido, não exigindo, por isso, a disponibilidade simultânea dos diferentes interlocutores”. Ainda segundo eles,

Para além das ferramentas síncronas, em contextos de e-learning, que visam potenciar a flexibilidade temporal e espacial dos vários intervenientes, as ferramentas de comunicação assíncrona demonstram um enorme potencial, na medida em que permitem que professores e alunos possam refletir sobre as contribuições de cada um, ao contrário do que acontece, normalmente, na comunicação síncrona. (MORAIS; CABRITA, 2008, p. 162)

As principais ferramentas assíncronas são o correio eletrónico (comumente referido pelo termo em inglês “*e-mail*”), os fóruns de discussão e algumas das ferramentas de *chat* que permitem também a comunicação assíncrona.

O *e-mail*, uma das mais antigas formas de comunicação *online*, por muito tempo, foi a forma de comunicação assíncrona mais utilizada. Entretanto, durante sua experiência como professor de curso superior entre 2012 e 2014, este autor pôde perceber que as novas gerações estão preferindo agora os *chats* e sistemas de *posts* e mensagens instantâneas que oferecem as duas possibilidades de sincronia, como o Facebook, Whatsapp, Telegram ou Viber, por exemplo.

Acrescente-se aqui que esta percepção foi corroborada por pesquisas recentes sobre o tema⁹ (TATA, 2014), nas quais jovens entre 12 e 18 anos afirmam preferir plataformas de mídia social como o seu principal meio de comunicação, e o *e-mail* é visto como coisa do passado.

Entende-se que esta preferência decorra de serem estas novas ferramentas menos burocratizadas, e nelas se encontrarem recursos existentes no *e-mail*, como viabilizar as comunicações um-para-um e de grupo, e permitir anexar conteúdos de mídia, como fotos, imagens e até mensagens sonoras.

Já os fóruns de discussão são uma ferramenta assíncrona que detém uma relevância especial por serem um sistema que permite a organização e armazenamento de todas as mensagens que foram postadas sobre os tópicos em pauta. Além disso, diferentemente do *e-mail* e das mensagens instantâneas, outros usuários que não os

⁹ O levantamento TCS GenY foi efetivado durante o programa nacional dTCS-Wiz realizado entre julho a dezembro de 2013, em 14 cidades indianas – Ahmedabad, Bangalore, Bhubaneswar, Chennai, Coimbatore, Delhi, Hyderabad, Indore, Kochi, Kolkata, Lucknow, Mumbai, Nagpur e Pune, com uma base total de 18.196 alunos de uma escola, com idades entre 12 e 18 anos. Os dados primários foram coletados dos participantes por meio de um questionário em cada uma das localidades. Fonte: <<http://sites.tcs.com/genysurvey/>>. Acessado em: 04 ago. 2014 e arquivado por WebCite® em <<http://www.webcitation.org/6T5BWOBst>>.

próprios membros do grupo de mensagens podem consultar e inclusive participar na discussão.

Rodrigues (2004) alerta que, para um bom uso do fórum de discussão, deve existir o acompanhamento do professor na definição dos tópicos a serem postos em debate e no cumprimento dos objetivos determinados.

Independentemente da ferramenta escolhida, por dar tempo ao usuário para “digerir” a informação, a assincronia permite a reflexão sobre a comunicação recebida e a ser enviada (DUGGLEBY, 2002). Essa é provavelmente a maior vantagem deste tipo de comunicação.

Estão assim delineadas algumas possibilidades de comunicação *online* que poderão ser utilizadas na proposta de ensino-aprendizagem a distância para a Indústria Audiovisual Profissional.

Para concluir a discussão deste tópico, poder-se-ia entrementes perguntar aqui o porquê da necessidade do ensino ter que se realizar a distância, já que a carência da Indústria AV é assim tão gritante. Não haveria porventura meios de se realizar cursos presenciais e assim suprir mais adequadamente a demanda de formação desta mão de obra?

Para responder a esta indagação pode-se apontar, em primeiro lugar, o próprio tamanho do país como algo que inviabilizaria uma formação presencial de amplo alcance, já que esta teria que ser desenvolvida em larguíssima escala, algo para o qual se necessitaria encontrar um amparo muito além das possibilidades da Indústria AV no país, e muito provavelmente apenas alguns centros metropolitanos poderiam contar com esta modalidade de formação.

O segundo argumento para corroborar a adoção do EaD pode ser encontrado no pensamento de Tessaro (2012, p. 85), quando afirma que

Percebe-se, no entanto, uma mudança no viés da educação: se antes eram as instituições que definiam quais recursos tecnológicos eram oferecidos aos estudantes, hoje as instituições devem adequar-se às tecnologias que já fazem parte do cotidiano dos estudantes, buscando refletir de que modo essas tecnologias atuais podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Ou seja, para as novas gerações já é cotidiano e, de uma certa forma, “natural” estarem todo o tempo conectadas, se comunicarem e realizarem os mais diferentes tipos de atividades *online*.

Dessa maneira, tendo sido apresentados os recursos do EaD tecnológico que fazem parte do ensino-aprendizagem *online*, passa-se em seguida a um relato da experiência deste autor e os motivos que o levaram a elaborar este trabalho.

4 CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS A RESPEITO DO ENSINO – UMA EXPERIÊNCIA AUTORAL

A formulação da questão primordial deste trabalho deu-se a partir da experiência direta do seu autor com o ensino tecnológico na Indústria AV desde o ano de 2004 até o presente. Inicialmente na modalidade presencial, e em seguida migrando para o ambiente virtual, essa vivência o levou intimamente a questionar as ferramentas disponíveis na época, vindo a culminar agora com este trabalho.

Entre 2008 e 2012 este autor teve a oportunidade de ministrar quase uma centena de cursos modulados rápidos, com duração de 2 ou 3 dias (perfazendo carga horária de 16 ou 24 horas cada um). Esses cursos foram ministrados não só no Brasil, mas também em diversos outros países da América Latina e nos Estados Unidos, atendendo à programação educativa da InfoComm International para os seus associados na região. Eram classes que comportavam desde pouco menos de uma dúzia de estudantes até turmas com cinquenta ou mais participantes, abarcando uma faixa etária desde os dezoito até mais de cinquenta anos.

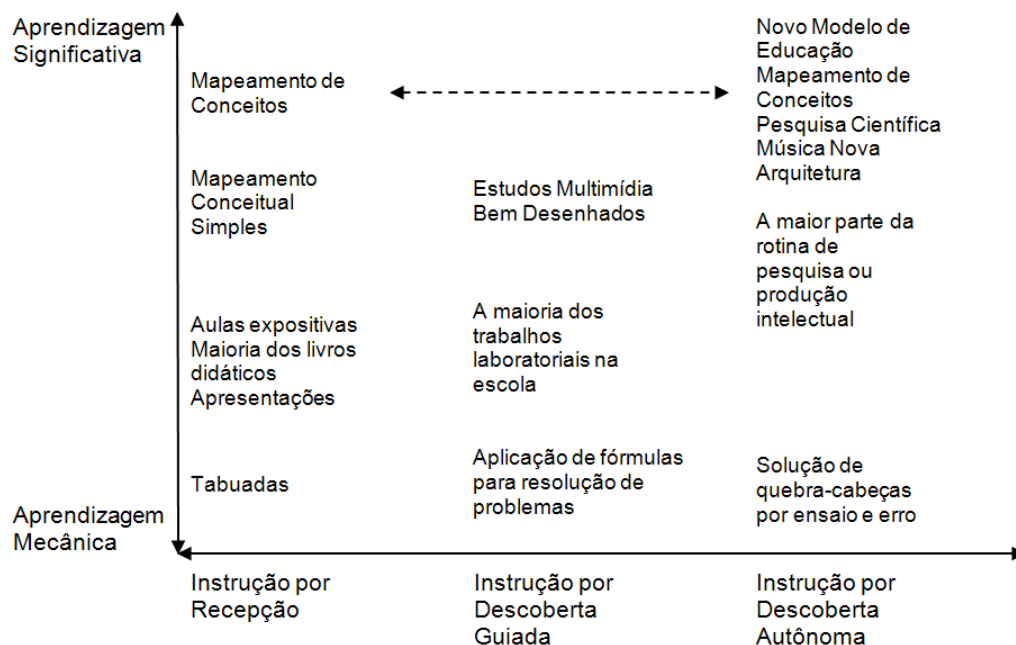
A realização destas classes presenciais mostrou a ânsia dos estudantes por um ensino mais prático, mais *hands-on*¹⁰, em que as atividades de experimentação com a tecnologia pudessem complementar e consolidar o ensino expositivo, por melhor e mais didático que este pudesse ter sido.

Já naquele tempo, durante estas aulas este autor percebeu que o melhor caminho para introduzir os novos conceitos, apresentar as novas tecnologias e ensinar as técnicas e os processos relacionados com esta tecnologia, era sempre inquirir, investigar e descobrir os conceitos prévios naqueles pontos do conhecimento que os estudantes já possuíam ou dominavam – alguns por muitos anos já, e até mesmo eram capazes de executar à perfeição alguns destes processos, sem entretanto ter o menor conhecimento ou embasamento da ciência e dos princípios que regiam a dinâmica de tais atividades. E assim vemos aqui um claro exemplo do aprendizado puramente mecânico, conforme

¹⁰ Esta expressão poderia ser traduzida informalmente para o português como “mão na massa”, significando um contato direto com os equipamentos e sistemas AV.

descrito por Ausubel (1963; 1968; 1978) (1980 *apud* NOVAK; CAÑAS, 2010) em seu gráfico do *continuum* ensino/aprendizagem (Figura 5).

Figura 5 – Gráfico do *continuum* ensino/aprendizagem de Ausubel



Fonte: Novak; Cañas (2010, p. 12)

Assim, encontrar estes pontos de ancoragem, durante a aula, e galgar a partir daí a evolução das ideias e conceitos era uma das técnicas mais utilizadas em sala – e fomentava-se aí a Aprendizagem Significativa, ainda que naquela época este autor desconhecesse essa linha de pensamento. De fato, foi uma experiência deveras reconfortante para este autor ler que Ausubel resumia todo seu pensamento na frase:

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fato isolado mais importante que informação na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. viii)

Outra técnica adotada com muito sucesso, principalmente em turmas maiores, era identificar aqueles estudantes que tinham maior grau de domínio num determinado conteúdo, e alçá-los à posição de coinstrutores, auxiliando o colega ao lado, apresentando com outras palavras o que tinha acabado de ser dito pelo professor e, principalmente na hora dos exercícios, auxiliando pacientemente o colega no passo a

passo da resolução dos problemas. Aí este autor estava, ainda que também sem o saber, trazendo a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky (2000, p. 112) para a sala de aula, pois, de acordo com o renomado psicólogo, a ZDP consiste na:

[...] distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKY, 2000, p. 112)

Figura 6 – Grupo de estudo do Curso Preparatório para Certificação CTS InfoComm



Nota: neste curso, os alunos mais avançados serviam como coinstrutores (Colômbia, 2012)

Fonte: foto tirada pelo autor

Todos esses cursos possuíam um sistema de *feedback*, com relatórios diários para os estudantes avaliarem a aula e o desempenho do professor naquele dia, e mais um relatório ao final do curso, para que avaliassem o curso como um todo. Dessa forma, os instrutores conseguiam aprimorar sua atuação, muitas vezes de um dia para o outro, corrigindo, já no dia seguinte, os pontos falhos apontados pelos estudantes em um determinado dia.

Entrementes, a partir de 2010, até mesmo como decorrência da crise econômica mundial, a InfoComm Internacional decidiu implementar em sua oferta educacional as Classes Virtuais, em paralelo aos cursos presenciais, os quais, eventualmente, vieram a ser temporariamente suspensos a partir de 2011.

Assim, o autor foi apresentado a uma plataforma híbrida de ensino a distância – um *website* com o plano de curso e os *links* para o material de referência, armazenado em arquivos PDF, acompanhado de uma plataforma Joomla na qual estava montado um fórum de discussão, que os estudantes utilizavam para realizar as atividades, postar os trabalhos, e que proporcionava a interação entre os próprios estudantes e, também, dos estudantes com o instrutor.

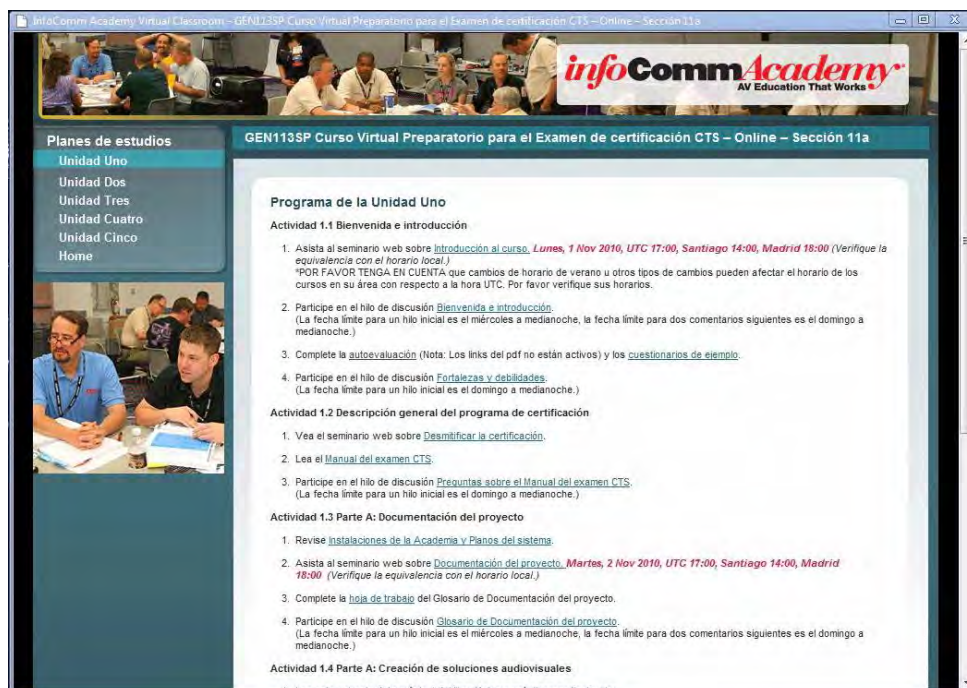
Complementando estas duas ferramentas, utilizava-se a plataforma de *webinars*¹¹ GoToWebinar, da Citrix, no qual ocorriam as aulas *online*, em dias e horários preestabelecidos no calendário de curso disponibilizado na plataforma.

Nessa plataforma eram apresentados os *slides* de PowerPoint, permitindo também até oito enquetes de múltipla escolha, e o instrutor dispunha da faculdade de abrir os microfones dos estudantes, que sinalizavam sua intervenção com um “levantar de mãos” (clicando no ícone apropriado) ou mesmo escreviam perguntas numa janela auxiliar específica para isso.

Para ilustrar esse sistema de ensino *online*, serão apresentadas a seguir algumas imagens de captura das telas do sistema adotado.

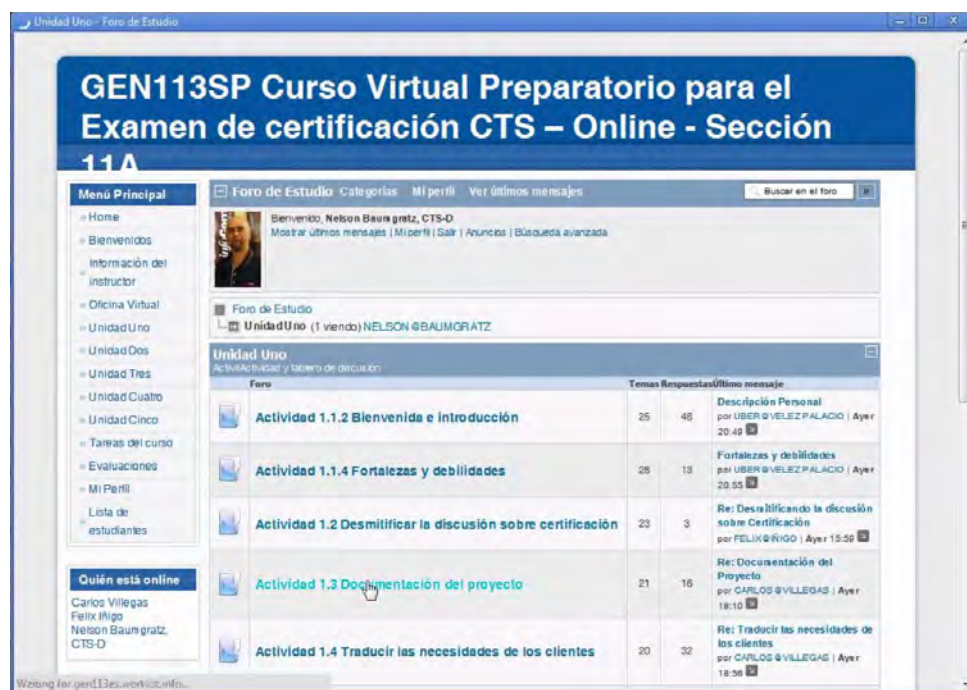
¹¹ Conjunção dos termos *web-based* + *seminar*, é um tipo de webconferência no qual a comunicação é de uma via apenas, ou seja, somente uma pessoa fala e as outras assistem. A interação entre os participantes é limitada apenas ao *chat*, de modo que eles podem conversar entre si ou enviar perguntas ao palestrante. O *webinar* pode ocorrer tanto por meio de uma aplicação específica, instalada em cada um dos computadores participantes, quanto por uma aplicação *web* que opera dentro do navegador, bastando digitar o endereço do *site* onde será o *webinar*, sendo que, na maioria das vezes, é necessário um cadastro prévio. (NILSSEN; GREENBERG, 2009; CAMBRIDGE, 2014; MERRIAM-WEBSTER, 2014)

Figura 7 – Página web do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm



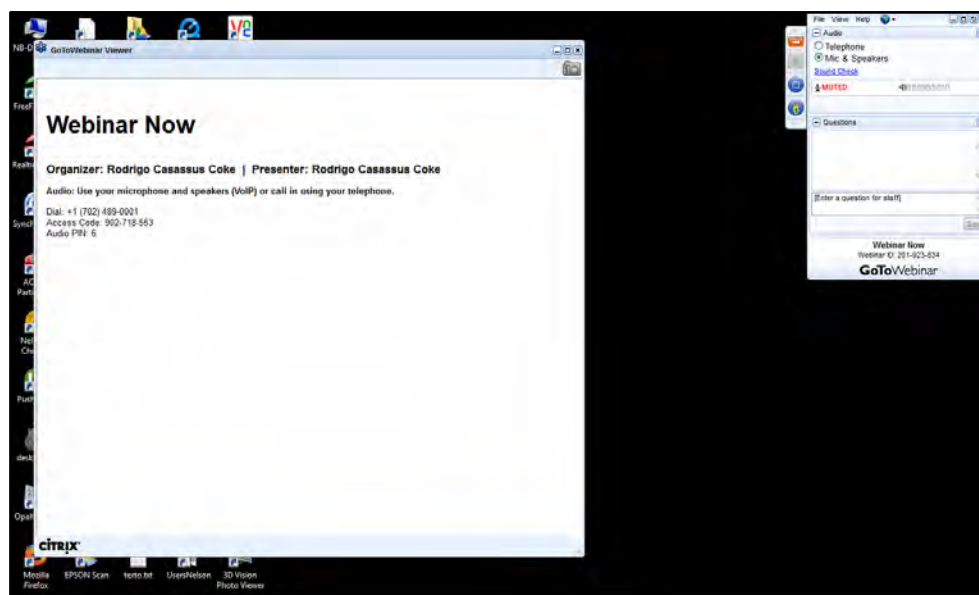
Fonte: Captura de tela, do autor (2010)

Figura 8 – Fórum de discussões do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm



Fonte: Captura de tela, do autor (2010)

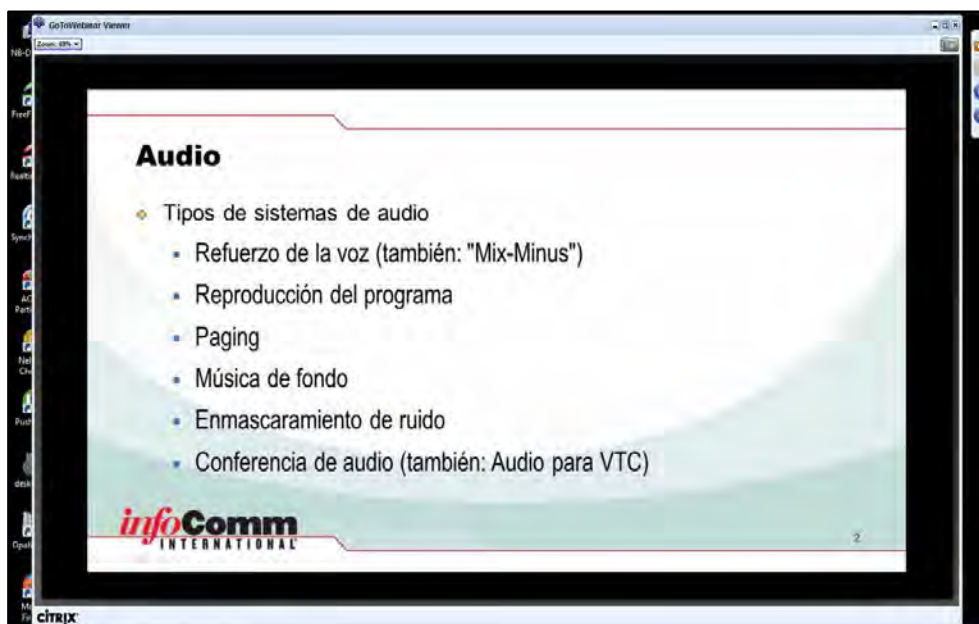
Figura 9 – Plataforma virtual GoToWebinar do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm



Nota: no canto superior direito pode-se ver o painel de controle do sistema.

Fonte: Captura de tela, do autor (2010)

Figura 10 – Plataforma virtual GoToWebinar do Curso Virtual de Preparação para Certificação CTS InfoComm



Nota: nesta imagem, mostra-se o sistema funcionando em modo “broadcast”, com a apresentação em andamento.

Fonte: Captura de tela, do autor (2010)

Esta foi uma experiência frustrante para o autor, acostumado a um alto grau de interação em sala de aula, por constatar a aridez desta interface multiforme e híbrida, e também ao perceber a pouca amigabilidade¹² de um processo que obrigava o usuário a acessar três diferentes plataformas para conseguir algo que, no ambiente da sala de aula presencial, era integrado e espontâneo. Na experiência presencial, grande parte do resultado bem-sucedido podia seguramente ser atribuída ao “olho no olho” entre estudante e professor, e também ao olhar atento deste a um franzir do cenho do estudante como resposta ao aporte de uma novidade que se ia ensinando.

É interessante mencionar que em cursos presenciais que contavam com um instrutor auxiliar, a mais importante missão deste, dentro de sala de aula, era observar constantemente as reações fisionômicas da turma, e detectar esses pequenos indícios da incerteza ou da falta de compreensão dos estudantes. A partir desta observação, o instrutor podia redirecionar seu foco para estes estudantes, e tentar descobrir onde poderia ajudá-los a desatar os eventuais “nós” por eles encontrados no percurso da compreensão dos conceitos.

Na sequência de sua atuação profissional, no ano de 2012 este autor foi convidado a desenvolver um trabalho para a Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação (FAPCOM), entidade educacional privada instalada na cidade de São Paulo (SP). Dentro do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) dessa instituição, previa-se a criação de três cursos tecnológicos até o final do ano de 2013, a saber: Multimídia, Fotografia e Audiovisual.

Visando a atender ao projeto deste último, dada a condição deste autor como membro do Corpo Docente da Universidade InfoComm International e profissional certificado em Tecnologia Audiovisual (CTS[®]-D), foi desenvolvido o projeto de Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais (CSTSAV).

Tal projeto se construiu a partir do JTA/CTS (WOODLEY; MELLICHAMP; WOODLEY, 2006) mencionado anteriormente, e dos vários conteúdos didáticos

¹² Característica de um produto (programa, página de internet etc.) que é fácil de aprender a usar; *Amigabilidade*. In Dicionário da Língua Portuguesa sem Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2014. [consult. 2014-08-14 22:15:38]. Disponível em: <<http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa-aao/amigabilidade>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

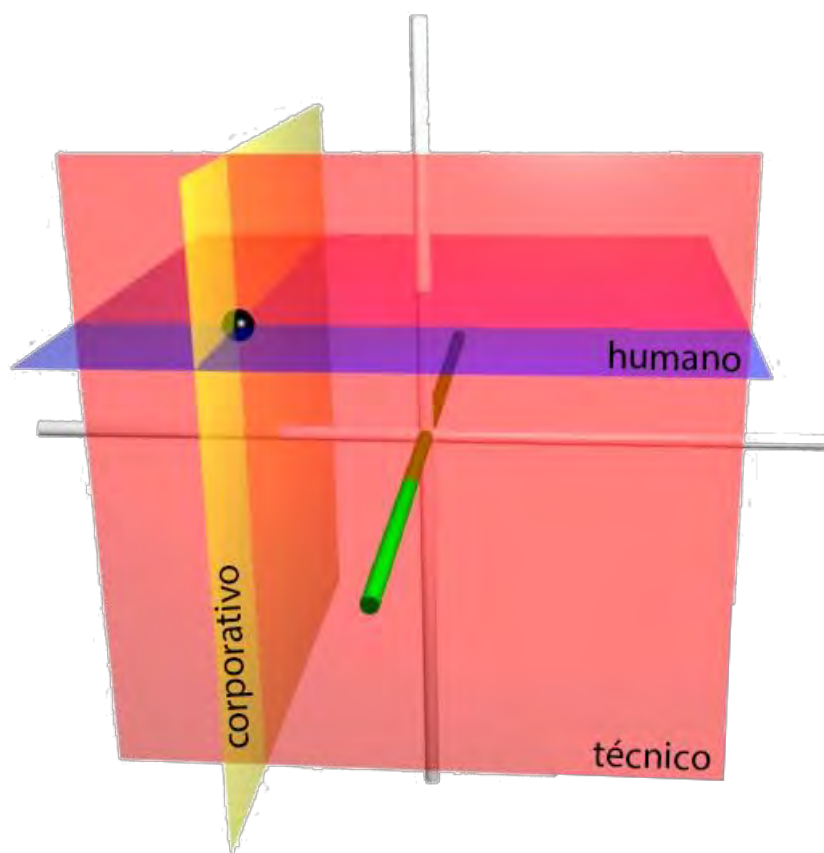
elaborados pela InfoComm International ao longo dos anos, e por ela licenciados para instituições educacionais em diversas partes do mundo.

Aliando-se a tudo isto, também, acrescentaram-se outros conteúdos elaborados por este autor, decorrentes da sua experiência profissional em mais de 30 anos na Indústria AV, mais especificamente, da experiência adquirida com a dedicação exclusiva a este setor desde o ano de 2004, e com a intensa atuação educacional para a Indústria AV desde 2008.

O projeto CSTSAV propunha três eixos essenciais bem distintos (Figura 11), porém com inúmeros pontos de contato entre si: **Eixo Formação Humana, Eixo Formação Corporativa e Eixo Formação Técnica.**

Assim, esses eixos seriam módulos transversais que, organizados em uma matriz curricular, garantiriam uma formação adequada aos discentes, pautada nos objetivos do Curso e no perfil profissional do egresso. Os eixos explicitariam e justificariam, portanto, a metodologia utilizada na elaboração do currículo do Curso e dos demais itens atinentes ao seu Projeto Pedagógico.

Figura 11 – Eixos do projeto CSTSAV - FAPCOM



Fonte: Adaptada de Commons Wikimedia (2008)

O eixo “**Formação Humana**” abrange disciplinas associadas à preparação do estudante para o autoconhecimento e para as relações interpessoais, e ressalta a importância destes para o desempenho das suas tarefas individuais e para o trabalho em equipe.

O eixo “**Formação Corporativa**” traz disciplinas que buscam remeter o estudante à visão da complexidade do mundo empresarial e corporativo, bem como do mercado à sua disposição, e que permitam-no situar-se dentro deste contexto e maximizar sua participação nele como profissional apto a compreender seu papel e suas perspectivas de atuação e crescimento profissional.

O eixo “**Formação Técnica**” compreende disciplinas que proporcionam ao estudante o conhecimento teórico e prático da ciência e da tecnologia empregadas nos sistemas audiovisuais profissionais, fazendo com que alcance, além da ampla visão de

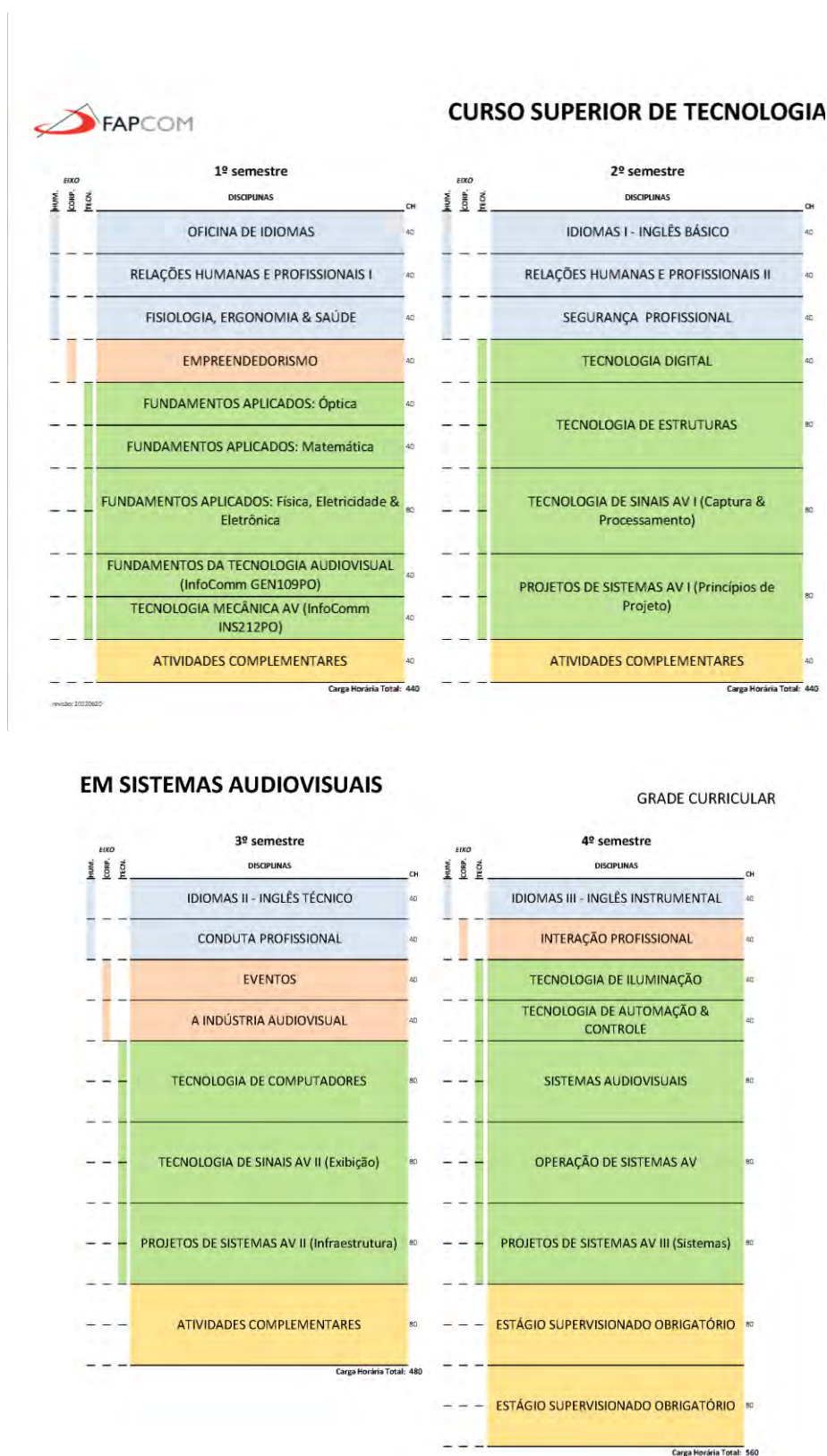
contexto, o conhecimento das especificidades de cada tecnologia, seus usos e aplicações.

É importante ressaltar neste instante que, embora dividido em eixos e disciplinas, por uma imposição da legislação educacional brasileira, este projeto enxerga a formação do profissional como sendo essencialmente multi/transdisciplinar. O estudante deverá ter, ao final da sua formação, uma sólida capacidade de realizar as conexões transversais entre as diversas áreas aprendidas do saber e do fazer, e integrar os conhecimentos construídos sobre os três eixos propostos.

A Figura 12 mostra a Proposta de Grade do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais desenvolvido para a FAPCOM, e no Apêndice V desta dissertação encontra-se na íntegra a Proposta de Plano de Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais, com todas as disciplinas, seus objetivos gerais e específicos, e respectivas ementas.

Deve-se aqui frisar que, por imposição do Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia do Ministério da Educação (MEC), publicado em 2009, esta proposta de projeto não foi seguido à risca, mas serviu de base para um eixo tecnológico dentro do projeto da FAPCOM para seu mais recente Curso Superior de Tecnologia em Produção Audiovisual, o qual teve seu funcionamento autorizado pelo MEC em Abril de 2014.

Figura 12 – Proposta de Grade do Projeto CSTSAV – FAPCOM



Fonte: Elaborada pelo autor (2012)

Neste trabalho, foi até aqui apresentada a Indústria Audiovisual Profissional e sua demanda por um ensino-aprendizagem tecnológico – o contexto em que se encaixa o estudo. Discorreu-se sobre o profissional AV, a quem se deseja preparado para atender a essa indústria, desempenhando suas funções competente e habilmente, embasado em fundamentos da tecnologia AV e capaz de lidar também com as questões não técnicas que afetam o seu trabalho – este é o sujeito no qual se enfoca este trabalho.

Para completar a tríade, aponta-se essa sugestão de conteúdo do Projeto CSTSAV para compor o conjunto de conhecimentos que se pretende apresentar ao estudante, a teia de informações que se pretende compartilhar com ele, para que dela extraia os significados e construa o conhecimento que o tornará um profissional valorizado no mercado AV – e tem-se aí então o objeto do processo de ensino-aprendizagem *online*.

Essa experiência em anos no ensino da Tecnologia Audiovisual, tanto em situações presenciais quanto em contextos virtuais (classes *online*) mostrou ao autor desta dissertação que o Ensino a Distância pode ser um importante elemento aliado nessa formação tecnológica. A inexistência, no País, de cursos ou escolas especializados no ensino AV e os esforços limitados e localizados de poucas entidades como o Sistema S (SESI/SENAI) corroboram a viabilidade de se pensar em uma plataforma de ensino tecnológico *online* para a Indústria AV.

Entrementes, muito do conteúdo que se pretende ensinar requer uma interação direta homem-máquina (ou, dita de maneira mais apropriada, homem-equipamentos), o que certamente não é um elemento comum no ensino a distância, mesmo na modalidade *online*. Os sistemas audiovisuais não são apenas um apanhado de equipamentos elétricos, eletrônicos e seus acessórios, interligados entre si, mas fazem parte de sistemas mais complexos, que são, também, fundamentalmente dependentes do ambiente em que se encontram, podendo oferecer desempenhos altamente discrepantes em diferentes situações, nas quais haja a simples alteração do espaço onde estão instalados.

Uma prova disso é que as Normas Técnicas ANSI/INFOCOMM aplicáveis aos sistemas AV são normas de desempenho global do sistema, e levam em conta a influência do entorno no resultado das medições. Para exemplificar, pode-se citar a

norma ANSI/INFOCOMM 3M-2011 (2011, p. 1), que avalia a Relação de Contraste de uma Imagem Projetada, onde se estabelece que

As relações de contraste definidos neste documento incluem uma saída combinada de um “sistema de imagem projetada” definida dentro desta Norma como um projetor, tela de projeção e o impacto da luz ambiente.¹³
(Tradução do autor)

Além disso, certas interações entre o usuário e o sistema dependem de *feedback* sensorial, por mais simples que às vezes possa parecer, como o simples clique de um botão, ou o encaixe correto de um conector em seu soquete. Este *feedback* será o responsável por assegurar ao profissional que sua tarefa foi realizada a contento.

Em consequência, grande parte deste processo educacional pode funcionar muito bem nas plataformas convencionais *online*, porém uma parcela importante das experiências depende da interação homem-equipamento-ambiente; interação essa que não é favorecida em ambientes virtuais de aprendizagem como o experimentado pelo autor.

Refletindo sobre todos estes pontos – o conhecimento sobre o contexto de uma indústria abrangente e de alcance global, indústria essa que demanda um profissional especializado em seu perfil técnico e que seja dotado de uma formação específica multidisciplinar –, e após ter sido apontado todo o conjunto de competências e habilidades que se deve procurar fomentar para a completa formação deste profissional, retoma-se aqui, então, a questão de pesquisa:

Quais são os recursos tecnológicos existentes, disponíveis ou emergentes, que se possam conjugar para agregá-los a uma plataforma existente, ou mesmo utilizá-los como ferramenta(s) eficaz(es) de ensino tecnológico *online*, destinada(s) a capacitar profissionais aptos a trabalhar na Indústria AV?

É sumamente necessário ressaltar aqui que o conjunto das possibilidades levantadas deve ser capaz de proporcionar ao estudante a melhor experiência de ensino-aprendizagem, ao mesmo tempo em que deve levar em conta o efeito e a interação do

¹³ *The contrast ratios defined in this document comprise a combined output of a “projected image system,” defined within the Standard as a projector, projection screen, and the impact of ambient light.*

ambiente com os sistemas AV e com o próprio estudante, buscando trazê-lo “para dentro” do ambiente onde funcionarão os sistemas AV.

Poderia aqui ser resumida essa pergunta de uma maneira mais singela: “Como usar a Tecnologia para ensinar Tecnologia?” – e uma vez formulada esta questão tentar-se-á, na sequência deste trabalho, encontrar ou propor algumas possibilidades de resposta.

Assim sendo, a partir deste ponto o autor procurará trazer, à luz da sua experiência, os elementos da tecnologia com os quais possa vislumbrar a resposta à indagação deste trabalho.

Serão apresentados, como elementos integrantes do ensino-aprendizagem *online*, os **ambientes virtuais de ensino-aprendizagem** (AVEA), apoiados em **recursos de simulação e imersão** por meio da visualização 3D e nos sistemas de **gerenciamento de aprendizado** (LMS); e os **jogos sérios** (*serious games*) como ferramenta para autoavaliação de aprendizagem.

Como complemento, será apresentado um recurso adicional que merecerá um estudo futuro à parte, qual seja, o **feedback háptico** como apoiador da experiência de simulação.

4.1 OS AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM E A SIMULAÇÃO DA REALIDADE

Se a primeira possibilidade apresentada é que o ensino-aprendizagem seja realizado *online*, é necessário então existir um ambiente onde este processo possa se realizar – e este seria o que se chama “Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem”, ou AVEA¹⁴ – um espaço *online* que possuirá as ferramentas e recursos para permitir ao aluno a construção do seu conhecimento e a interação com seus pares.

¹⁴ Para conhecer mais sobre ambiente virtual de ensino-aprendizagem (AVEA), recomenda-se a leitura do excelente trabalho das autoras Maria Peña Jimenez e Sônia Allegretti, intitulado *Ação Docente, Tecnologia e Ambiente Virtual de Videoconferência*, publicado nos Anais do VI Congresso Internacional Virtual Educa 2007. São José dos Campos/SP: Educa, 2007.

Os AVEA surgiram no início dos anos 2000, em consequência do avanço dos recursos computacionais e da crescente oferta do acesso à Internet, como plataformas de gerenciamento dos cursos *online* e também apoiando o ensino presencial.

O suporte que os AVEA provêm às atividades educacionais alia-se com as capacidades de integração de diferentes mídias e recursos, e também com as possibilidades de interação síncrona e assíncrona entre os participantes.

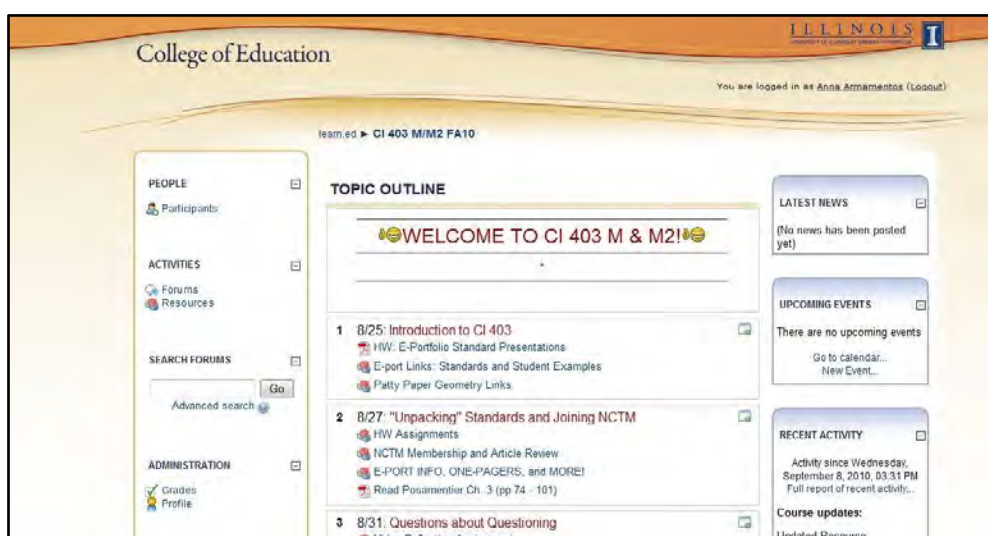
Tessaro (2012, p. 87) apresenta alguns desses AVEA, ao mencionar que:

Há, atualmente, diversos softwares que auxiliam professores e gestores na criação dos cursos on-line, promovendo a administração e a gestão educacional. Dentre eles, os mais conhecidos são o TelEduc, Dokeos, TIDIA-AE e o Moodle. A maioria desses sistemas de gerenciamento é gratuita, porém o Moodle é o único software open source (livre), ou seja, é um software que permite que sejam feitos aprimoramentos na sua linguagem de programação, podendo agregá-lo a outros softwares, pois é de fácil implantação e utilização. Foi criado em 2001 e desde então recebeu atualizações constantes.

Na verdade, o AVEA é mais que um simples repositório de conteúdo, permitindo também o uso de objetos de aprendizagem, ou:

[...] qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada para aprendizagem, educação ou treinamento. [...] [tais como] fotos ou imagens digitais, animações, simulações e pequenas aplicações, páginas Web que combinam texto, imagens e outros meios e aplicações. (ARAÚJO JR.; MARQUESI, 2009, p. 359)

Figura 13 – Amostra de tela do AVEA Moodle



Fonte: Armamentos (2014)

Utilizado praticamente para todos os cursos na modalidade a distância, por se tratar de uma das ferramentas atualmente disponíveis com elevado grau de interatividade, o AVEA permite que o próprio estudante atue na construção do seu conhecimento de maneira ativa, e assim contribui para sua aprendizagem.

Ao permitir o envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizado, os AVEA fomentam aquilo que Lévy (1993, p. 40) ressalta como fator preponderante para a integração e retenção do seu aprendizado:

É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender.

Araújo Jr. e Marquesi (2009) ressaltam que, por ocorrer interação entre o usuário do sistema (o estudante), o próprio sistema e seus recursos, e mais além, a interação entre participantes – ainda que separados geograficamente – que gera troca de experiências e de significados, desenvolve-se a noção de comunidades e de colaboração.

Assim, com a cooperação entre todos, agrupados em comunidades de aprendizagem, constrói-se o conhecimento coletivo, gerando um resultado maior que a soma das contribuições coletivas e viabilizando, no dizer de Lévy (1999), a construção da “inteligência coletiva”.

De fato, sobre este processo desempenhado em um ambiente colaborativo e comunitário, Kenski; Gozzi; e Jordão (2012) escrevem que

O convívio intenso do grupo formado – que possuem perspectivas diferenciadas sobre um mesmo assunto – e a necessidade permanente de emitir e justificar suas opiniões permitem a criação de condições favoráveis para o desenvolvimento do pensamento crítico, da reflexão e da aprendizagem transformadora. Os participantes aprendem em colaboração. Dessa maneira, todos contribuem para a aprendizagem dos demais e utilizam os meios digitais como apoio para novas aprendizagens e trocas de informações.

Cabe agora pensar sobre que tipo de experiência deve um AVEA proporcionar para que seja a mais eficaz possível neste processo de ensino-aprendizagem *online*. Araújo Jr. e Marquesi (2009, p. 360) afirmam que é mister “[...] se desprender dos métodos tradicionais de ensino na busca de uma nova abordagem do ensinar e de aprender no contexto virtual”.

O próximo tópico trará uma rápida discussão sobre o aprendizado quando proporcionado por meio de diferentes modalidades de mídias, discussão esta que poderá ajudar a definir melhor o AVEA que se quer propor neste trabalho.

4.2 MÍDIA E APRENDIZADO MULTIMODAL

Ao adentrar no tema da multimodalidade das mídias, primeiramente se quer trazer à tona o conceito de Lévy (1999, p. 63) a este respeito, segundo o qual

[...] a informação tratada pelos computadores já não diz mais respeito apenas a dados numéricos ou textos (como era o caso até os anos 70), mas também, e cada vez mais, a imagens e sons. Portanto, seria muito mais correto, do ponto de vista linguístico, falar de informações ou de mensagens multimodais, pois colocam em jogo diversas modalidades sensoriais (a visão, a audição, o tato, as sensações proprioceptivas)."

Como os AVEA podem armazenar todos os diferentes tipos de conteúdo digital, desde o simples texto impresso até conteúdos audiovisuais, ou ainda, mídias interativas que podem ter seu conteúdo alterado em tempo real pela atuação do usuário sobre elas, percebe-se que vale a pena seguir o critério de Dale (1969), expresso no seu “Cone da Experiência”, para proporcionar a melhor experiência possível da informação e, assim, potencializar o aprendizado.

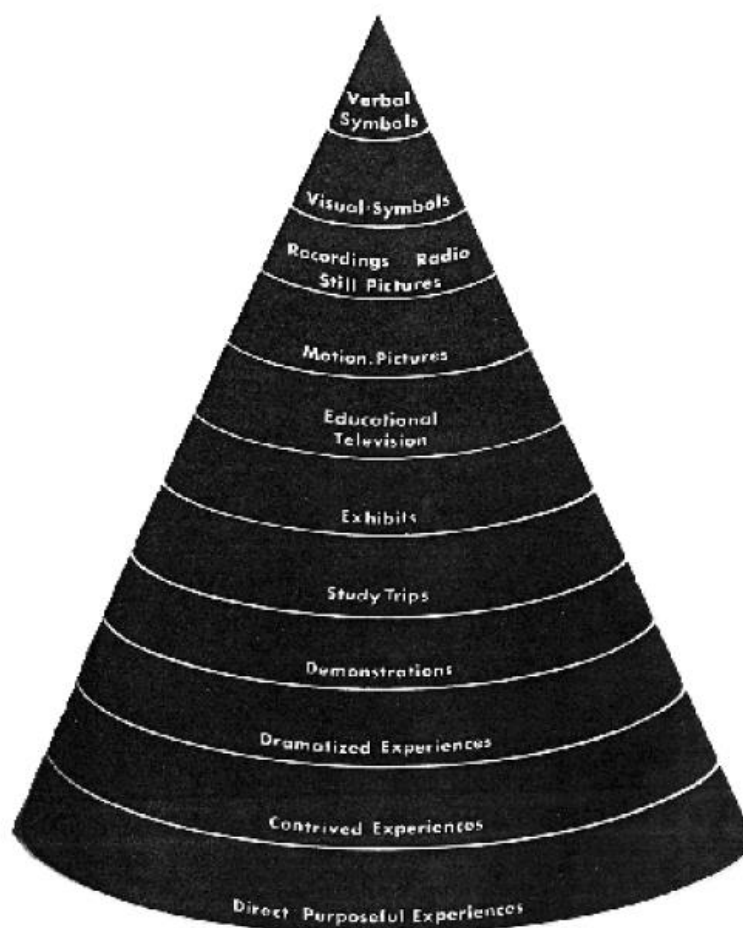
Segundo o estudo sobre Mídia e Aprendizado Multimodal (*Multimodal Learning Through Media: What the Research Says*) encomendado pela Cisco Systems, Inc., e publicado em 2008 pelo Metiri Group, embora Dale tenha o mérito de haver feito a conexão original entre a teoria instrucional e os meios de comunicação, não foi ele o responsável por apontar as supostas percentagens de retenção repetidas à exaustão em associação aos níveis propostos no cone (e que, conseqüentemente não serão citadas aqui neste trabalho).

A intenção original do cone é ser apenas uma “metáfora visual” que apresente os diferentes tipos de aprendizado, do mais concreto ao mais abstrato, não existindo da parte de Dale a intenção de valorizar mais uma modalidade do que a outra. A forma do cone está mais relacionada ao grau de abstração envolvido no processo de aprendizagem do que ao grau de retenção, e à medida em que se desce mais em direção à base do

cone, mais dos sentidos estão engajados no processo (como a audição, visão, toque, olfato e paladar) (CISCO, 2008).

A Figura 14 apresenta o cone diagramado por Dale (1954 *apud* CISCO, 2008, p. 6), já aperfeiçoado em sua segunda edição.

Figura 14 – Cone da Experiência de Dale, segunda edição



Fonte: CISCO (2008, p. 6)

Para esclarecer as diversas categorias propostas no Cone, toma-se aqui a explanação de Freitas (2011, p. 21), quando este escreve que:

No topo da pirâmide, temos a figura de menor área, representando ser a forma de apresentação pedagógica com menor aproveitamento na aprendizagem. Já na base da pirâmide, encontra-se a categoria que do ponto de vista de Dale, apresenta uma maior eficiência pedagógica. As categorias estão assim definidas:

- **Símbolos Verbais:** Tudo aquilo que o aluno lê, como livros, apostilas, textos no computador, etc.
- **Símbolos Visuais:** Ilustrações e representações gráficas, como o cone de Dale por exemplo.
- **Fotos e Áudio:** Gravações de áudio, programas de rádio, fotos e imagens sem movimento.
- **Filmes:** Filmes de uma forma geral, com áudio e vídeo. Por exemplo, filme de cinema.
- **Vídeo Aulas:** São vídeos criados especificamente para educar. O Telecurso é um bom exemplo.
- **Exposições:** Pertencem a essa classificação as aulas expositivas e palestras pedagógicas.
- **Passeios Educacionais:** Excursões, viagens e passeios com fim educativo são exemplos dessa categoria.
- **Demonstração:** A demonstração é quando o aluno tem a oportunidade de ver aquilo que está sendo ensinado, em funcionamento.
- **Dramatização:** A dramatização é a mistura do conteúdo didático com emoção. O dicionário Aurélio diz que dramatizar é: “Tornar ou procurar tornar dramáticos, interessantes ou comoventes como um drama, sofrimentos, fatos, situações”.
- **Experiência Simulada:** São recursos que permitem ao aluno imitar a experiência de realizar aquilo que está sendo ensinado. Um bom exemplo é o simulador de voo e os jogos eletrônicos.
- **Experiência Direta:** A experiência direta é a oportunidade que o aluno tem de realizar na prática o que foi ensinado. O estágio é um ótimo exemplo.

Ainda que o Cone da Experiência de Dale não tenha sido originalmente direcionado ao tema da retenção da informação apresentada, o estudo do Metiri Group (CISCO, 2008) teve como objetivo trazer à luz achados de pesquisa sobre um aspecto essencial do Cone – a diferença entre os resultados do aprendizado unimodal e o aprendizado de múltiplos modos; e o mesmo estudo, ao citar Clark e Sweller (2006), afirma que:

Professores experientes reconhecem que o design das lições deve se adaptar ao expertise e ao conhecimento prévio do aluno, à complexidade do conteúdo e aos interesses do aprendente. Pesquisadores experimentados reconhecem que o uso de tecnologia e multimídia, recursos e lições podem variar no nível de interatividade, modalidade, sequenciamento, andamento, orientação, prompts e alinhamento ao interesse do estudante, todos os quais influenciam a eficiência da aprendizagem. (CLARK; SWELLER, 2006 *apud* CISCO, 2008, p. 8)

O estudo parte da premissa de que o cérebro humano é programado para processar os *inputs* visuais de uma maneira muito diferente da qual processa as informações sonoras ou de texto. Isto pôde ser comprovado apenas muito recentemente pela neurociência e pelas pesquisas de visualização, com a geração de imagens do cérebro a partir da avançada tecnologia da Ressonância Magnética. (CISCO, 2008)

Este método de análise cerebral tem confirmado a existência de um sistema de codificação duplo, por meio do qual as informações visuais e as informações de

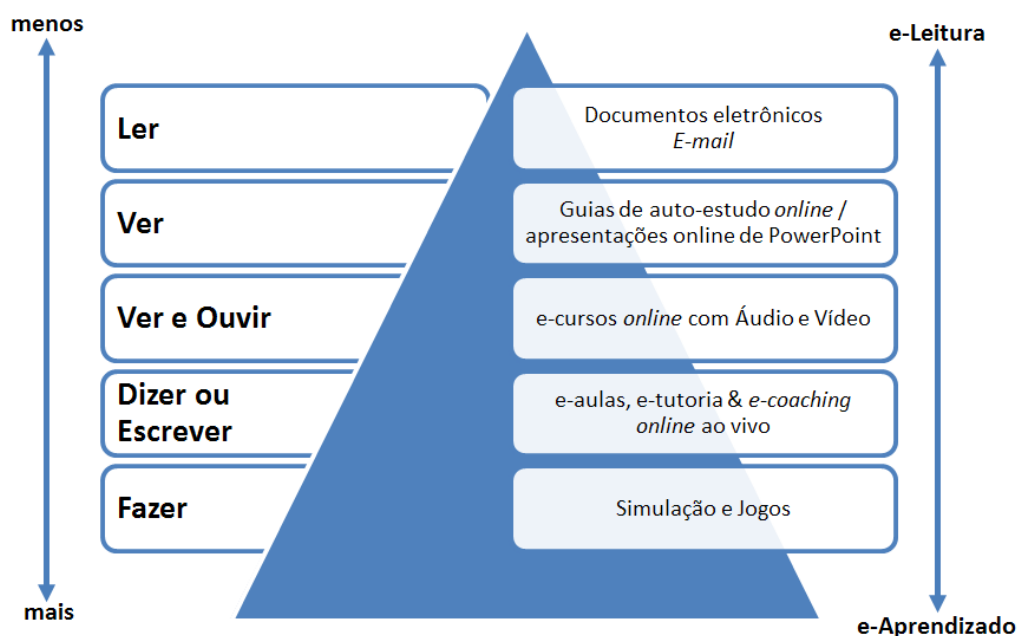
texto/auditivas são processadas em canais separados, o que apresenta o potencial para a maximização simultânea do aprendizado. (CISCO, 2008)

A conclusão do estudo corrobora a noção de que se deve buscar descer o máximo possível nos níveis do Cone, ao atestar que “os alunos envolvidos na aprendizagem que incorpora projetos multimodais superam, na média, os estudantes que aprendem utilizando abordagens tradicionais com modos simples,” (CISCO, 2008)

Pode-se então pensar que o AVEA que se quer propor neste trabalho deva possibilitar o máximo de experiências multimodais – envolvendo não só a leitura de textos ou a observação de figuras e imagens, nem tão somente sendo os estudantes espectadores passivos de demonstrações ou explicações em videoaulas – mas também contando com a participação ativa destes em debates e em vivências virtuais de situações reais.

A Figura 15 ilustra, de maneira simplificada, os níveis do Cone de Dale, comparando as diferentes ações com as diferentes modalidades de conteúdo, e referenciando o tipo da experiência que se pode obter à medida que se desce nos níveis do Cone – da simples leitura eletrônica ao aprendizado eletrônico.

Figura 15 – Conexões entre ações e conteúdos no Cone da Experiência de Dale



Fonte: Adaptado de Goncharova (2013)

O ápice destas experiências seria a possibilidade de se proporcionar a simulação dos espaços, artefatos, ferramentas, equipamentos, processos – e até mesmo das pessoas – permitindo ao estudante o manuseio virtual destes itens e objetos, e assim consolidar os passos da aprendizagem propostos por Anderson (2001) ao revisar a taxonomia de Bloom¹⁵: a lembrança, o entendimento, a aplicação, a análise, a avaliação e a criação.

Dessa maneira, após esta rápida apresentação dos AVEA, cabe agora aqui apresentar um pouco mais detalhadamente este importante elemento do processo de ensino-aprendizagem *online* – o espaço de simulação da realidade.

4.3 AMBIENTES DE SIMULAÇÃO DA REALIDADE

Muito já se escreveu sobre diversas plataformas que usam a visualização tridimensional (3D) como importante recurso de ensino, e não é objetivo deste trabalho analisar todo um elenco de opções, mas tão somente sugerir ou apontar que se utilize uma tal ferramenta como parte das possibilidades de respostas que se buscam neste estudo.

Deve-se ressaltar em primeiro lugar que não se está falando aqui da visualização estereoscópica, ou estereoscopia – aquela que permite perceber a profundidade dos espaços e dos objetos, por apresentar ao espectador simultaneamente duas imagens, uma destinada ao olho esquerdo e outra ao olho direito, exclusivamente.

Tal tecnologia oferece vantagens, especialmente a percepção da profundidade, mas depende sempre de uma pré-manipulação do conteúdo a ser exibido e, na maioria das vezes, da exibição de imagens duplas e do uso de dispositivos indispensáveis para auxiliar a visualização, como os óculos especiais 3D.

A intenção aqui é apresentar aquele tipo de visualização de imagens únicas e planas, mas que representam o mundo real por seguir as leis da perspectiva; destarte, toda referência futura neste trabalho ao termo 3D terá esta conotação.

¹⁵ De acordo com Ferraz (2010).

Como diz Mattar (2008, p. 5), “Os mundos virtuais 3D, por sua vez, têm trazido de volta para a experiência de aprendizagem pelo menos parte desta fisicalidade, que nos foi tirada com os tradicionais ambientes de aprendizagem.”

Na verdade, a simulação 3D pode permitir um alto grau de **imersão**, pois segundo o Grupo Daden¹⁶, “um ambiente imersivo de aprendizagem é aquele em que o usuário tem um verdadeiro sentimento de ‘estar lá’ - independentemente da tecnologia utilizada ou do assunto que está sendo ensinado.” (DADEN, 2014a, p. 2)

Teoricamente seria possível a criação de ambientes imersivos baseados puramente em som ou texto (e há relatos de experiências assim desenvolvidas na prática), mas normalmente se está falando da geração de ambientes 3D em uma tela 2D de computador, e dando também ao usuário algum grau de liberdade para interagir com aquele ambiente. (DADEN, 2014a, p. 2)

Ao se conferir esta liberdade ao usuário, este adquire um propósito para a sua “visita” ao ambiente, e pode ali fazer coisas e inclusive cometer erros – e aí se está no caminho adequado para uma experiência de ensino-aprendizagem, aliado ao fato de que poderão existir outras pessoas neste mesmo ambiente com as quais o usuário poderá e deverá interagir (DADEN, 2014a, p. 2-3).

O Grupo Daden tem feito ao longo dos anos o seguimento do desempenho de uma variedade de projetos de ambientes imersivos, e do seu estudo extrai-se a o Quadro 5, onde se confrontam cinco projetos aplicados de ambientes imersivos de aprendizagem e seus respectivos resultados.

Quadro 5 – Resultados de Desempenho de Sistemas Imersivos, segundo levantamento do Grupo Daden

LOCAL	PROJETO	RESULTADOS
Blitz Games Studio, UK	Treinamento de triagem médica	Precisão de 7% para estudantes não treinados por meio de simulação contra 28% para aqueles com treinamento em simulação.

¹⁶ Empresa inglesa fundada em 2004, especializada em sistemas colaborativos e imersivos de aprendizagem e treinamento, construção de ambiente de visualização e na visualização de dados. Website: <www.daden.co.uk>.

LOCAL	PROJETO	RESULTADOS
Imperial College, UK	Familiarização com Teatro de Operações e Ala de Treinamento	Maior confiança do grupo do ambiente imersivo contra aqueles que assistiram apenas uma palestra ou mesmo aqueles que visitaram um verdadeiro Teatro de Operações. 82% das enfermeiras que usaram a simulação da Ala de Treinamento recomendaram seu uso para alunos de enfermagem.
Loyalist College, Canadá	Treinamento de guardas de fronteira	A taxa de sucesso cresceu de 56% para 98% em um ano.
St. George, UK	Treinamento de paramédicos	80% dos alunos disseram que o treinamento irá ajudá-los a gerenciar pacientes. 100% viram-no como um recurso relevante para a preparação do trabalho clínico e de campo.
University of Colorado, EUA	Meta-análise	Uma meta-análise pela Universidade do Colorado em 2011 de 65 projetos de jogos sérios e projetos de simulação identificou que: • a autoeficácia do pós-treinamento foi 20% superior; • o conhecimento declarativo foi 11% maior; • o conhecimento processual foi 14% maior; e • a retenção foi 9% superior. para estagiários ensinados com jogos de simulação, em relação a um grupo de comparação.

Fonte: Adaptado de Daden (2014a, p. 6)

Figura 16 - Tela de simulação de Treinamento de Triagem Médica



Fonte: TruSim (2014)

Figura 17 - Tela de simulação de Treinamento de Laboratório de Genética da Universidade de Leicester



Fonte: Daden (2014)

Outra grande vantagem dos ambientes imersivos é a **neutralidade pedagógica**, significando que, uma vez que se tenha construído o ambiente 3D, pode-se criar uma variedade de experiências de aprendizagem, abordando esta de diferentes maneiras, de acordo com a natureza do usuário, do treinamento, e do estágio do aprendiz (DADEN, 2014a, p. 7).

O Quadro 6, também adaptado da publicação do Grupo Daden, lista as principais abordagens pedagógicas e aponta as aplicações de cada abordagem dentro do processo de ensino-aprendizagem imersivo *online*.

Quadro 6 – Abordagens pedagógicas para Ambientes Imersivos de Aprendizagem

ABORDAGEM	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO
Exploratória	O usuário é colocado no ambiente e se move através dele em seu próprio ritmo (e segundo sua própria direção), ativando itens (e “pepitas” de aprendizagem) de seu próprio interesse.	Pode ser ideal para uma introdução geral e para obter alunos motivados e interessados em um tópico, mas é muitas vezes seguido de um exercício mais estruturado. Entretanto, também é útil quando o aluno entra no modo de revisão.

ABORDAGEM	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO
Estruturada	O aluno é conduzido passo a passo através de um exercício de aprendizagem, tendo escopo mínimo de ação entre (ou mesmo em) cada passo.	Garante que toda a aprendizagem é coberta – essencial para cursos regulares –, mas pode desmotivar o aluno se não for bem apresentada ou se o aluno se sentir muito tolhido. Isto é o mais próximo da modalidade típica de cursos <i>eLearning</i> .
Tarefa	O aluno recebe uma tarefa específica para realizar – mas lhe é dado um grau relativamente elevado de liberdade sobre a forma de como realizá-la.	Aqui é onde os ambientes imersivos podem realmente brilhar, ao dar ao aluno um sentido real de participação, controle e realização e não limitar as opções de cada fase a um conjunto de listas de verificação e uma estrutura simples ramificada. A aprendizagem por tarefa geralmente é precedida por alguma aprendizagem estruturada e/ou exploratória e muitas vezes inclui ainda alguns auxílios (<i>scaffolding</i>) para ajudar com a aprendizagem e manter o estudante na trilha (por exemplo, um sistema de "semáforo" é muito útil para indicar se as ações tomadas pelo estudante são uma boa ou má ideia).
Avaliação	Uma vez que o aluno esteja mostrando o domínio de uma tarefa, pode-se fazê-lo entrar em uma fase de avaliação.	Novamente pode-se usar um tipo de abordagem por "tarefa", mas desta vez sem o auxílio das "assistências" (<i>scaffolding</i>) para ver quão bem um aluno pode ser capaz de completar a tarefa no mundo real. E, ao contrário de muitas avaliações físicas, sabe-se que se dispõe de um exercício completamente repetível e um sistema de pontuação totalmente consistente.

Fonte: adaptado de Daden (2014a, p. 7-8)

Uma vez entendido o conceito, vantagens e aplicações pedagógicas dos ambientes imersivos de simulação *online*, resta agora rapidamente apresentar algumas das plataformas usadas exitosamente por empresas e instituições educacionais.

O mesmo Grupo Daden, em outro *white paper* intitulado *Choosing an Immersive Learning Environment*, publicado em 2014, faz uma comparação entre 5 amplas categorias de plataformas imersivas de aprendizagem, descrevendo cada categoria, exemplificando as plataformas disponíveis e recomendando quando e porque se utilizar cada uma delas. O Quadro 7 a seguir sumariza estas categorias:

Quadro 7 – Categorias de Ambientes Imersivos de Aprendizagem

CATEGORIA/ EXEMPLO	DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO
Engine de Jogos: Unity3D Unreal GOOEngine (WebGL)	Fornecem um ambiente de desenvolvimento para criar um ambiente imersivo interativo, mas não fazem nada mais além.	Para exercícios específicos de formação / aprendizagem Para entrega via mobile/standalone Para entrega via navegador da web Demanda orçamento razoável (> R\$ 60 mil)
Ambientes específicos do setor com algum grau de autocriação: VBS2 (militar) Clinispace (médico)	Pré-fabricados, possuem <i>sandbox</i> e cenários e ambientes extensíveis para apoiar a aprendizagem específica do setor.	Para aplicações que cobrem as áreas específicas Para entrega via mobile/standalone Demanda elevado orçamento (> R\$150 mil)
Mundos virtuais privados: OpenSim (usa a mesma tecnologia que o Second Life) OpenWonderland	Usam a mesma tecnologia similar aos mundos virtuais públicos, mas hospedados em servidores particulares; e muitas vezes têm o acesso controlado.	Demanda um ambiente de TI medianamente aberto Demanda tempo e recursos para gerenciar o ambiente do servidor Necessita um componente fortemente construtivista / social Para orçamentos limitados (< R\$ 60 mil)
Mundos virtuais públicos: Second Life Cloud Party	Um espaço existente, onde basta apenas comparecer e experienciar, e também possivelmente construir e usar.	Demanda um ambiente de TI muito aberto Necessita um componente fortemente construtivista / social Não há muita preocupação sobre como gerenciar a experiência do usuário Para orçamentos muito restritos (< R\$30 mil)
Conjuntos de ferramentas nativas Web: Three.js	Habilita o uso de WebGL para entregar experiências nativas Web 3D no navegador.	Deve entregar em um formato nativo da web (mas apenas navegadores mais recentes oferecem suporte – melhor evitar por enquanto) Demanda muita habilidade de desenvolvimento

Fonte: Adaptada de Daden (2014b, p. 2)

De sua própria experiência, e corroborado pelo trabalho de Mattar e Valente, este autor aponta a sugestão da ferramenta de realidade virtual denominada *Second Life*, desenvolvida desde 2003 pela empresa norte-americana Linden Lab, na qual:

Os usuários do Second Life podem, portanto, passar por uma experiência virtual tridimensional, criando um personagem e andando pelos ambientes produzidos pelos outros usuários. Com o Second Life, atingimos

praticamente a possibilidade de o ser humano ser transportado virtualmente para um novo mundo e conviver com outras “pessoas”.
Praticamente todas as grandes empresas já possuem alguma construção em alguma ilha do Second Life. (MATTAR; VALENTE (2007, p. 158)

Com esta ferramenta de simulação de realidade virtual estariam equacionadas duas partes importantes da questão – a visualização dos próprios equipamentos audiovisuais em si e da interação entre os equipamentos e o entorno onde se encontram instalados, obtida com a própria construção do “mundo virtual”, e interação entre os participantes no processo de ensino-aprendizagem (instrutores, estudantes, monitores etc.) por meio de suas representações virtuais dentro deste “mundo”.

Outro aspecto que não foi mencionado ainda, mas que, especificamente no caso do *Second Life* seria um grande ganho, é a integração com sistemas abertos de gerenciamento de aprendizagem (LMS – Learning Management System) como, por exemplo, o SLOODLE¹⁷ que, conforme a descrição em seu *website*, se constitui em:

[...] um projeto de fonte aberta e livre que integra os ambientes de multi-usuário virtuais do Second Life® e/ou OpenSim com o sistema de gestão de aprendizagem Moodle™, fornecendo uma gama de ferramentas para apoiar a aprendizagem e ensino para o mundo virtual imersivo; ferramentas que são totalmente integradas com um sistema de gestão de aprendizagem baseado em web experimentado e testado, e utilizado por centenas de milhares de educadores e estudantes em todo o mundo. (SLOODLE, 2014, tradução do autor)¹⁸

Um tal sistema de gerenciamento complementaria o processo de ensino-aprendizagem por meio de uma grande série de recursos, tais como:

1. Discussão em grupo sincronizada e ao vivo, por meio de salas de *chat*, discussão esta que pode ser registrada para futuras consultas.
2. Autoração e exibição de apresentações multimídia mesclando imagens, vídeo e páginas web.
3. Ferramentas de obtenção de *feedback online* dos estudantes.

¹⁷ Disponível em: <<https://www.sloodle.org/>>.

¹⁸ SLOODLE is a free and open source project which integrates the multi-user virtual environments of Second Life® and/or OpenSim with the Moodle™ learning management system. SLOODLE provides a range of tools for supporting learning and teaching to the immersive virtual world; tools which are fully integrated with a tried and tested web-based learning management system used by hundreds of thousands of educators and students worldwide.

4. Ferramentas de questionários (*quiz*¹⁹) a serem respondidos de imediato pelo estudante durante a aula.
5. Barra de ferramentas para controle gestual em sala.
6. Ferramentas de registro de participantes e verificação de presença.
7. Glossário *online*.
8. Distribuição de objetos dentro do mundo virtual, e recepção de entregáveis.
9. Diário de classe e controle de notas, e muitos outros.²⁰

Kenski; Gozzi; e Jordão (2012), em sua investigação sobre a experiência de ensinar e aprender em ambientes virtuais abertos, corroboram a “certeza de contribuição para a melhor compreensão [...] do potencial dos cursos colaborativos *online*, a distância, para o desenvolvimento de aprendizagens significativas e de qualidade”.

Se, aliado ao AVEA, somar-se o recurso de simulação da realidade – a chamada “realidade virtual”, no sentido em que a descreve Lévy, onde o virtual é a potencialização do real (LÉVY, 1999, p. 29) – que proporcione uma experiência imersiva de ensino-aprendizagem, temos aí a possibilidade de um ensino tecnológico *online* que possa ser aplicado com sucesso para a Indústria AV.

Resta agora apontar um outro elemento tecnológico que se quer agregar a estas ferramentas até agora apresentadas e que, pelo seu caráter desafiador e até lúdico, pode-se mostrar uma valiosa ferramenta no importante processo da avaliação do desenvolvimento da aprendizagem – os jogos sérios, objeto do próximo tópico deste trabalho.

4.4 OS JOGOS SÉRIOS (*SERIOUS GAMES*)

Pannese e Morosini (2011, p. 3) citam e comentam a definição de Zyda (2005, p. 26) para os jogos sérios, como sendo:

[...] uma competição mental, jogada com um computador de acordo com regras específicas que usa o entretenimento para promover o treinamento

¹⁹ No inglês americano, *quiz* significa uma avaliação breve, utilizada em educação e campos similares, para medir o crescimento do conhecimento, habilidades e/ou competências. (MERRIAM-WEBSTER, 2014)

²⁰ Ver: <https://www.sloodle.org/docs/Sloodle_User_Documents>. Acesso em: 6 jul. 2014.

corporativo e os objetivos de comunicação estratégica educacionais, de saúde, públicos ou políticos.

De acordo com esta definição, o objetivo principal dos jogos sérios é promover conhecimentos ou habilidades, por meio da experiência direta da execução de uma tarefa (aprender fazendo). Além disso, os jogos sérios podem suportar atividades de aprendizagem contemporânea e promover o crescimento intelectual.²¹ (Tradução do autor)

A ideia dos jogos sérios (também comumente nominados pelo termo original em inglês – *serious games*) já existia desde 1970, quando Clark Abt usou o termo e discutiu a ideia em seu livro *Serious Games*, publicado originalmente pela Viking Press, em 1970. Em seu trabalho, Abt propunha que esses jogos seriam aqueles com propósito explicitamente educacionais e cuidadosamente desenhados para isso; e não aqueles cuja intenção primeira fosse o entretenimento (ABT, 1987).

Figura 18 - America's Army (o primeiro *serious game*)



Fonte: Zyda (2005, p. 27)

Os jogos sérios digitais – que nada mais são que programas de computador e que se tornaram possíveis devido ao avanço dos recursos computacionais nas décadas finais do século XX – começaram a ser desenvolvidos a partir dos anos 1980, com finalidades de treinamentos militares em situações de batalha.

²¹ [...] *mental contest, played with a computer in accordance with specific rules that uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public, policy, and strategic communication objectives. According to this definition the main intent of a serious game is imparting knowledge or skills through direct experience of carrying out a task (learning by doing). Furthermore, serious games can support contemporary learning activities and foster intellectual growth.*

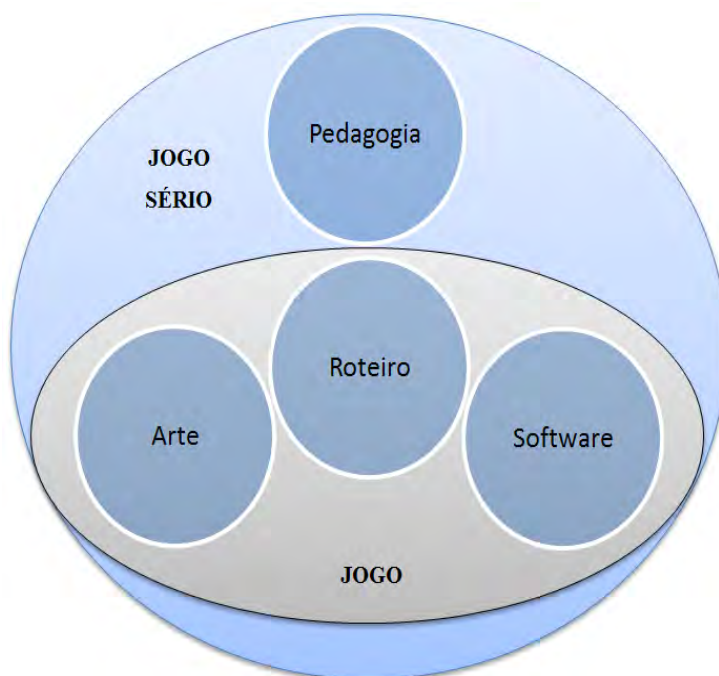
Entretanto, logo passaram a ser adotados em uma variedade de áreas, entre elas educação, saúde, publicidade, como ocorreu em grande parte dos desenvolvimentos nascidos com objetivos militares. (PANNESE; MOROSINI, 2011)

Kenski; Gozzi; e Jordão (2012) ressaltam a intenção pedagógica e a aplicabilidade dos *serious games* para todos os assuntos que se deseja ensinar quando afirmam que:

Os chamados serious games são aqueles que possuem uma intencionalidade pedagógica e podem ser utilizados para ensinar qualquer assunto, seja por meio da apresentação de conteúdos, seja por meio de simulações que gerem reflexões sobre determinados temas. Tudo isto, aliado ao uso dos AVAs e REA, traria benefícios ainda maiores.

Pode-se dizer que os jogos digitais (ou *videogames*) são uma combinação de roteiro, arte e programação - “*story, art, and software.*” (ZYDA, 2005, p. 26), e os jogos sérios acrescentam um quarto elemento: a pedagogia. Esta traz ao jogo as atividades que educam e instruem, promovendo assim o desenvolvimento de habilidades e competências – é a inserção do elemento pedagogia na equação que torna o jogo sério.

Figura 19 – Elementos fundamentais dos videojogos e dos jogos sérios



Fonte: Elaborada pelo autor

Citando outra vez Kenski; Gozzi; Jordão (2012), estes também justificam o uso dos jogos sérios ao escreverem que:

A escolha do estudo sobre metodologias inovadoras para uso de games como estratégias educativas ocorre também pela intensa possibilidade de colaboração e compartilhamento entre os participantes possibilitados pela maioria dos jogos online. (KENSKI; GOZZI; JORDÃO, 2012)

De acordo com este pensamento, tem-se nos *serious games* mais um elemento agregador que permite aos estudantes compartilhar e colaborar, ações estas fundamentais na construção do conhecimento, conforme afirmam Tarouco; Silva Moro; e Estabel (2003, p. 14) ao postular que “a colaboração, a cooperação e a construção conjunta fazem parte de todo o processo de aquisição de conhecimento”.

Ao mesmo tempo em que colaboram e compartilham, os estudantes são também desafiados pela lógica do jogo e, ao vencerem etapas, recompensados pela mesma. Sem dúvida tanto o desafio como a recompensa trazem o elemento lúdico-emocional para dentro do processo de aprendizagem. De acordo com o conceito de inteligência emocional desenvolvido por Goleman (1999; 2012), aprende-se sempre melhor quando se tem em pauta assuntos que captam o nosso interesse e que nos proporcionam prazer.

Finalizando o elenco de possibilidades a compor a resposta que se busca neste trabalho, tem-se aqui mais um elemento tecnológico para fazer parte deste conjunto. Não há mais dúvida de que os jogos sérios promovem o aprendizado, e que sejam utilizados diretamente como ferramenta de aprendizagem, ou indiretamente, como mecanismos de avaliação, pois, como afirmam De Macedo; Petty; e Passos (2007, p. 18):

Uma das formas interessantes de promover a aprendizagem ou avaliar é a situação-problema. Contextos de projetos ou jogos são premissas de situações-problema, as quais consistem em colocar um obstáculo ou enfrentar um obstáculo (como no contexto de jogos ou projetos) cuja superação exige do sujeito alguma aprendizagem ou esforço.

Além de serem os jogos em geral um elemento já integrante do cotidiano dos estudantes, adotar os *serious games* como parte do processo de ensino-aprendizagem *online* traria todos os benefícios educacionais já citados acima e ajudaria aos futuros profissionais da Indústria AV a vivenciarem previamente experiências que encontrarão em campo, no desempenho de suas atividades profissionais.

No próximo tópico será apresentado ainda um recurso tecnológico adicional que, embora não tenha chegado a um nível de desenvolvimento plenamente comercial para os dias de hoje, este autor vislumbra como um possível elemento de importância no processo de ensino-aprendizagem *online*.

Esse recurso permitirá, seja no ambiente de simulação ou dentro de um jogo sério, a retroalimentação do resultado da atuação do estudante sobre a interface pelo sentido do toque – o que pode ser denominando de *feedback* háptico.

4.5 UM RECURSO ADICIONAL POSSÍVEL – O *FEEDBACK* HÁPTICO

A simulação e a visualização em perspectiva (3D) já são excelentes recursos adjutórios no processo de ensino-aprendizagem *online*. Entretanto, há um fator que ainda não foi totalmente resolvido, quando se utilizam os dispositivos sensíveis ao toque: como proporcionar, além das informações visuais e sonoras, as informações táteis que potencializam a interação do usuário com o dispositivo?

Todos os *tablets* e *phablets*, e agora até mesmo alguns modelos mais novos de computadores de mesa, apresentam o recurso de sensibilidade ao toque na tela, que permite uma interação mais direta do usuário com o dispositivo e que se constitui como o principal elemento de comando na interface usuário-dispositivo.

Entretanto, em suas primeiras implementações, essa interação é unidirecional, ou seja, parte apenas do usuário para o dispositivo, sendo o *feedback* do toque proporcionado somente por informações sonoras ou visuais.

Dado que o sentido do toque é o principal sentido humano bidirecional ou seja, que pode enviar e receber informações (RODRIGUES, 2011), convém a uma interação de toque que não seja apenas unidirecional, mas que possa também devolver ao sentido de tato do usuário informações associadas à ação que acabou de executar.

Isto permitirá que o usuário não necessite prestar tanta atenção visual ao gesto ou comando que está realizando, já que o tato lhe informará da tarefa realizada, o que torna a atividade mais natural – assim como não se necessita olhar para o teclado físico para sentir que se pressionou uma determinada tecla nele.

Surgem assim as interfaces de toque “hápticas”, onde o termo háptico, derivado do idioma grego com o significado de “tocar ou perceber”, está associado à informação sensorial recebida por meio do toque ou contato físico. (BURDEA *apud* RODRIGUES, 2011)

No caso específico do ensino-aprendizagem para a Indústria AV, o *feedback* tátil (ou háptico) mostra-se imprescindível para determinadas tarefas – como detectar, pelo clique mecânico, se um conector se encaixou corretamente em seu soquete, ou até mesmo a sensação do simples apertar de botões em uma matriz ou chaveador de áudio e vídeo ao se selecionar uma entrada desejada.

Para a mais completa experiência da simulação, seja durante uma lição “prática” em um ambiente simulado, ou em uma atividade de jogo sério, o *feedback* háptico pode ajudar a reproduzir as sensações reais de atuação dos mecanismos e dos dispositivos móveis, como chaves, contatos, encaixes e botões, e dar a certeza ao usuário de que a tarefa se realizou a contento.

Figura 20 – Conector DisplayPort para computador mostrando o mecanismo de trava e o botão de liberação



Fonte: Cable-Trader (2014)

Entretanto, os dispositivos que atualmente já possuem *feedback* háptico (especialmente os *smartphones*), o sinalizam por meio da mera vibração interna de todo

o dispositivo, a mesma utilizada para sinalizar a chegada de uma mensagem ou a entrada de uma ligação telefônica.

Para um preciso *feedback* tátil, ainda que efetivamente possua uma superfície de vidro lisa, o dispositivo precisaria oferecer sensações de rugosidade e de oposição, fazendo perceber “altos” e “baixos” da superfície tocada, bem como a resistência oferecida por travas e encaixes (os “cliques”), e até a sensação de diferentes materiais sendo tocados.

Já existem diferentes dispositivos hápticos empregados no ensino de disciplinas como a medicina e a odontologia, entre outras. Tais interfaces hápticas são denominadas do tipo “de encontro”, onde o usuário não apenas toca, como também pode pegar ou apertar partes do dispositivo. Essas são interfaces especializadas, que oferecem não só o retorno de tato, mas também o retorno cinestésico, quando se percebe a tensão aplicada aos músculos e juntas do operador. (BURDEA; COIFFET *apud* RODRIGUES, 2011)

Estes dispositivos hápticos mais sofisticados são em geral construídos para um uso específico, como no caso dos sistemas de luvas ou manípulos hápticos usados em odontologia ou medicina, e caracterizam-se tanto por sua alta especialização como por um elevado custo.

Figura 21 - Dispositivo háptico de encontro Omega-6



Fonte: Force Dimension (2014)

Entretanto, dentro dessa proposta para a Indústria AV, tal recurso não deveria ser tão especializado assim, mas, sim, estar disponível para os dispositivos mais

corriqueiros e de uso genérico como os *tablets* e os computadores dotados de telas sensíveis ao toque.

Assim, para investigar o estado da arte da tecnologia háptica para telas de toque de dispositivos de imagem, empregou-se nesta pesquisa o recurso do *Google Alerts*, que mapeia resultados de busca dentro de um assunto predeterminado. Foram compilados cerca de 1.000 resultados entre novembro de 2012 e julho de 2014, que apontaram todas as buscas e registro dos termos “*haptic*”.

Estudos da Universidade da Califórnia, em Berkeley, publicados no jornal *online Perception* afirmam que as pessoas navegam melhor e mais rápido em tecnologias táteis quando usam ambas as mãos e vários dedos, e inclusive neste caso, pessoas cegas superam seus pares videntes. Diversas companhias de mídia, como Disney e outras, estão implementando interfaces hápticas, que usam vibrações e retroalimentação eletrostática ou magnética para que os usuários naveguem pela interface ou experimentem uma sensação de toque e tato, (ANWAR, 2014)

Em busca de gerar a sensação de texturas variadas, como madeira, espuma de poliuretano ou lixas, bem como ranhuras e saliências, existem atualmente diferentes linhas de desenvolvimento da tecnologia háptica para telas de toque de dispositivos de imagem.

Os sistemas micromecânicos-pneumáticos utilizam, por exemplo, atuadores piezoelétricos e circuitos de fluido que provocam o dilatamento de membranas transparentes de látex (WIRED, 2011; HAPPICH, 2014), obtendo assim protuberâncias que se elevam a mais de 100µm a uma frequência de vários Hertz. Essa aplicação é apropriada para telas de cristal líquido (LCD) de monitores, ou para botões de teclados em painéis automotivos.

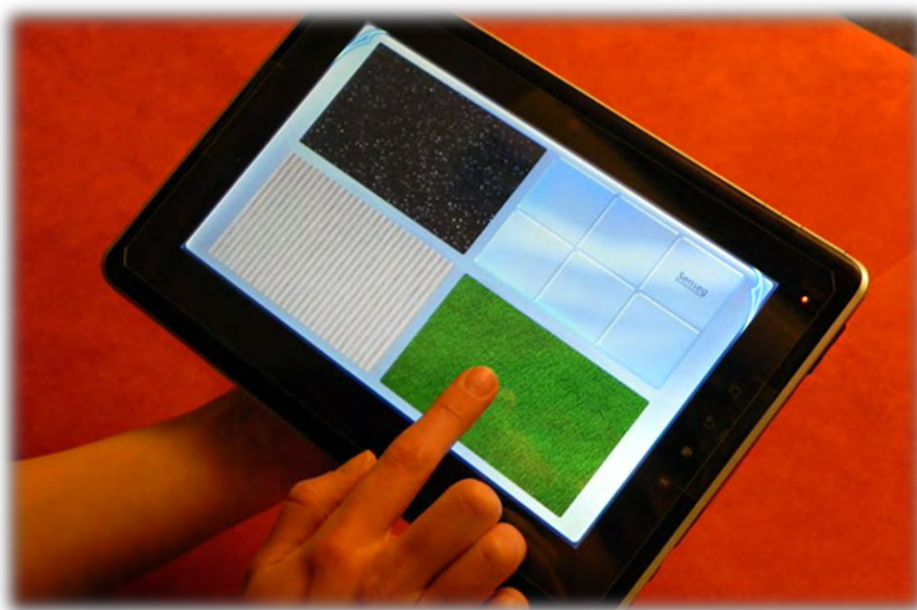
Já outra vertente de desenvolvimento estuda a aplicação dos fenômenos eletrostáticos, mais adequada a uma superfície lisa e dura de vidro como a dos *tablets*. Um exemplo avançado desta linha de pesquisa e desenvolvimento encontra-se na empresa finlandesa Senseg, estabelecida em 2006, que já produz desde o final de 2011 telas de toque dotadas de eletrodos isolados que possuem a capacidade de atrair eletricamente a pele humana, e provocar com isso sensações de rugosidade, texturas,

ranhuras e canalizações, que ajudam o usuário a identificar melhor as informações na tela de toque. (GEERE, 2011; ARTHUR, 2012)

Ainda que esta tecnologia não tenha sido implementada comercialmente, patentes concedidas à empresa Apple em 20 de dezembro de 2012 apontam para uma futura implementação da tecnologia háptica nos dispositivos de toque da empresa. (PURCHER, 2012)

Desta maneira, acredita-se que em breve estarão disponíveis comercialmente equipamentos genéricos – *tablets*, *phablets* e computadores com tela sensível ao toque – que possuirão o recurso do *feedback* háptico completo, permitindo ao usuário as sensações de rugosidades, ranhuras e canalizações. É possível, assim, apontar a possibilidade de se agregar a utilização de mais este recurso ao conjunto de ferramentas que se propõe neste trabalho.

Figura 22 – Protótipo de tela de toque com *feedback* háptico



Fonte: Wired (2011)

Espera-se que, na eventualidade de se dar prosseguimento à implementação desta proposta, se considere e se acompanhe o desenvolvimento da tecnologia de *feedback* háptico em dispositivos de toque e se aproveite os benefícios que esta pode proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem *online* para a Indústria AV.

Apresentados então os recursos que este autor julga de importância para compor os elementos que sirvam a uma proposta de ensino-aprendizagem *online* para a Indústria AV, em seguida se apresentará uma tentativa de fazer a conexão entre esses recursos e os conhecimentos e habilidades práticas que podem ser construídos ou potencializados por meio destes mesmos recursos.

4.6 OS RECURSOS TECNOLÓGICOS E AS COMPETÊNCIAS, E OS CONHECIMENTOS E HABILIDADES DESEJADAS

Neste tópico procura-se, a partir da investigação realizada neste trabalho, fazer uma reflexão sobre pontos de encontro entre as características dos recursos tecnológicos levantados e algumas das competências, conhecimentos e habilidades que poderão ser desenvolvidos em um processo de ensino-aprendizagem tecnológico *online* apoiado nestes recursos.

Se discutirá a importância do recurso da visualização tridimensional imersiva dos ambientes virtuais, o encontro entre a tecnologia e a interação social nestes ambientes, e a aplicabilidade dos jogos sérios com parte do mecanismo de ensino-aprendizagem ao serem utilizados como ferramenta de autoavaliação do aprendizado *online*.

4.6.1 A importância da Visualização e da Imersão

Já foi mencionado que os Sistemas Audiovisuais são profundamente dependentes do espaço onde estão inseridos e que, na verdade, considera-se o sistema AV como um todo, não só como um conjunto de equipamentos interligados, mas também a sua aplicação dentro de um espaço arquitetônico onde se levarão em conta questões “não tecnológicas” como a ergonomia, o fluxo de pessoas dentro do ambiente, a acessibilidade e o conforto dos participantes.

Desta forma, para o perfeito aprendizado da tecnologia, o estudante precisa entender as interações dos equipamentos com o espaço onde estão inseridos. Para isto, uma ferramenta de simulação que apresentasse os espaços e objetos

tridimensionalmente seria o mecanismo ideal por transmitir uma sensação de espacialidade e por permitir ao usuário mover-se em torno dos objetos ou até mesmo mover o seu ponto de visualização dos objetos.

Mais ainda, uma ferramenta avançada de 3D poderia permitir que se movimentassem os objetos dentro do espaço, o que daria total liberdade ao usuário de interagir com esses objetos e com o espaço propriamente dito. Indo mais além, idealmente poder-se-ia chegar até à visualização em 3D, hoje em dia realizada por meio do processo da estereoscopia, com o uso de óculos especiais e imagens individuais simultâneas para cada um dos olhos, o que proporciona a mais perfeita sensação de profundidade. Entretanto, como anteriormente apontado, este ponto, especificamente, não será considerado nesta proposta, satisfazendo-se já na possibilidade da visualização simulada 3D.

Como foi dito, o “sentir-se lá” proporcionado pela imersão potencializa o aprendizado, seja tanto pelos acertos quanto pelos erros cometidos pelo usuário – erros estes que são certamente muito mais seguros e menos onerosos do que os cometidos no mundo real.

A experiência proporcionada por uma ferramenta de simulação imersiva em visualização 3D permitirá ao estudante, por exemplo, conhecer detalhadamente e manusear virtualmente os diferentes **equipamentos** que compõem os sistemas AV, visto que hoje em dia praticamente todos os fabricantes importantes da indústria já fornecem modelos 3D de seus equipamentos, desenhados com grande grau de detalhamento.

Figura 23 - Exemplo de modelagem 3D de equipamento AV



Nota: equipamento Bose Solo Sound System – vistas frontal e traseira, com detalhe ampliado das conexões traseiras.

Fonte: Bose (2014)

Certamente, também, esse tipo de visualização poderá proporcionar eficazmente o desenvolvimento de competências como, por exemplo, a **medição de espaços** (para posterior realização de cálculos de projeto para sistemas AV, como a distância de projeção ou a perda em dB na pressão sonora devido à distância entre o alto-falante e o ouvinte); a **medição de níveis de sinal** (por meio de medidores virtuais de nível de pressão sonora ou de espectro de frequências sonoras); ou mesmo a **avaliação de condições ambientais** preliminares para instalação de sistemas AV (quando poderá identificar características do ambiente que possam interferir com a instalação do sistema AV, como dutos de ar condicionado ou *sprinklers* do sistema de incêndio).

Figura 24 - Exemplo de simulação de medição AV



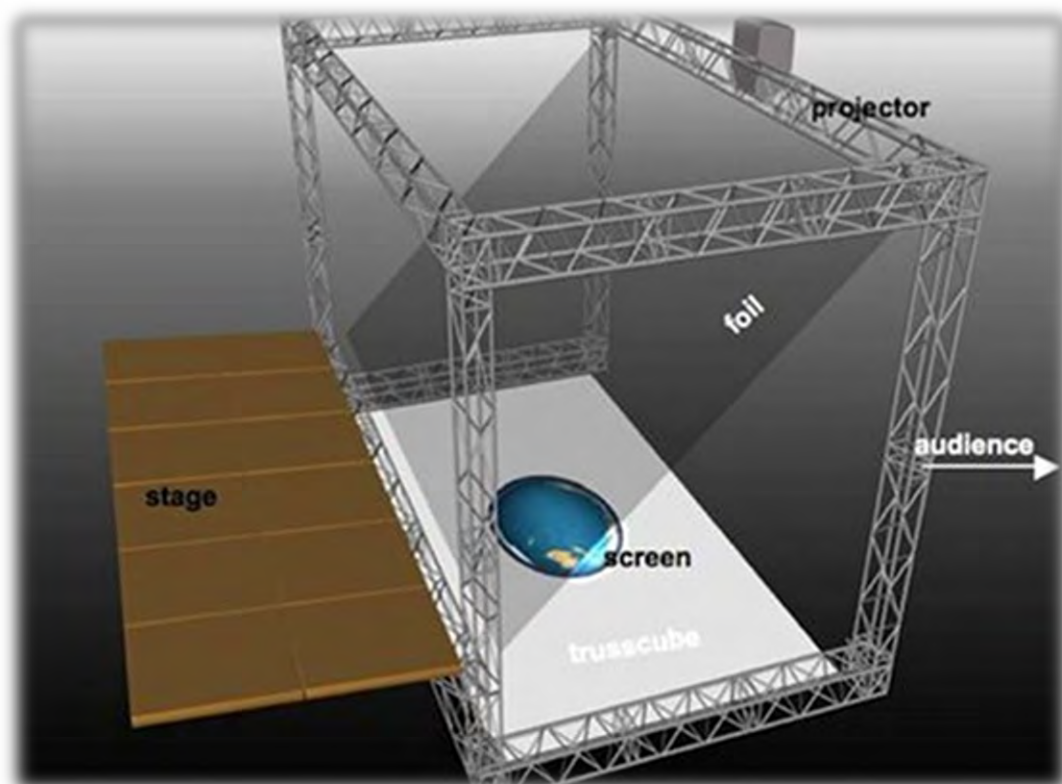
Nota: equipamento virtual de medição luminosa LumiPro.

Fonte: Captura de tela, LumiPro (2014)

Poderá também favorecer o desenvolvimento de habilidades práticas como, por exemplo, a **disposição adequada de equipamentos audiovisuais** dentro de uma sala (habilidade necessária para o alinhamento de projetores e posicionamento correto dos microfones e sonofletores dentro de uma sala) ou a **calibração de imagens** projetadas (através de ajustes de configuração de projetores de vídeo, tais como foco, trapézio ou enquadramento da imagem, entre muitos outros). No primeiro caso, todo o processo conta com a vantagem de que tal simulação não oferece os riscos reais como, por exemplo, os riscos apresentados pelo manejo de equipamentos pesados ou por trabalho realizado em altura.

Além dessas aplicações, pode-se também pensar em animações tridimensionais pré-gravadas, que ajudarão o estudante a compreender importantes técnicas especializadas como, por exemplo, a **terminação de cabos** (nome dado ao processo de instalação de conectores nas extremidades de um cabo) ou a **fixação de ancoramentos** em estruturas (necessários para a instalação de suportes de telas, projetores, *displays* e alto-falantes em tetos e paredes).

Figura 25 - Exemplo de visualização 3D de sistema de projeção



Nota: técnica de sistema de projeção “holográfica”, utilizando película reflexiva e tela oculta.

Fonte: H+ Magazine (2014)

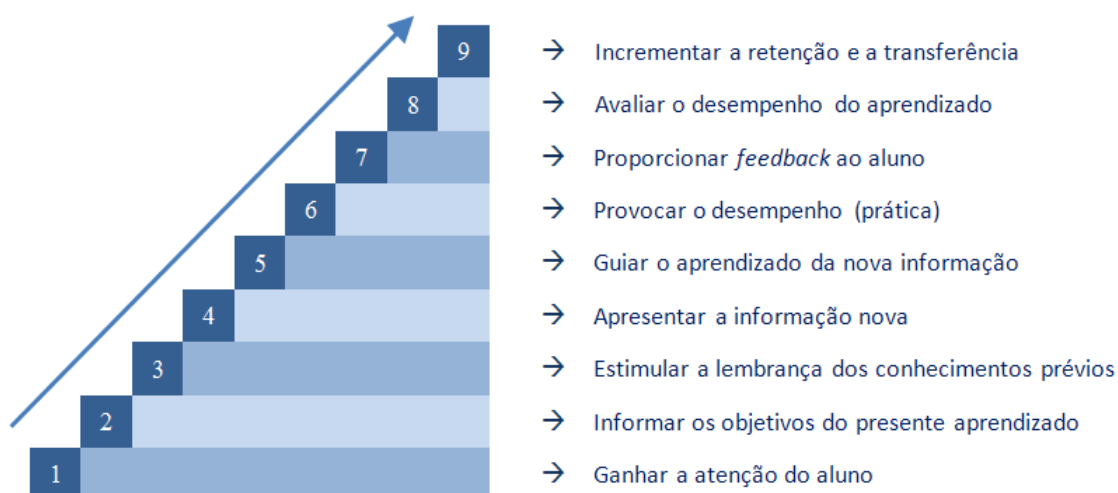
Mesmo **técnicas simples**, utilizadas na preparação de eventos (como enrolar um cabo após o seu uso, ou fazer o acabamento dos cabos sobre o piso), podem ser eficazmente ensinadas se demonstradas em um ambiente que simule a situação real que o estudante irá encontrar em campo.

Todas estas vivências “virtuais” permitidas pela simulação e pela visualização 3D favorecem sobremaneira o processo instrucional no qual, de acordo com o pensamento de Gagné (1980), em seus 9 Passos de Instrução (Quadro 8), deve-se começar por **[1] ganhar a atenção** do aluno, para então deixá-lo saber qual é **[2] o objetivo** da lição por vir.

Feito isto, deve-se procurar **[3] estimular a lembrança do aprendizado prévio**, pois o novo aprendizado será construído tendo aquele como fundação. Cumpridos estes três passos, **[4] apresenta-se o novo conteúdo**, e passa-se ao **[5] aprendizado guiado**, quando o instrutor fornece ao aluno instruções de como aprender.

O próximo passo será fomentar [6] **a prática** da atividade, onde os alunos aplicarão o conhecimento aprendido. Com isto, pode-se devolver ao aluno um [7] **feedback** do seu desempenho, para que este possa corrigir problemas isolados do seu aprendizado. Passa-se daí à [8] **avaliação** formal do desempenho, para então aumentar a [9] **retenção** pela aplicação, na vivência pessoal do aluno, do conhecimento ou da competência desenvolvidos, permitindo até mesmo a transferência deste aprendizado a um terceiro.

Quadro 8 – Diagrama dos 9 passos de instrução de Gagné



Fonte: Elaborado pelo autor, segundo Gagné (1980)

Dentro da proposta deste trabalho, o estudante poderia ser [1] atraído para a instrução também até mesmo pela própria “emoção” de se encontrar, junto com seus pares, dentro de um mundo virtual – emoção que é o resultado provocado pela **imersão** oferecida pelo ambiente virtual de simulação tridimensional.

Estando ali, o aluno seria então [2] informado dos objetivos da próxima lição, e teria a oportunidade assistir a uma [3] recapitulação do que vivenciou ou aprendeu na lição anterior. Aqui colaboram os recursos de **gerenciamento de aprendizagem** (LMS), que dão acesso aos conteúdos anteriores e também ao histórico de aprendizagem do próprio aluno.

Na sequência, o aluno passaria a acompanhar o instrutor em uma [4] demonstração do próximo conteúdo a ser aprendido. Aqui pode-se aproveitar ao

máximo a possibilidade de **multimodalidade** das mídias que serão apresentadas, visto que o ambiente virtual de simulação oferece esta alternativa sem grandes complicações.

Os alunos poderiam então interagir virtualmente e desenvolver seu [5] aprendizado, juntamente com o instrutor e seus pares – e este pode ser um dos momentos extremamente **colaborativos** do processo de ensino-aprendizagem.

Essa aprendizagem guiada do quinto passo também poderia ser auxiliada pelo LMS, que, por exemplo, daria ao aluno acesso aos objetos de aprendizagem ou controlaria as discussões sincronizadas em grupo.

Dependendo da atividade, o aluno poderia até mesmo [6] executá-la virtualmente, e assim teria sua atuação [6,7] avaliada por seus pares ou pelo instrutor, ou até mesmo automaticamente pelo sistema – onde entra novamente em ação o LMS.

O processo de [8] avaliação poderia ser realizado no mesmo ambiente, por meio de diferentes mecanismos avaliatórios. Aqui, entretanto, apresenta-se a sugestão do recurso dos **jogos sérios** (*serious games*), tópico que será discutido com mais profundidade adiante neste trabalho.

Praticamente apenas o passo último [9] não poderia ser realizado no ambiente virtual, pois se trata da aplicação do conhecimento construído em uma situação real, mas de maneira nenhuma isso invalida a aplicação dos ambientes virtuais para os passos anteriores, como se procurou demonstrar.

Visto que a tecnologia pode promover a instrução, é importante, todavia, trazer à luz algumas rápidas considerações sobre um outro importante aspecto do uso da tecnologia no processo educacional - a possibilidade da interação entre os participantes, e assim corroborar o uso desta no processo de ensino-aprendizagem tecnológico *online*.

4.6.2 Tecnologia e Interação Social

Carneiro e Schnack (2000, *apud* TAROUÇO; SILVA MORO; ESTABEL, 2003, p. 14) mostram a importância da relação entre a tecnologia e a interação social, quando afirmam que esta última

[...] está presente no processo de aprendizagem, pois denota a importância da relação entre indivíduo e ambiente na construção de processos psicológicos. [...] Assim, o desenvolvimento destas habilidades pode ser estimulado e ampliado com o uso da tecnologia, proporcionada em ambientes de trabalhos interativos.

Sabe-se assim que a aprendizagem se potencializa com a interação social, como preconiza Vygotsky (1998), e na modalidade EaD *online* a possibilidade dessa interação é penalizada pelo isolamento do estudante diante do seu computador. Destarte, a simulação de um ambiente virtual tridimensional onde o usuário possa se inserir, com seu “avatar”²², e interagir não somente com os objetos e com os espaços tridimensionais, mas também com os avatares dos outros participantes, proporcionará uma ampla interação entre os elementos do grupo – entre instrutor e estudantes, e estudantes entre si.

Andrade e Vicari (2003, p. 259) trazem uma interessante discussão sobre tecnologia e interação, ao afirmarem que

A interação está na verdade inserida dentro do processo de mediação que ocorre por meio de instrumentos e signos. Embora a atividade cognitiva não se limite ao uso de instrumentos e/ou signos, estes são estímulos artificiais que servem de auxílio mnemônico. (ANDRADE; VICARI, 2003)

Mello e Teixeira (2011, p. 13) propõem que a tecnologia proporciona a interação, e esta leva ao desenvolvimento dos sujeitos, o que potencializa a construção do conhecimento por possibilitar “a livre comunicação, abolindo a ideia de que somente quem, pretensamente, domina um conceito pode se pronunciar”.

Indo mais além, o mesmo ciberespaço que permite que aconteça o desenvolvimento do sujeito por meio da interação que se passa nele, tem um grande diferencial, pois: “é um lugar de livre circulação de informações e de encontro das inteligências dispersas no tempo e no espaço, onde a construção do conhecimento pode acontecer livremente, em uma dinâmica reticular e essencialmente colaborativa.” (MELLO; TEIXEIRA, 2011, p. 14)

²² Segundo a religião hindu, Avatar é uma manifestação corporal de um ser imortal. A partir dos anos 80, quando o nome foi usado pela primeira vez em um jogo de computador, o termo Avatar popularizou-se entre os meios de comunicação e informática, significando as figuras criadas à imagem e semelhança do usuário. O Avatar permite a “personalização” do usuário dentro de jogos e simuladores, exibindo nas telas de computador uma transcendência da imagem da pessoa, que ganha assim um “corpo” virtual. (NOWAK; RAUH, 2005; DUCHENEAUT *et al.*, 2009)

Resta então saber em que características dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem estariam os signos e instrumentos que estimulam o processo de mediação que permite a interação, e encontrar-se-ia esta resposta na proposição de que:

Ambos podem estar modelados nas ferramentas de *chat*, na linguagem adotada para a comunicação, nos recursos gráficos e mnemônicos utilizados para a interação, nos serviços de e-mail, de fórum, nas vídeo e teleconferência, em toda e qualquer ferramenta que exerça a função de mediação. Estes símbolos, signos e palavras utilizados nestas ferramentas constituem um meio de contato social entre o ambiente computacional e os seus usuários. (ANDRADE; VICARI, 2003, p. 259)

É fato que uma rede de interação entre pessoas não prescinde de tecnologia para se estabelecer – necessita apenas das pessoas, na verdade – mas hoje a tecnologia tomou conta do cotidiano destas mesmas pessoas, permitindo a virtualização do encontro entre elas.

E já que a tecnologia tornou-se um dos mais potentes facilitadores da comunicação entre as pessoas, entende-se que a mesma tecnologia favorece a interação significativa entre os presentes nos espaços virtuais, como se depreende das palavras de Mello e Teixeira (2011, p. 14), ao afirmarem que

Se o processo de desenvolvimento é influenciado pelas interações realizadas pelos sujeitos, então as vivenciadas no ciberespaço também são significativas, facilitando, entretanto, a colaboração de todos os participantes. Se a proposta prevê uma apropriação participatória, existe grande chance de que os envolvidos adotem uma postura ativa no processo uma vez que podem interagir com maior ou menor intensidade, tendo sempre como ponto fundamental a rede que se estabelece, a cumplicidade e a nova dinâmica de aprender e de se desenvolver.

Fica assim patente que não há porque temer, como se poderia pensar em um primeiro instante, que a tecnologia seja um empecilho para a interação entre os visitantes do ciberespaço; ao contrário, hoje a tecnologia é um elemento agregador dos usuários, sendo quase natural para os mais jovens este tipo de interação, trazendo assim as consequências benéficas que essa interação produz no processo ensino-aprendizagem.

Figura 26 - Exemplo de reunião em grupo no ambiente *Second Life*



Fonte: Hypergrid Business (2014)

Tudo isto leva a crer então que, de fato, ambientes virtuais de ensino-aprendizagem *online*, dotados de recursos de simulação imersiva 3D poderão contribuir, de grande maneira, para uma eficaz formação tecnológica de profissionais para a Indústria AV.

Falta então apenas discorrer mais detalhadamente sobre o último elemento que este autor elencou em suas possibilidades – o processo da autoavaliação da aprendizagem por meio do recurso dos jogos sérios, tema do tópico a seguir.

4.6.3 O processo de Autoavaliação por meio de *Serious Games*

A atividade de aprendizagem *online*, por mais que procure integrar o estudante com seus pares e tutores, sempre é, no fundo, uma atividade muito solitária e isolada.

Como menciona Sanavria (2008, p. 124)

[...] numa sala de aula [...] os alunos teriam mais chances de uma troca imediata de idéias e ajuda mútua no estudo, caracterizando o aluno da Educação a Distância como mais solitário, o que também influenciaria na questão da autonomia.

E ainda, segundo Goulão (2011, p. 81)

[...] neste sistema de ensino, [na aprendizagem a distância] o esforço solitário dos aprendentes pode ser gerador de obstáculos, quer de ordem cognitiva, quer de ordem afectiva, que, por sua vez, se vão repercutir na sua aprendizagem.

Já vimos que o ambiente virtual simulado, com seus avatares, ajuda a reduzir esta questão da solidão do estudante, entretanto, haverá um momento em que o estudante não poderá contar com seus pares: na hora da autoavaliação do seu aprendizado. Tal tarefa deverá ser levada a cabo de forma que se proporcione uma maneira justa e mais precisa possível, onde se mostre ao estudante o que ele realmente aprendeu, e onde ele ainda precisa aperfeiçoar seu aprendizado.

Ademais, é preciso se levar em conta também que o público-alvo desta proposta de formação tecnológica já faz parte da geração N (também chamados “mileniais” ou nativos digitais), nascido em um ambiente social e educacional onde as tecnologias digitais são pervasivas. Embora isso traga um desafio para os educadores, esses mesmos jovens trazem diferentes habilidades, interesses e necessidades para o ambiente educacional. (SPIRES, 2008)

O fato de estar sozinho em seu computador, conectado apenas virtualmente aos outros colegas, poderá fazer também com que, em um sistema mais “convencional” de avaliação (como testes de múltipla escolha, ou simulados *online*), o estudante seja tentado a “consultar” suas anotações, apontamentos ou *sites* de busca, obtendo assim uma “ajuda” que lhe permita obter melhor pontuação na avaliação, burlando desta maneira o objetivo principal da avaliação.

Desta forma, mesmo que haja a consulta, uma solução que, acredita-se, poderá favorecer uma avaliação mais justa ao aprendizado será utilizar um sistema de autoavaliação que seja modulado em etapas, e onde cada etapa apresente um desafio a ser vencido. O sistema deverá impedir o progresso para etapas mais avançadas caso atividades ou tarefas preliminares não tenham sido desempenhados a contento.

Neste caso, será até saudável a consulta, pois o teste procurará fazer com que o estudante alie os conhecimentos que já possui com as informações consultadas, e enquanto não encontre a resposta à solução ou ao desafio terá que permanecer “estacionado” naquela mesma etapa. Assim, será obrigado a processar todas as

informações e transformá-las em conhecimentos que gerarão as soluções, e não apenas aplicar uma “cola” a um conjunto de respostas predeterminadas (como no caso das questões de múltipla escolha).

Ora, tal sistema é exatamente o mesmo adotado em grande parte dos jogos de computadores que, quando aplicados à educação (neste caso, entre outras finalidades, também como ferramenta de avaliação), recebem a designação de “jogos sérios”, dado que seu objetivo preponderante não é o de meramente proporcionar entretenimento.

Entretanto, já se discorreu neste trabalho sobre os jogos sérios, e aqui se quer apenas sugerir que esta ferramenta educacional seja empregada como um dos mecanismos, senão o principal, para a autoavaliação do aprendizado na formação tecnológica *online* para a Indústria Audiovisual Profissional proposta.

Os modernos recursos de visualização e renderização de imagens hoje disponíveis permitirão que se possam criar jogos com um grau avançado de realismo, e se ainda se puderem aliar os recursos de Inteligência Artificial que “[...] reconheçam os comportamentos do usuário de modo a modificar dinamicamente os desafios apresentados, identificando e classificando seu desempenho” (FUNGE *apud* SOARES, 2012, p. 27), teremos uma ferramenta de autoavaliação excepcional para complementar o processo de ensino-aprendizagem *online* proposto neste trabalho.

Como exemplo de um processo de avaliação por meio de jogo sério, pode-se citar o processo de cálculo de potência de trabalho de amplificadores de áudio em um sistema distribuído de alto-falantes em uma sala.

Para um tal cálculo, o projetista AV tem que primeiro determinar (medindo ou estimando) o nível de pressão sonora em dB_{SPL} do **ruído ambiente** permitido ou aceitável no ambiente. A partir deste valor, especificará o **nível desejado** de pressão sonora na altura dos ouvidos dos presentes. Como os alto-falantes estarão instalados no teto, deve-se encontrar então as **distâncias** correspondentes entre estes e a altura dos ouvidos dos presentes.

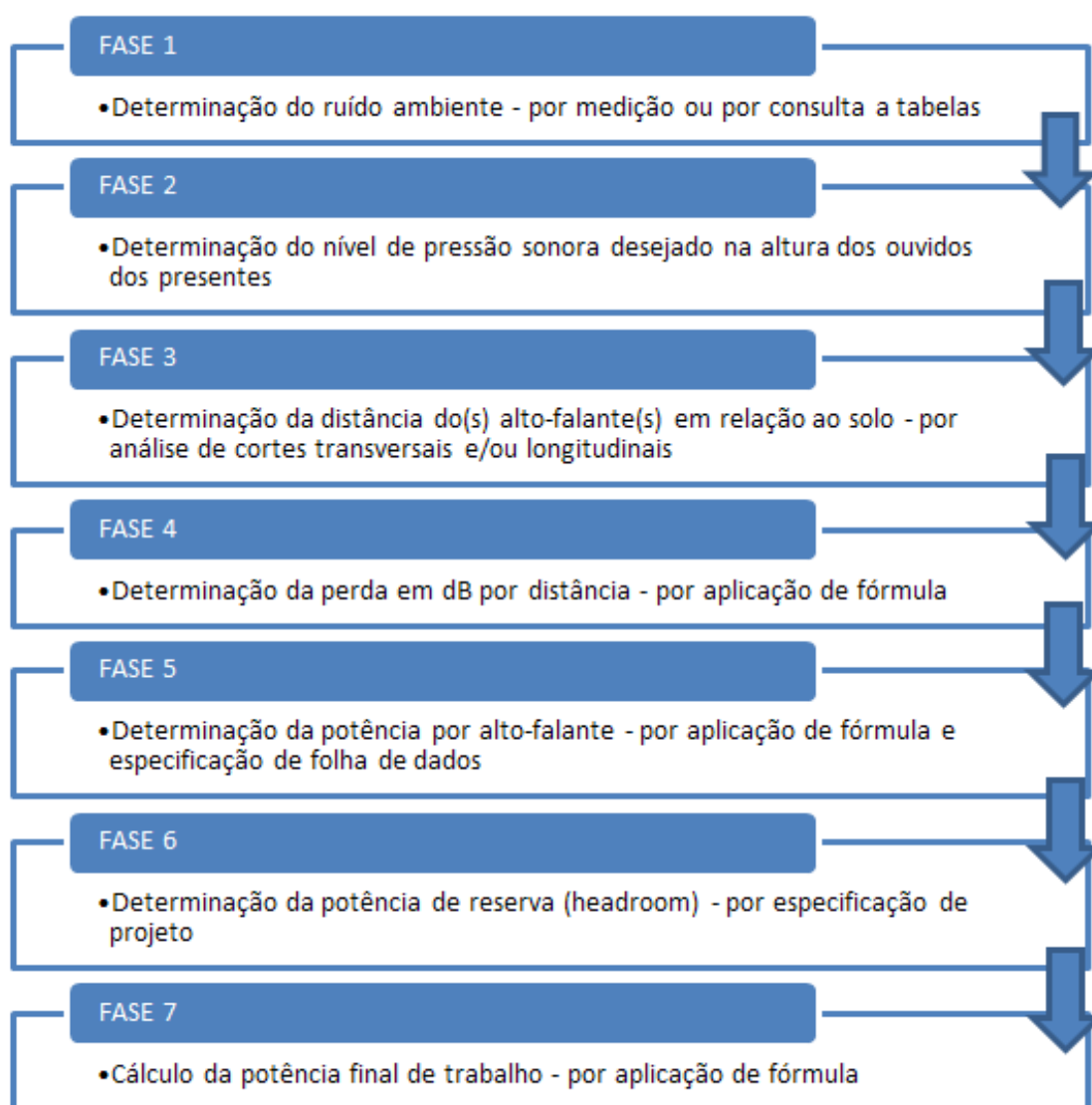
Estes dados farão parte do cálculo da **perda por distância** da pressão sonora produzida pelo alto-falante. Por fim, determina-se a **potência necessária** a ser entregue ao alto-falante, para que ele entregue, na altura dos ouvidos dos presentes, a pressão sonora estipulada no segundo passo. De posse deste valor, o projetista adicionará uma

potência de reserva (*headroom*), e poderá proceder ao cálculo final da **potência de saída** do amplificador de áudio a ser usado no sistema.

Neste exemplo, para se chegar ao resultado desejado, tem-se que vencer diversas etapas, onde cada uma das delas pode ter diferentes valores de variáveis e opções de escolha de itens, o que por si só já é algo extremamente “gamificável”.

O diagrama a seguir ilustra esta exemplificação:

Quadro 9 – Diagrama de fases para “gamificação” do processo de cálculo de potência final de amplificadores de potência em sistemas de áudio distribuído



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, acredita-se que, por seu efeito motivador e por auxiliar no desenvolvimento das habilidades cognitivas, como facilitador de aprendizagem, proporcionando a aprendizagem por descoberta, o jogo sério se constitui em mais um importante elemento a compor esta proposta; e também pelo seu potencial de desenvolvimento do comportamento especialista, esta uma importante habilidade desejada para o profissional da Indústria AV.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procurou-se mostrar que existe uma importante indústria de abrangência global – a Indústria Audiovisual Profissional –, a qual demanda uma formação específica para a sua mão de obra, formação que prepare profissionais que deverão estar aptos a se envolverem em todos os estágios dos processos tecnológicos da Comunicação da Informação. Esta indústria é suportada em âmbito mundial por uma organização de abrangência igualmente mundial, comprometida desde sua fundação há 75 anos com a formação e o aperfeiçoamento dos profissionais e das empresas associadas.

Entretanto, até mesmo todos os esforços desta associação, até o presente momento, privilegiaram essencialmente a modalidade de ensino presencial (o que pressupõe um alcance geográfico limitado), ou o ensino puramente *online* (no qual a interação se dá apenas entre estudante e o computador), eliminando da equação ensino-aprendizagem as figuras do instrutor e a interação entre pares existentes no modo presencial. E ainda, as poucas experiências na modalidade de Ensino a Distância (EaD) em grupo, executadas de uma maneira bastante convencional, não tiveram boa receptividade por terem sido construídas em torno de plataformas que poderiam ser consideradas muito “áridas”.

Assim, essa é hoje a grande angústia da Indústria AV – uma indústria que tem experimentado um crescimento constante e significativo nos últimos anos, e que tem projeções de crescimento igualmente impactantes. O fato de não estar dotada de mecanismos que possam promover a eficaz formação de profissionais para atuar sobre uma tecnologia que está em constante evolução se constitui hoje em um gargalo que efetivamente reduz a plena possibilidade de crescimento, e pode em curto prazo tornar-se de fato um obstáculo que deverá ser enfrentado com vigor e conjuntamente por todos os segmentos da Indústria AV.

Desta forma, da experiência pessoal deste autor em quase três décadas em diferentes modalidades de ensino-aprendizagem, surgiram algumas proposições que poderiam contribuir para prover a Indústria AV de mecanismos de ensino-aprendizagem que atendam, de forma eficaz, à demanda supracitada.

Dada a dinâmica peculiar de trabalho desta indústria e levando em consideração a possibilidade de maior abrangência geográfica e, especialmente, ao se pensar em prover meios para complementar a formação dos profissionais que já atuam na área de Eventos ao Vivo (onde é praticamente impossível um profissional estar sempre na mesma localidade todo o tempo), a modalidade ideal para esta formação seria por meio da EaD.

Assim, um **ambiente virtual de ensino-aprendizagem online** (AVEA) seria o primeiro dos recursos propostos – e, de fato, já foi até experimentado pela indústria, como ressaltado acima. Entrementes, esse recurso deve essencialmente funcionar em conjunto com outro, praticamente indispensável neste caso – a simulação de ambientes audiovisuais, nos quais serão aplicados os sistemas audiovisuais profissionais. Incorporado neste AVEA existiria um **sistema de gerenciamento** de ensino-aprendizado (LMS), integrado com a interface e o Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, permitindo o acesso ao repositório de conteúdos e de material de consulta pelos os estudantes, e o controle de presenças e avaliações pelo instrutor. Esse sistema teria a possibilidade de permitir a multimodalidade das mídias utilizadas pelos participantes, enriquecendo os conteúdos e facilitando o aprendizado, e favorecer o mando pedagógico.

Na sequência, o segundo recurso que faz parte desta proposta é um **ambiente imersivo de simulação virtual**, que permitirá ao estudante “enxergar” o posicionamento dos equipamentos no próprio “espaço” onde serão aplicados e, mais ainda, que dará ao aluno a possibilidade de perceber e analisar as interações entre estes equipamentos e o próprio espaço em questão.

Mais que isso, adotando um ambiente de simulação que admita também a presença do próprio estudante no espaço virtual, vai se ganhar aí outro ingrediente fundamental para o processo de ensino-aprendizagem: a **interação** entre seus pares, e também com o próprio instrutor. Este seria um fator a trazer o indispensável elemento social para o processo de ensino-aprendizado.

Como exemplo deste ambiente, citou-se aqui o *Second Life*, porém é importante ressaltar que entende-se que este ambiente, em específico, tem algumas limitações de usabilidade – como a curva de aprendizagem da utilização da interface, ou o fato de não

poder ser executado gratuitamente em dispositivos móveis (como *tablets* ou *phablets*), estando no presente momento limitado aos computadores *desktop* ou *laptops*.

Na mesma linha de sugestão, para o ambiente *Second Life* existe o *Sloodle*, que integra os ambientes de multiusuário virtuais do *Second Life* e/ou *OpenSim* com o sistema de gestão de aprendizagem *Moodle*.

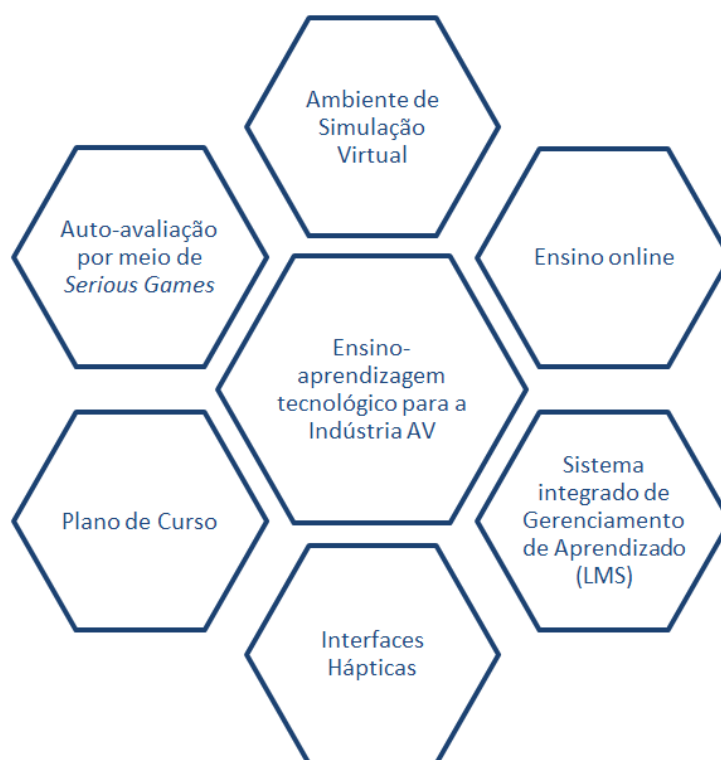
Complementando, o último elemento seria o emprego dos **jogos sérios** (*serious games*) nos processos de avaliação da aprendizagem, por seu potencial disciplinador do próprio processo de avaliação, além de ter um caráter ao mesmo tempo lúdico e desafiador, e por ser um mecanismo que permite eficientemente a interação solitária do estudante com o seu conhecimento desenvolvido.

Concluindo a proposta de uso da tecnologia no ensino-aprendizagem tecnológico *online* no contexto da Indústria AV, este trabalho aponta para a ainda incipiente tecnologia de **feedback háptico** como um importante aliado do ambiente de simulação virtual e dos *serious games*.

O diagrama mostrado na Figura 27 intenta mostrar, de forma ilustrativa, o conjunto das proposições deste trabalho em busca de apontar alguns recursos tecnológicos que possam contribuir, trabalhando de forma articulada, para prover a Indústria AV de mecanismos visando formar seus profissionais.

Em suma, com este conjunto de recursos, atuando de forma integrada, e amparado em um **plano de curso** e currículo pensados especificamente para a Indústria AV, acredita-se que se possa vir a dotá-la, dentro do objetivo maior deste trabalho, de um poderoso meio de preparação e formação dos seus profissionais, e suprir a grande lacuna que esta indústria enfrenta atualmente nesse quesito.

Figura 27 – Representação gráfica da proposta deste trabalho
Uso da tecnologia no ensino-aprendizagem tecnológico *online*
no contexto da Indústria AV



Fonte: Elaborada pelo autor

Isto posto, deixa-se aqui como sugestão de temas para futuros trabalhos de investigação o estudo do desenvolvimento de um ambiente de simulação acessível a dispositivos móveis (*tablets* e *phablets*, por exemplo) específico para a Indústria AV, seja dentro do *Second Life* ou em outra plataforma, a exemplo do que já se desenvolveu nos Estados Unidos pela Steamroller Digital.

Outro tema que pode abrir um leque de oportunidades de desenvolvimento seria, a partir da adaptação do currículo proposto para a FAPCOM na modalidade EaD, estudar a construção de um sistema de autoavaliação em forma de jogo (*serious game*), para dispositivos móveis (*tablets* ou *phablets*), que se possa integrar a um sistema de gerenciamento de ensino-aprendizagem *online*.

Naturalmente que essas sugestões não esgotam as possibilidades de desenvolvimento futuro a partir da proposta desta dissertação, mas deseja-se concluir aqui com a esperança de que este trabalho possa ser aproveitado pelas instituições de

ensino tecnológico brasileiras, muitas das quais já oferecendo o recurso da EaD ao mercado, e pela própria InfoComm International, que assim poderá aperfeiçoar seus continuados esforços na oferta da educação em Tecnologia Audiovisual, tantos aos seus associados como ao público em geral.

Por fim, deseja-se aqui ressaltar que esta formação tecnológica específica tem elevada importância especialmente no mercado brasileiro, por possibilitar a perspectiva de geração de renda para uma parcela da juventude carente, acompanhada da possibilidade de carreira dentro de uma indústria desafiante, emocionante e, sobretudo, sempre inovativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABT, Clark C. **Serious games**. University Press of America, 1987.

ANDERSON, Lorin W. et al. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**, abridged edition. White Plains, NY: Longman, 2001.

ANDRADE, A. F.; VICARI, R. M. Construindo um ambiente de aprendizagem à distância inspirado na concepção sociointeracionista de Vygotsky. In: SILVA, M. A. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. São Paulo: Loyola, 2003. p. 257-274.

ANDRADE, Cibele Yahn de. Acesso ao ensino superior no Brasil: equidade e desigualdade social. **Revista Ensino Superior Unicamp**, Campinas, SP, n. 6, jul.-set. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/acesso-ao-ensino-superior-no-brasil-equidade-e-desigualdade-social>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

ANSI/INFOCOMM 3M-2011. **Projected Image System Contrast Ratio**. Fairfax, USA: Infocomm International, 2011.

ANWAR, Yasmin. Blind lead the way in brave new world of tactile technology. **NewsCenter**, Berkeley, 1 jul. 2014. Disponível em: <<https://newscenter.berkeley.edu/2014/07/01/touch-technology/>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

ARTHUR, Charles. iPad Touch? How Senseg's haptic system gives touchscreens texture. **The Guardian**. London, 7 mar. 2012, Technology, iPad. Disponível em: <<http://www.theguardian.com/technology/2012/mar/07/ipad-3-touch-senseg-haptic>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

ARAÚJO JÚNIOR, Carlos Fernando; MARQUESI, Sueli Cristina. Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. In: LITTO, Fredric Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Org.). **Educação a Distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

AUSUBEL, D. P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BANERJEE, Ankit. **The rise of the Phablet**. Android Authority. [s.l], 16 maio 2012. Disponível em: <<http://www.androidauthority.com/the-rise-of-the-phablet-86103/>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

BRASIL.Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 13 mai. 2014.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes; SCHNACK, Walter R. Videoconferência: ambiente para apoio à educação a distância. **Tecnologia digital na Educação**, Porto Alegre: UFRGS, 2000.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

CISCO Systems, Inc. **Multimodal Learning Through Media**: What the Research Says, 2008. Publicado por Metiri Group. Disponível em: <<http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/Multimodal-Learning-Through-Media.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2014.

DADEN LIMITED. **Immersive Environments for Learning, Education and Training**. 2014a. Disponível em: <http://www.daden.co.uk/resources/white-papers/>. Acesso em: 14 jul. 2014.

_____. **Choosing an Immersive Learning Environment**. 2014b. Disponível em: <http://www.daden.co.uk/resources/white-papers/>. Acesso em: 14 jul. 2014.

DALE, Edgar. **Audiovisual methods in teaching**. Third edition. New York: The Dryden Press; Holt, Rinehart and Winston. 1969.

DE MACEDO, Lino; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DUCHENEAUT, N. *et al.* Body and mind: a study of avatar personalization in three virtual worlds. In: **Annals...** ANNUAL CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 27, 2009, April 4-9, Boston, MA. Disponível em:

<<http://www2.parc.com/csl/members/nicolas/documents/CHI2009-Avatars.pdf>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

DUGGLEBY, Julia. **Como ser um Tutor Online, Monitor**. Lisboa: Projectos e Edições Ltda., 2002.

FERRAZ, Ana Paula C.M. Taxonomia de Bloom: Revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para a definição de objetivos institucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FISHER, Michael. **Samsung Galaxy Note II Review**. Pocketnow, 11 out. 2012. Disponível em: <<http://pocketnow.com/2012/10/11/samsung-galaxy-note-ii-review>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

FREITAS, Alvaro Taddeo. **Recursos Didáticos e a motivação dos alunos em EAD**. A.T. Freitas. São Paulo, 2011. Monografia (Especialização em Educação em Ambientes Virtuais). São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul.

GAGNÉ, Robert. **Como se realiza a aprendizagem**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1980.

GEERE, Duncan. Senseg's haptic touchscreen technology lets you feel your apps. **Wired**, 12 dez. 2011, Technology. Disponível em: <<http://www.wired.co.uk/news/archive/2011-12/12/senseg-preview>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

GOLEMAN, Daniel. **Trabalhando com a inteligência emocional**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 1999.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligencia emocional**. Barcelona: Editorial Kairós, 2012.

GONCHAROVA, Tetiana. **Millennium and e-learning generation**. 13 set. 2013. Disponível em: <<http://tmx-learning.com/?p=2737>>. Acesso em: 2 jul. 2014.

GOULÃO, Maria de Fátima. Ensinar a aprender na sociedade do conhecimento: o que significa ser professor? In: BARROS, Daniela Melaré Vieira *et al.* (Org.). **Educação e Tecnologias**: reflexão, inovação e práticas. Lisboa: [s.n.], 2011. p. 73-86.

HAPPICH, Julien. Researchers develop haptic screens with MEMS sensors. **Electronic Engineering Times-India**, India, 1 jul. 2014. Disponível em: <http://www.eetindia.co.in/ART_8800700503_1800010_NT_fa55f591.HTM>. Acesso em: 6 jul. 2014.

INFOCOMM Latin America. **2014 AV Market Definition and Strategy Study**: Brazil. 1st. ed. Fairfax, USA: Infocomm International, 2014.

KAY, Roger. Is The Market Ready For A Phablet? **Forbes**. [s.l.], 2 jul. 2012. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/rogerkay/2012/02/07/is-the-market-ready-for-a-phablet/>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

KENSKI, V.; GOZZI, M.; JORDÃO, T. A experiência de ensinar e aprender em ambientes virtuais abertos. In: OKADA, A. (Ed.). **Open Educational Resources and Social Networks: Co-Learning and Professional Development**. London: Scholio Educational Research & Publishing, 2012.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1993.

_____. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34., 1999.

MATTAR, João; VALENTE, Carlos. **Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias**. São Paulo: Novatec, 2007.

MATTAR, João. Ambientes virtuais de aprendizagem 3D online: ensinando e aprendendo no Second Life. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 14, 2008, Santos. **Anais eletrônicos...** Santos: ABED, 2008. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/532008123812PM.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

MELLO, Elisângela de Fátima Fernandes de; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. A interação social descrita por Vygotsky e a sua possível ligação com a aprendizagem colaborativa através das tecnologias em rede. In: **Anais do WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA**. Aracaju, 21 a 25 nov. 2011. p. 1.362-1.365.

MERRIAM-WEBSTER. **Dictionary and a thesaurus**. 2014. Disponível em: <<http://www.merriam-webster.com/>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

MIRANDA, Luísa & DIAS, Paulo. Ambientes de Comunicação Síncrona na Web como Recurso de Apoio à Aprendizagem de Alunos no Ensino Superior. In **Actas da III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges'2003**. Braga/PT: Universidade do Minho, 2003. p. 239-250.

MORAIS, Nídia; CABRITA, Isabel. Ambientes virtuais de aprendizagem: comunicação (as)síncrona e interação no ensino superior. **Prisma**, n. 6, p.158-179, 2008.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. A teoria cognitiva de aprendizagem. _____. **Aprendizagem significativa – A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Educação a Distância: uma visão integrada**. Tradução de Roberto Galman. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORINISHI, Marcio Toyoki. **Formação de redes de cooperação na construção civil: avaliação da aplicabilidade do comércio eletrônico na redução dos níveis de assimetrias de informação**. 2005. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

NILSSEN, Andy; GREENBERG, Alan. **Ease of Use in Web Conferencing – Why it Matters**. Duxbury, USA: Wainhouse Research LLC, 2009. Disponível em: <<http://www.wrplatinum.com/Downloads/9854.aspx>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan.-vjun. 2010. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

NOWAK, Kristine L.; RAUH, Christian. The Influence of the Avatar on Online Perceptions of Anthropomorphism, Androgyny, Credibility, Homophily, and Attraction. **Journal of Computer-Mediated Communication**, Pennsylvania/USA, v. 11, n. 1, p. 153-178, Nov. 2005. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2006.tb00308.x/full>>. Acesso em: 6 jul. /2014.

PANNESE, L.; MOROSINI, D. Serious Games For Reflective Learning. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE THE FUTURE OF EDUCATION, 2011, Florence. **Annals...** Florence, Italy: Pixel, 2011. Disponível em: <http://conference.pixel-online.net/edu_future/common/download/Paper_pdf/LGA04-Pannese,Morosini.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2014.

PEÑA JIMENEZ, M. D.; ALLEGRETTI, Sonia. Ação Docente, Tecnologia e Ambiente Virtual de Videoconferência. *In*: **Anais do VI Congresso Internacional Virtual Educa** 2007. São José dos Campos/SP: Educa, 2007.

PURCHER, Jack. **New Haptics to Enhance Virtual Keyboards, Replace Home Button**. Patently Apple. Califórnia, 20 dez. 2012, Haptics & Tactile. Disponível em: <<http://www.patentlyapple.com/patently-apple/2012/12/new-haptics-to-enhance-virtual-keyboards-replace-home-button.html>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

QUIZ. *In*: OXFORD Dictionaries Online. Oxford University Press, 2014. Disponível em: <<http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/quiz?q=quiz>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

RODRIGUES, Eloy, **Competências dos e-formadores**. *In* DIAS, A.; GOMES, M. **Elearning para E-formadores**. TecMinho/Gabinete de Formação Contínua da Universidade do Minho. Braga/PT: Universidade do Minho, 2004.

RODRIGUES, Herbet Ferreira. **Aplicando Sistemas Hápticos em Serious Games: Um Jogo para a Educação em Higiene Bucal**. 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

SAKAMOTO, Cleusa K., SILVEIRA, Isabel O. **Como fazer projetos de iniciação científica**. São Paulo: Paulus, 2014.

SANAVRIA, Claudio Zarate. **A avaliação da aprendizagem na educação a Distância: concepções e práticas de professores de ensino superior**. 2008. 225 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2008.

SOARES, Michele dos Santos. **Projeto do Jogos Educativos 2D de Aventura usando Lua**. 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado em Informática). Departamento de Informática. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SPIRES, Hiller A. 21st Century Skills and Serious Games: Preparing the N Generation. *In*: ANNETTA, Leonard A. (Ed.) **Serious Educational Games: from theory to practice**. Rotterdam: Sense Publishers, 2008. p. 13-23.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach, SILVA MORO, Eliane Lourdes da, ESTABEL, Lizandra Brasil. O professor e os alunos como protagonistas na educação aberta e a distância mediada por computador. **Educar em Revista** [On-line] 2003. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155018009004>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

TATA Consultancy Services - GenY Survey 2014 (TATA Consultancy Services, 2013-2014-GenY-Survey-TCS-0614.pdf). Disponível em: <<http://www.tcs.com/SiteCollectionDocuments/2013-2014-GenY-Survey-TCS-0614.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2014.

TESSARO, Annye Cristiny. **A tradução no ensino-aprendizagem de línguas estrangeiras a distância [dissertação]**: o curso de letras-espanhol da UFSC. Florianópolis, SC, 2012.

TORRES, Patrícia Lupion; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. Educação a distância: passado, presente e futuro. *In*: LITTO, Frederic Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Org.) **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 456-461.

VYGOTSKY, L.S. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

_____. **Pensamento e linguagem**; tradução Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S.; COLE, M. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WEBINAR. *In*: CAMBRIDGE Dictionaries Online. Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/business-english/webinar>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

WEBSTREAM. *In*: Wikimedia. 2010. Disponível em: <<http://en.wiktionary.org/wiki/webstream>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

WOODLEY, Cynthia D.; MELLICHAMP, Fae; WOODLEY, Adrienne (Org.). **Dacum Chart Job And Task Analysis**. Certified Technology Specialist (CTS). Orlando, Florida: Professional Testing Inc., dez. 2006.

ZYDA, M. From visual simulation to virtual reality to games. **Computer**, v. 38, n. 9, p. 25- 32, Sept. 2005.

REFERÊNCIAS DE SITES

ABSOLUT Technologies. [2014]. il. color. Disponível em: <www.abs-tech.com>. Acesso em: 6 jul. 2014.

ARMAMENTOS, Anna. [2014]. il. color. Disponível em: <http://annaarmamentos.weebly.com/uploads/5/1/2/8/5128243/6_artifact_moodle_screenshot.jpg>. Acesso em: 14 jul. 2014.

BOSE Solo Sound System. [2014]. il. color. Disponível em: <<http://shared3d.com/free-3d-models/bose-solo-sound-system>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

CABLE-TRADER [2014]. il. color. Disponível em: <<https://cable-trader.co.uk/images/finder/displayport.jpg>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

CHINATRAVEL. Sala Multiuso. [2014]. il. color. Disponível em: <http://www.chinainfotravel.com/images/hotel/Xian_International_Conference_Center_Quijiang_Hotel_6.jpg>. Acesso em: 16 jul. 2014.

CLARKPOWELL. Sala de Culto. [2014]. il. color. Disponível em: <<http://www.clark-powell.com/Images/Worship/WorshipLanding.jpg>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

COMMONS WIKIMEDIA. Coordenadas cartesianas. 2008. il. color. Disponível em: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cartesian_coordinate_surfaces.png>. Acesso em: 6 jul. 2014.

DADEN LIMITED. [2014]. il. color. Disponível em: <<http://www.daden.co.uk/wp-content/uploads/Group-Shot-in-Lab.jpg>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

FORCE DIMENSION. [2014]. il. color. Disponível em: <http://www.forcedimension.com/images/products/omega6_2.jpg>. Acesso em: 12 mai. 2014.

H+ Magazine. [2014]. il. color. Disponível em: <<http://hplusmagazine.com/2013/02/12/ghosts-resurrections-fantasy-in-the-entertainment-industry-part-i/>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

HYPERGRID BUSINESS [2014]. il. color. Disponível em: <<http://www.hypergridbusiness.com/wp-content/uploads/2009/07/v10-team-meeting-picture.png>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

INNOVATE Software Solutions. Sala de Aulas. [2014]. il. color. Disponível em: <http://www.innovatesolutions.net/sites/default/files/images/Training_Room2.jpg>. Acesso em: 16 jul. 2014.

LUMIPRO. [2014]. il. color. Disponível em: <<http://lumipro.blogspot.com.br/2014/09/fast-start-with-your-new-v34-hud.html>>. Acesso em: 16 jun. 2014.

SLOODLE. [2014]. Disponível em: <<https://www.sloodle.org>>. Acesso em: 25 maio 2014.

TECNOVISION. 2006. il. color. Disponível em: <www.tecnovision.com>. Acesso em: 6 jul. 2014.

TRUSIM. [2014]. il. color. Disponível em: <<http://www.trusim.com/?page=Demonstrations>>. Acesso em: 14 jul. 2014.

VOLCANIA. Auditório. [2010]. il. color. Disponível em: <http://volcania.files.wordpress.com/2010/11/sydney-opera-house_02.jpg>. Acesso em: 16 jul. 2014.

WIRED. Protótipo de tela de toque com feedback háptico. 2011. il. color. Disponível em: <http://cdni.wired.co.uk/620x413/s_v/senseg.png>. Acesso em: 16 jul. 2014.

APÊNDICES

I – MOTIVAÇÃO DO TRABALHO	123
II – LINHA DE TEMPO	125
III – MAPA CONCEITUAL	127
IV – APLICAÇÃO DOS SISTEMAS AUDIOVISUAIS PROFISISONAIS.....	131
V – PROPOSTA DE PLANO DE CURSO	141

APÊNDICE I – MOTIVAÇÃO DO TRABALHO

Figura 28 – Representação gráfica da motivação deste trabalho



Fonte: Elaborada pelo autor a partir de dados primários

APÊNDICE II – LINHA DE TEMPO

Quadro 10 – Linhas do tempo da história de vida do pesquisador



APÊNDICE III – MAPA CONCEITUAL

Mapa conceitual do Projeto de Mestrado

APÊNDICE IV

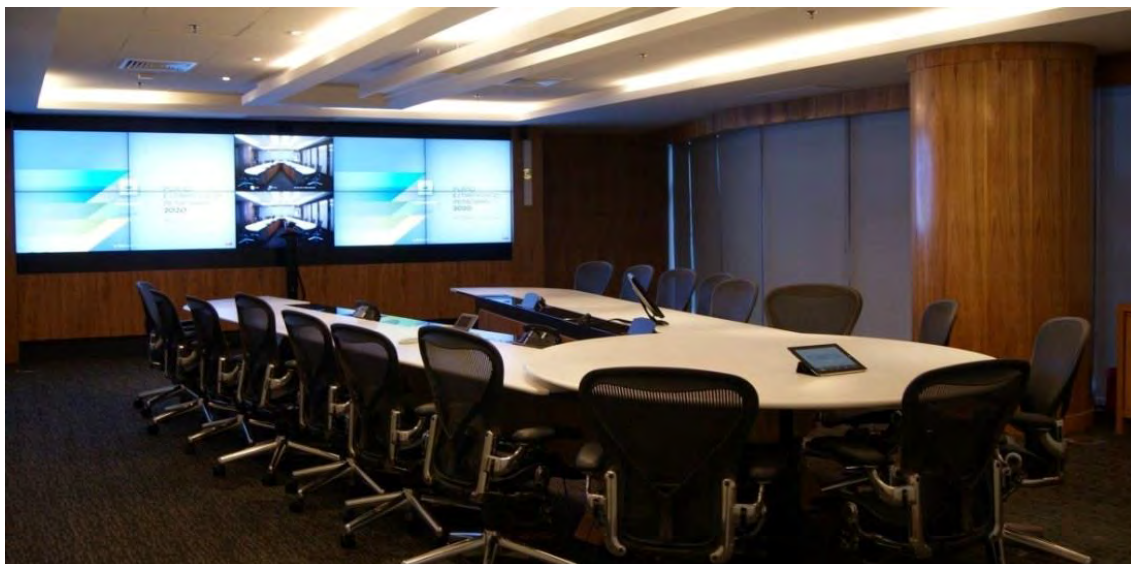
APLICAÇÃO DOS SISTEMAS AUDIOVISUAIS PROFISISONAIS

Salas de Reunião

As Salas de Reunião, como bem diz o nome, são locais nos quais pessoas se reúnem para trabalhar em conjunto, podendo os presentes ser tanto parte da audiência quanto apresentadores. Assim, estas salas devem proporcionar aos participantes condições de escutar e de serem escutados, e de ver o que é apresentado como também terem sua apresentação vista pelos outros.

Muitas vezes, podem possuir recursos integrados de conferência remota, seja somente de Áudio, ou de Videoconferência, permitindo expandir a reunião para o *site* remoto e participar de reuniões realizadas remotamente. Estas salas geralmente são mais luxuosas, visto que atendem muitas vezes a altos executivos da empresa. O acabamento do mobiliário e a instalação dos equipamentos devem ser primorosos, e muitos componentes do Sistema AV devem preferencialmente estar ocultos.

Figura 29 – Sala de Reunião



Fonte: Absolut Technologies (2014)

Salas de Capacitação

As Salas de Capacitação, ou Salas de Treinamento, ou Salas de Aula, são ambientes em que existirá sempre um apresentador e uma plateia cativa. O apresentador poderá exibir seus conteúdos de capacitação para a plateia em diversos formatos e mídias, e eventualmente até utilizar recursos de interatividade, onde atuará diretamente sobre o conteúdo mostrado em uma tela. Neste caso, também os estudantes podem interagir com o conteúdo, reforçando o aprendizado.

Nem sempre estas salas possuem sistema de reforço de voz, se forem de tamanho relativamente pequeno, mas acima de um determinado número de pessoas, esse recurso é mandatório.

Figura 30 – Sala de Aulas



Fonte: Innovate (2014)

Salas Multiuso

As Salas Multiuso são um dos desafios mais complexos dentro dos Sistemas AV, pois podem ser usadas em diferentes configurações, que muitas vezes são conflitantes entre si. Devem ser usadas para reuniões, ou para capacitação, ou para conferência, o que às vezes as obriga a serem dotadas de equipamentos redundantes (por exemplo, além de projetor e tela, também monitores LCD).

Existem também as salas multiuso que, além dos diferentes recursos que devem estar à disposição do usuário, são divisíveis e podem ser aumentadas ou diminuídas de tamanho utilizando-se o recurso de partições ou divisórias móveis, que são remanejadas dependendo da necessidade do uso.

Figura 31 – Sala Multiuso



Fonte: ChinaTravel (2014)

Salas de Culto

Os eventos de cunho religioso procuram fazer com que os participantes se sintam parte do acontecimento. Assim, as Salas de Culto têm reunido todos os recursos possíveis para atingir este objetivo, com poderosos sistemas de som, próprios para reforço de voz para os oradores, mas também para apresentação impecável de bandas musicais, com a exibição de imagens em grande tamanho e até recursos de iluminação cênica.

Algumas ainda dispõem de recursos de registro dos eventos, e também de transmissão, seja por radiodifusão ou por *webstreaming*.²³

Figura 32 – Sala de Culto



Fonte: ClarkPowell (2014)

²³ Do inglês *web* (teia) + *stream* (fluxo), diz-se do método de entrega da reprodução de áudio e vídeo ao usuário final por meio do fluxo de dados pela internet. Fonte: Webstream (2012, tradução do autor)

Auditórios

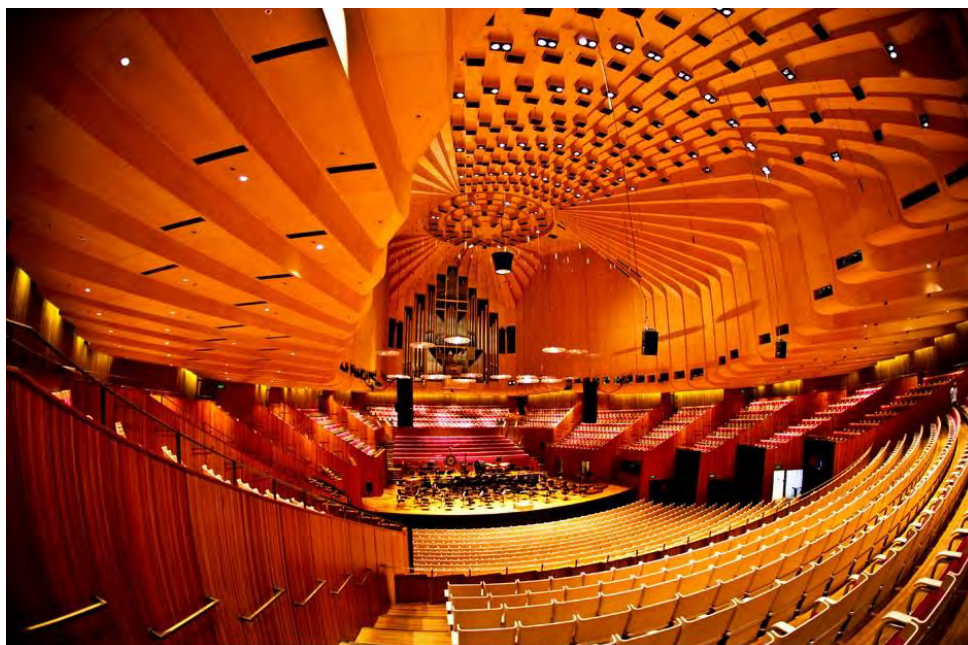
Os auditórios foram um dos primeiros espaços a recorrer à tecnologia AV para potencializar as suas apresentações. Hoje neles se instalam sofisticados sistemas de projeção de som de altíssima fidelidade e grande potência, para cobrir todas as áreas em que o público senta.

Além disso, sistemas de projeção de imagens estão disponíveis, quando não apenas para a exibição dos vídeos de segurança, obrigatórios e apresentados antes da performance, também como parte integral desta.

Contam igualmente com recursos modernos de iluminação cênica, dotada de flexibilidade e versatilidade, além de recursos modernos de automatização de operação.

Os grandes teatros, entretanto, embora façam parte de uma indústria separada, são atendidos também por muitas empresas AV, seja na locação ou *staging*²⁴ de áudio, vídeo ou iluminação.

Figura 33 – Auditório



Fonte: Volcania (2010)

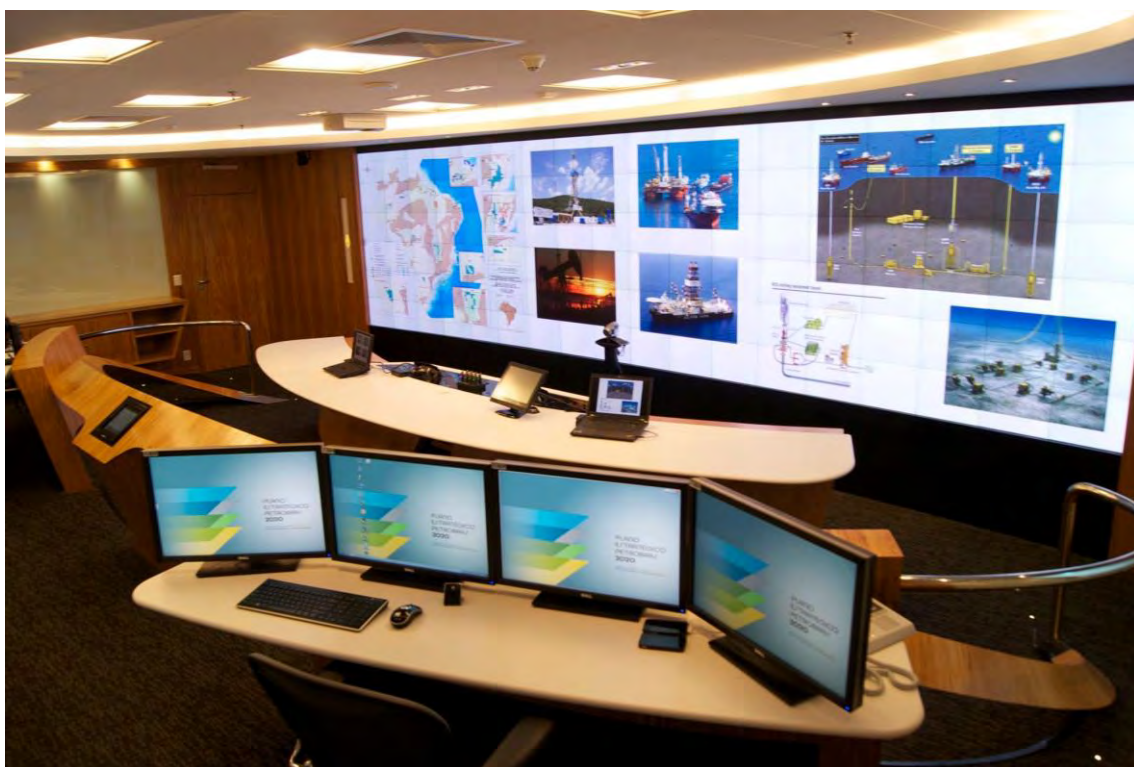
²⁴ No contexto AV, *staging* significa a locação de equipamentos audiovisuais acompanhada dos serviços necessários para a realização de eventos.

Centros de Comando e Controle

Grandes corporações – principalmente em setores como energia, mineração, transporte ou segurança – lançam mão dos recursos AV para construir seus Centros de Controle, de onde podem visualizar incontáveis cenários, e tomar decisões críticas em situações de operação normal ou de emergência.

Geralmente o elemento principal de um Sistema AV para um Centro de Comando ou Controle é a visualização em grande escala da informação, por meio da justaposição de diversos dispositivos de visualização e a formação de uma “parede de imagens”, quase sempre denominada pela expressão inglesa "*videowall*".²⁵

Figura 34 – Centro de Comando e Controle



Fonte: Absolut Technologies (2014)

²⁵ Literalmente, “parede de vídeo”, significa um conjunto de telas/monitores LCD ou plasma, ou então de cubos de retroprojeção, que são montados contiguamente, para formar uma grande tela, onde o conteúdo a ser exibido se distribui entre todas as telas.

Salas de Visualização 3D

Empresas petrolíferas, entre outras, utilizam sofisticados sistemas de visualização em 3-D, para “transportar” seus engenheiros até as remotas plataformas de extração de petróleo em alto-mar, permitindo assim a análise e o diagnóstico de problemas que estão ocorrendo a milhares de quilômetros de distância. Além disso, podem analisar as camadas do solo, ou o relevo submarino, por meio da projeção em toda à volta dos espectadores, que vivem um processo de “imersão” no ambiente visualizado.

Figura 35 – Sala de Visualização 3D em empresa petroleira



Fonte: Absolut Technologies (2014)

Em outras instâncias, empresas como as montadoras de automóveis necessitam mostrar em 3-D os seus produtos durante o processo de desenvolvimento de novos veículos.

Figura 36 – Sala de Visualização 3D em montadora de automóveis



Fonte: Absolut Technologies (2014)

Arenas Esportivas

As arenas esportivas têm necessidades muito específicas no que dizem respeito aos sistemas AV. É necessário atingir todo o público com mensagens sonoras, seja para informações sobre o desenrolar do evento em si, como a substituição de um jogador, seja para mensagens de segurança ou de emergência. Assim, são usados sistemas potentes de alto-falantes, distribuídos por toda a arena, na área da audiência, nas circulações e adjacências, e o controle do sistema deve estar integrado não só com a parte de locução, como também com os serviços de emergência e segurança.

Do ponto de vista da informação visual, as arenas requerem, primariamente, um ou dois grandes dispositivos de exibição de imagens (“telões”), hoje construídos com painéis de LED, onde se exibem os detalhes do evento esportivo, e também informações gerais e de segurança.

Figura 37 – Arena Esportiva



Fonte: Tecnovision (2006)

Além destes sistemas, os camarotes e outras áreas de apoio geralmente têm instalados modernos sistemas audiovisuais para acompanhamento do evento, e os corredores e áreas de atendimento ao público (lanchonetes, bilheterias) podem possuir sistemas de sinalização digital para exibição de informações pertinentes – *menus*, preços, direções e localizadores etc.

Estes são apenas alguns exemplos de Sistemas Audiovisuais Profissionais. Podem-se mencionar muitos outros, tais como Sistemas de Sinalização Digital para aeroportos e *shopping centers*, Sistemas de Visualização de Imagens para uso médico, Sistemas de Som e Imagem para grandes eventos, e assim por diante.

APÊNDICE V – PROPOSTA DE PLANO DE CURSO

Proposta de Plano de Curso do

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS AUDIOVISUAIS,

Desenvolvido no ano de 2012 para a

FAPCOM – Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação, em São Paulo, SP.

Nota Explicativa: Esta proposta de plano de curso aqui apresentada tem finalidade meramente ilustrativa. Consta dela as disciplinas, seus objetivos gerais e específicos, e respectivas ementas e, eventualmente, a bibliografia correspondente. Deve-se frisar que, por imposição do Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia do Ministério da Educação (MEC), publicado em 2009, esta proposta de projeto não foi seguido à risca, mas serviu de base para um eixo tecnológico dentro do projeto da FAPCOM.

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **RELAÇÕES HUMANAS E PROFISSIONAIS I**Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Humana**

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: Eixo "Eu Comigo": Autoconhecimento. Criatividade. Economia e Finanças. Gestão do Tempo, Planejamento e Metas. Responsabilidade, Envolvimento e Comprometimento. Introdução à Qualidade.

Eixo "Eu e o Outro": A Comunicação e as Relações Interpessoais. Assertividade, PNL, Postura e Linguagem Corporal. Resolução de Conflitos. Atendimento ao Cliente. Trabalho em Equipe.

Objetivos gerais: Colaborar com o desenvolvimento humanista e social, por meio da formação de estudantes cômicos de si mesmos e de seus direitos e deveres enquanto pessoas, cidadãos e futuros profissionais.

Capacitar o estudante a lidar com as mais complexas situações e condições de trabalho existentes nas diversas modalidades do processo de comunicação da informação.

Objetivos específicos: Buscar a compreensão do autoconhecimento e desenvolver criatividade.

Proporcionar ao estudante uma visão de si mesmo, e uma visão de si em relação ao outro.

Orientar sobre administração das finanças pessoais e gerenciamento do tempo.

Aplicar técnicas e ferramentas de planejamento, e orientar sobre estabelecimento de metas e prioridades.

Examinar questões sobre responsabilidade, comprometimento profissional e pessoal.

Apresentar noções de qualidade total. Apresentar noções de planejamento pessoal.

Fundamentar os princípios da comunicação e a importância das relações interpessoais eficazes.

Apresentar noções das técnicas de resolução de conflitos, do atendimento ao cliente e do trabalho em equipe.

2º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **RELAÇÕES HUMANAS E PROFISSIONAIS II**Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Humana**

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: Eixo: "Eu e a Sociedade" Cidadania. Responsabilidade Social e Ambiental. Sustentabilidade. Relações sociais, a natureza e a terra. Sociedade e meio ambiente. Manejo e conservação ambiental. Correlações entre meio ambiente e saúde. Cultura e consumo. Ambientalismo. Empresa e meio ambiente.

Objetivos gerais: Colaborar com o desenvolvimento humanista e social, por meio da formação de estudantes cômicos de si mesmos e de seus direitos e deveres enquanto pessoas, cidadãos e futuros profissionais.

Objetivos específicos: Proporcionar ao estudante uma visão de si em relação à sociedade, à natureza e ao planeta. Compreender o conceito de sustentabilidade e a sua importância na vida de todos. Introduzir conceitos como AV verde e permacultura. Identificar ações sustentáveis que podem ser realizadas no dia a dia. Desenvolver valores e atitudes que contribuam para a preservação do planeta Terra.

Compreender o conceito de solidariedade. Reconhecer a inter-relação entre solidariedade e sustentabilidade. Identificar a solidariedade presente nos pequenos gestos. Desenvolver valores solidários. Analisar criticamente o modelo de consumo prevalecente nas sociedades atuais. Discutir o tema numa perspectiva de formação para a cidadania. Rever posturas em relação ao consumo e ao desperdício.

Mostrar que atitudes sustentáveis requerem preocupação e mudança de comportamento das pessoas quanto à forma de se relacionar com o outro e, conseqüentemente, com o mundo.

Abordar o conceito e a lei de desenvolvimento sustentável, apresentar seus princípios gerais e estabelecer um paralelo entre os pensamentos do século XIX e do século XX sobre o tema.

Trabalhar na perspectiva de formação para a cidadania.

Aprofundar as discussões sobre sociedade de consumo e meio ambiente; Examinar impactos socioambientais decorrentes do descarte dos resíduos sólidos; desigualdades na distribuição de bens e serviços entre as nações pobres e ricas do mundo.

Enfatizar a problemática da geração de resíduos sólidos no ambiente individual e coletivo, ressaltar a importância do descarte consciente, dos catadores de recicláveis e da coleta seletiva do lixo.

Promover discussões sobre água e enchentes, e os benefícios decorrentes das enchentes naturais para determinadas regiões do Brasil, a produção de lixo nas cidades, as doenças e os surtos epidêmicos.

Explorar o conceito de queimadas e desmatamentos, e analisar as causas e conseqüências dessas práticas para o ambiente e para a sociedade. Descrever o efeito estufa, relacionando-o com o aquecimento global e discutindo as conseqüências de tais fenômenos para a vida.

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **FISIOLOGIA, ERGONOMIA E SAÚDE**Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Humana**

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: FISIOLOGIA: AUDIÇÃO - Funcionamento do ouvido humano. Faixa de frequências audíveis. Faixa de intensidades perceptíveis. Efeitos psicoacústicos. Eco, Reverberação, Precedência e Mascaramento. Deficiências de audição. Audiometria.

VISÃO - Funcionamento do olho humano. Resolução e Acuidade visual. Faixa de frequências visíveis. Faixa de intensidades perceptíveis. Efeitos piscovisuais. Persistência. Contraste. Ilusões de ótica. Deficiências da visão. Teste de visão de cores.

VOZ - Funcionamento da voz humana. Faixa de frequências vocalizáveis. Faixa de intensidades emitidas.

HIGIENE: Higiene e Saúde. Higiene física. Higiene mental. Higiene social.

ERGONOMIA: Compreensão corporal. Atividade física. Postura. Ergonomia. Ergonomia física. Ergonomia cognitiva. Ergonomia organizacional. Doenças ocupacionais. Acidentes de trabalho.

Objetivos gerais: Dar ao estudante noções do funcionamento dos sentidos da audição e da visão, e do funcionamento da voz humana, relacionando-as com as atividades de captura e exibição desenvolvidas pelos sistemas audiovisuais. Apresentar ao estudante as noções essenciais de higiene pessoal e cuidados com a saúde. Apresentar ao estudante os conceitos fundamentais da ergonomia e relacionar as melhores práticas com as atividades profissionais desempenhadas. Orientar sobre Hábitos e atitudes que promovam saúde, bem estar e higiene para si, para o ambiente e para as outras pessoas

Objetivos específicos: Estudar o funcionamento dos sentidos da audição e da visão. Estudar o funcionamento da voz humana. Apresentar noções essenciais de higiene pessoal e cuidados com a saúde. Estudar ergonomia aplicada às tarefas profissionais. Compreender o meio ambiente. Vivenciar experiências auditivas, visuais e sinestésicas. Introduzir os conceitos de Doenças ocupacionais e Acidentes de trabalho. Identificar carga física, mental e psíquica nas tarefas realizadas na atividade profissional. Conhecer as normas que regem os princípios ergonômicos. Conhecer as causas das doenças relacionadas ao ambiente de trabalho: LER e DORT. Analisar ergonomicamente os volumes e objetos utilizados nos ambientes de trabalho. Conhecer as técnicas para levantar, empurrar e puxar objetos, aplicadas nos ambientes de trabalho. Conhecer a contribuição da ginástica laboral compensatória como prevenção às LER e DORT.

2º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **SEGURANÇA PROFISSIONAL**

Carga Horária: 40 horas-aula

Eixo: **Formação Humana**

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: Segurança. Segurança do Trabalho. Normas Regulamentadoras. CIPA. Segurança no Trabalho. Atos e condições inseguras. Estudo do ambiente do trabalho. Noções de proteção e combates a incêndios. Acidentes de trabalho. Doenças ocupacionais. Insalubridade. Prevenções. Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva. Sinalização de segurança. Noções de Primeiros Socorros. Treinamento prático em Primeiros Socorros. Noções de trabalho em altura. Treinamento prático de segurança para trabalho em altura.

Objetivos gerais: Apresentar os conceitos, a importância e resultados da adoção das práticas recomendadas e normatizadas de segurança no desempenho das atividades profissionais.

Apresentar a regulamentação de segurança referente às atividades. Introduzir noções de primeiros socorros.

Detalhar as técnicas de trabalho em altura. Proporcionar treinamento prático de segurança para trabalho em altura.

Objetivos específicos:

3º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **CONDUTA PROFISSIONAL**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Humana**

Vigência: 2014/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: ÉTICA: Fundamentos da ética profissional. Valores humanos. Valores éticos. Moral. Diretos e deveres. Direitos Humanos. Direitos Profissionais. Direitos Trabalhistas. Honestidade. Integridade. Responsabilidade. Compromisso. Comprometimento. Envolvimento. Competência. Confiança e confiabilidade. Diligência. Perícia. Proatividade. Empatia. Cortesia. Assertividade. Compartilhamento. Generosidade. Cuidado. Lealdade. Respeito. Confidencialidade. Sigilo das informações. Conflitos de Interesse. Assédios. Discriminação. Preconceitos. Diferenças culturais. Presentes. Propinas. Suborno. Sabotagem. Copyright. Pirataria de *software*. Autoridade. Hierarquia. Etiqueta social. Etiqueta da Internet. Sindicatos. Associações Profissionais. Código de Ética da InfoComm Internacional. CONDUTA: Manual de Conduta dos Técnicos AV: Apresentação pessoal. Identificação profissional. Vestuário. Higiene. Postura e Atitudes. Comunicação com o cliente e outros profissionais. Profissionalismo. Pontualidade. Serviço ao Cliente.

Objetivos gerais: Apresentar os conceitos de ética e moral, e sua aplicação nas atividades profissionais.

Apresentar conceitos diversos imprescindíveis para o profissional audiovisual.

Apresentar o Código de Ética da InfoComm International.

Detalhar um Manual de Conduta para profissionais AV.

Apresentar os princípios de serviço ao cliente.

Objetivos específicos:

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**

Disciplina: EMPREENDEDORISMO

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Corporativa**

Vigência: 2013/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: (Utilizar ementa já existente do curso de Relações Públicas da FAPCOM):

Empreendedor e empreendedorismo. Fatores internos e externos à empresa.

Características do empreendedor.

Início e ciclo de vida da empresa. Identificação de oportunidade de negócio e desenvolvimento do conceito de negócio.

O plano de negócios: uma visão geral

Objetivos gerais:

Objetivos específicos:

3º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **EVENTOS**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Corporativa**

Vigência: 2014/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: PROTOCOLO E CERIMONIAL. Finalidade do Cerimonial. Funções do Cerimonial. Divisão do Cerimonial. Personagens. **EVENTOS:** Conceituação. Visão Holística de Eventos. Tipos de Eventos. Eventos corporativos. Eventos governamentais. Eventos de entretenimento. Eventos artísticos. Eventos culturais. Eventos esportivos. Eventos religiosos. Eventos cívicos. Eventos sociais. Eventos políticos. Eventos educativos. Reuniões. Congressos. Convenções. Seminários. Mesas-redondas. Conferências. Simpósios. Palestras. Comissões. Painéis de Debates. Jornadas. Fóruns. Cursos. Workshops. Briefings. Feiras. Exposições. Inaugurações. Noções de Planejamento de Eventos. Noções de Gestão de Eventos. O CLIENTE. Tipos de Clientes. Gerenciamento de Conflitos com o Cliente.

Objetivos gerais: Apresentar os conceitos e funções de Protocolo e Cerimonial, e os personagens envolvidos.

Apresentar os diversos tipos de eventos, suas características e peculiaridades, e suas necessidades técnicas audiovisuais específicas.

Apresentar noções de planejamento e gestão de eventos.

Objetivos específicos: Definir protocolo, cerimonial e personagens envolvidos.

Apresentar cada tipo de evento e suas características.

Analisar situações críticas em eventos.

Visitar eventos específicos, para relatório analítico de suas características.

Bibliografia Básica: MARTINEZ, Marina. **Cerimonial para executivos**. Porto Alegre: Sagra, 2006.

SALGADO, Paulo Regis. **Protocolo, Cerimonial e Etiqueta em Eventos**. São Paulo, Paulus, 2010.

ZANELLA, Luiz Carlos. **Manual de organização de eventos**. São Paulo: Atlas, 2008.

ANDRADE, Renato Brenol. **Manual de eventos**. Caxias do Sul: Educ, 1999.

MEIRELLES, Gilda Fleury. **Tudo sobre eventos**. São Paulo: STS, 1999.

3º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **A INDÚSTRIA AUDIOVISUAL**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Corporativa**

Vigência: 2014/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: VISÃO DE MERCADO: A indústria audiovisual no mundo. Evolução e projeção do mercado AV no Brasil. Aplicações Profissionais Audiovisuais. Mercados verticais da indústria audiovisual. Segmentos de mercado. Salas de Cinema. Mercado artístico e cultural. Mercado comercial. Mercado corporativo. Mercado devocional. Mercado educacional. Mercado do entretenimento. Mercado esportivo. Mercado financeiro. Mercado governamental. Mercado da hospitalidade. Mercado jornalístico. Mercado publicitário. Mercado residencial. Mercado da saúde. Mercado do transporte.

VISÃO DA INDÚSTRIA: A cadeia de produtos e serviços profissionais audiovisuais. O papel dos Fabricantes. O papel dos Distribuidores. O papel dos Representantes de Vendas. O papel dos Revendedores. O papel do Projetista Audiovisual. O papel dos Integradores de Sistemas. O papel dos Provedores de Serviços Audiovisuais. Os papéis dos Fornecedores de Locação e de Serviços para Eventos.

VISÃO DAS ORGANIZAÇÕES: Papéis organizacionais na Indústria Audiovisual. Departamento de Marketing e Vendas. Departamento Administrativo. Departamento Técnico. Almoxarifado, Logística e Manutenção. Certificações profissionais na Indústria Audiovisual. Ofícios aliados.

EMPRESAS AV: Empresas brasileiras de AV. Principais *players* internacionais.

Objetivos gerais: Apresentar a indústria audiovisual mundial, seu alcance e crescimento.

Apresentar a indústria audiovisual no Brasil.

Apresentar os mercados verticais atingidos pela indústria audiovisual.

Apresentar a cadeia de produtos e serviços profissionais audiovisuais.

Apresentar as funções organizacionais das empresas da indústria audiovisual.

Apresentar as Certificações profissionais na Indústria Audiovisual.

Apresentar os ofícios aliados da indústria profissional audiovisual.

Apresentar as principais empresas brasileiras do setor.

Objetivos específicos:

4º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **INTERAÇÃO PROFISSIONAL**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Corporativa**

Vigência: 2014/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: Trabalho em equipe. Compartilhamento de responsabilidades. Responsabilidade técnica. Arquitetura. Engenharia. Cenografia. Carpintaria. Iluminação. Elétrica. Tecnologia da Informação. *Catering/Bufferet*. Decoração. *Rigging*. Logística, Transporte e Carregamento. Segurança. Gerenciamento de conflitos com os parceiros.

Objetivos gerais: Dar uma visão global da interação das atividades audiovisuais profissionais com os demais ofícios, suas interdependências e interferências.

Apresentar os ofícios correlatos.

Propor técnicas de resolução de conflitos.

Apresentar práticas recomendadas para trabalho interdisciplinar.

Objetivos específicos: Estudar as características de cada ofício aliado. Confrontar cada ofício e a atividade audiovisual profissional.

Analisar situações críticas na construção de sistemas e em montagens de eventos.

Visitar montagens/eventos específicos, para relatório analítico dentro do escopo da disciplina.

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **FUNDAMENTOS APLICADOS - Óptica**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: LUZ: Definição de luz. Faixa de frequências. Unidades de medida-lumens, lux, nits. Instrumentos de medição.
 COR: Definição de cor. Síntese aditiva. Síntese subtrativa. Parâmetros da cor - Matiz, Saturação, Valor. Temperatura de Cor.
 FENÔMENOS ÓPTICOS: Propagação da luz. Lei do inverso do quadrado para a luz. Absorção da luz. Reflexão da luz. Reflexão especular. Difusão da luz. Refração da luz. Difração da luz. Dispersão da luz. Polarização da luz.
 LENTES: Tipos de lentes. Foco. Distância focal. Abertura. Profundidade de campo. Fenômenos das lentes. Aberração cromática. Aberração esférica.
 LENTES: Tipos de lentes. Foco. Distância focal. Abertura. Profundidade de campo. Fenômenos das lentes. Aberração cromática. Aberração esférica. Prismas. Espelhos Dicróicos. Concentradores. Refletores.
 CAPTAÇÃO DE IMAGENS: Noções de fotografia.

Objetivos gerais: Rever e introduzir conceitos físicos relacionados com a luz, seu comportamento e os fenômenos correlatos.
 Apresentar as características das cores, em relação à visão humana.
 Apresentar as características e o funcionamento das lentes.
 Oferecer noções de fotografia.

Objetivos específicos: Estudar natureza da luz, e suas características (frequência, comprimento de onda, intensidade).
 Apresentar a natureza dual da luz, e suas implicações para a tecnologia audiovisual.
 Estudar a cor em luz e sua relação com as cores de tintas. Analisar a percepção visual para a cor.
 Descrever a temperatura de cor e estudar a sua importância para os sistemas visuais.
 Estudar os fenômenos associados com a luz, e sua utilização para a tecnologia audiovisual.
 Estudar as lentes, suas características, tipos, finalidades e funções.
 Descrever e demonstrar os elementos ópticos (lentes, refletores, concentradores, obturadores, polarizadores) e seu uso em sistemas audiovisuais.
 Dar noções de fotografia (foco, abertura, sensibilidade, exposição, profundidade de campo).

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **FUNDAMENTOS APLICADOS - Matemática**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: OPERAÇÕES ESSENCIAIS - Soma, Subtração, Divisão, Multiplicação, Potenciação, Radiciação, Logaritmos, Propriedades e Ordem das Operações.

GEOMETRIA. TRIGONOMETRIA. Teorema de Pitágoras. Ângulos. Seno, Cosseno & Tangente.

MATEMÁTICA AUDIOVISUAL. Relação de Aspecto. Distância de projeção. Decibel. Área de cobertura de alto-falantes.

MATEMÁTICA COMPUTACIONAL. Sistemas de numeração. Decimal. Binário. Hexadecimal.

Objetivos gerais: Reforçar os conhecimentos previamente adquiridos das operações matemáticas, para uso prático nas atividades de projeto e operação de sistemas audiovisuais.

Objetivos específicos: Revisar a ordem correta das operações.

Aplicar a Regra de três para uso em cálculos de relação de aspecto e distância de projeção.

Ensinar operação de potências e logaritmos para aplicação em cálculos de decibel.

Realizar cálculos com ângulos e funções relacionadas, para aplicação em cálculo de distribuição de alto-falantes.

Resolver problemas envolvendo o Teorema de Pitágoras, para aplicação em cálculos de tamanho de telas e posicionamento de projetores.

Realizar conversões entre sistemas de numeração binário, decimal e hexadecimal para cálculos em aplicações computacionais.

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **FUNDAMENTOS APLICADOS - Física, Eletricidade e Eletrônica**

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: **ONDAS:** Definição de ondas. Tipos de ondas. Onda Longitudinal. Onda Transversal. Elementos de uma onda - Crista. Vale. Comprimento de onda. Amplitude. Frequência. Período. Fase. Fenômenos - Difração. Interferência. Reflexão. Refração. Efeito Doppler.

SOM: Características Básicas - Tipos de onda. Propriedades. Propagação. Reflexão. Absorção. Transmissão. Faixas de frequências. Faixa de intensidades.

Acústica - Isolamento. Ressonância. Reverberação. Transmissão. Medição Sonora - Unidades de medida. Instrumentos de medição. Nível de Pressão. Resposta de Frequência. Tempo de Reverberação. Índice de Transmissão. Critério de Ruído.

MÚSICA: Teoria Básica - Notas Musicais. Oitavas. Ritmo. Harmonia. Melodia. Instrumentos Musicais. Princípios de funcionamento. Características físicas. Características sonoras.

ELETRICIDADE: Definição de Eletricidade. Campos Magnético, Elétrico, Eletromagnético. Fenômenos - Atração e Indução. Eletricidade Estática e Dinâmica. Grandezas elétricas - Corrente. Tensão. Potência. Resistência. Impedância. Indutância. Capacitância. Lei de Ohm. Lei de Joule. Componentes elétricos - Resistores. Capacitores. Indutores. Transformadores. Proteção elétrica - Disjuntores. Aterramento. Surtos. EMI. RFI. Radiofrequência - Faixas de frequências. Modulação. Demodulação. Transmissão. Recepção. Antenas. Sistemas de diversidade.

ELETRÔNICA: Componentes eletrônicos. Diodos, Transistores e Circuitos Integrados. Circuitos eletrônicos elementares.

Objetivos gerais: Reforçar e complementar os conceitos físicos relacionados com ondas em geral, com as ondas sonoras e o comportamento do som nos espaços, apresentando sua interação com os sistemas audiovisuais. Apresentar conceitos musicais essenciais, e os principais instrumentos musicais, como elementos geradores de informações sonoras. Reforçar e complementar os conceitos físicos relacionados com a eletricidade, apresentando sua utilização e importância para os sistemas audiovisuais. Estudar a radiofrequência e confrontar sua utilização nos sistemas audiovisuais. Apresentar os principais componentes eletrônicos, suas funções e aplicações. Apresentar os circuitos eletrônicos básicos.

Objetivos específicos: Revisar conceitos aprendidos sobre os tópicos propostos. Aprofundar e experimentar os conceitos de ondas, suas características e fenômenos correlatos. Estudar o som e suas características. Estudar e detalhar as características acústicas dos ambientes, e sua relação com os sistemas audiovisuais. Fazer uma introdução à teoria musical e aos instrumentos musicais. Aprofundar e experimentar os conceitos de eletricidade e suas aplicações nos sistemas audiovisuais. Apresentar e experimentar os principais componentes eletrônicos e circuitos eletrônicos elementares.

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA AUDIOVISUAL**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/01 (previsão)

Tipo da
Disciplina: Teórica

Ementa: SISTEMAS AUDIOVISUAIS: Fundamentos, Aplicações, Objetivos. Criação dos Sistemas AV. Sistemas Ativos e Passivos. Subsistemas Audiovisuais.

SINAIS ANALÓGICOS E DIGITAIS: Formas de Onda. Amostragem e Processamento de Sinais Digitais. Profundidade de Bits. Taxa de Bits e Compressão do Sinal. Formatos Digitais. Compressão. Ruído e Transmissão de Sinais.

REDES: Fundamentos, Topologia. Padrões normatizados. Ethernet: Cabeamento, Conexões. Wi-Fi. Bluetooth. Fibra Óptica. Modelo de Referência OSI. Placa de interface de rede (NIC). Endereçamento de Protocolo de Internet (IP). Máscara de Sub-rede. Endereçamento IP Estático e Dinâmico. Servidor de Nomes de Domínio (DNS). Switch de rede. Roteador.

VISÃO E LUZ. Visão e Percepção. Luz. Comprimento de onda. Frequência e Amplitude da Luz. Unidades de Medida de Luz. Lei do Inverso do Quadrado. Cor. Misturando Cores de Luz. Temperatura de Cor. Fontes de Luz. Iluminação Cênica. Iluminação para Videoconferência. Luz Ambiente.

CAPTURA DE IMAGEM. Lente da Câmera de Vídeo. Distância Focal. Abertura. Profundidade de Campo. Prisma e Sensor da Câmera de Vídeo. Elementos do Sinal de Vídeo. Taxas de Varredura. Qualidade do Sinal. Largura de Banda do Sinal de Vídeo. Sinais de Largura de Banda Completa. Luminância. Vídeo Componente. S-Video. Vídeo Composto. Sinais de Vídeo RF. Decodificando o Sinal de Vídeo. Sinal Y/C e Separador. Decodificador de Croma. Decodificador Matriz.

DISPLAYS DE COMPUTADOR: Sinais de Computador. Criando a Imagem de computador. Saídas de Computador. Largura de banda de Saída de Computador. Características de *Displays* de Computador. Geração de Imagem. Posicionamento do *Display*. Linhas de Visão. Relação de Aspecto.

A IMAGEM PROJETADA: Óptica do Projetor. Refração, Dispersão, Aberração Esférica e Curvatura de Campo. Tecnologias de Projeção e de *Displays*. Transmissiva, Refletida e Emissiva. Projetor de Transparências (Retroprojetor). Tecnologia CRT. Tecnologia Plasma. Tecnologia LCD. Tecnologia LED. Tecnologia OLED. Tecnologias LCoS e D-ILA. Tecnologia DLP. Projetores Laser. Quadros Eletrônicos. Tecnologia Touchscreen.

TELAS: Ganho da tela. Ponto quente em telas. Lei do Inverso do Quadrado e a Projeção. Projeção Frontal e Posterior. Superfícies de Projeção Frontal. Superfícies de Projeção Posterior. Telas enroladas e dobradas. Seleção da Tela. Qualidade

Percebida. Posicionamento do Espectador. Obstruções. Distância de Projeção. Erro de Trapézio. Alinhamento de *Displays* Digitais. Brilho do Sistema de Projeção. Ajustes de Brilho e Contraste. Criando Imagens. Aplicações de Sistemas Visuais.

SISTEMAS DE ÁUDIO: Som e Audição. Ondas Sonoras. Comprimento de Onda e Frequência. Oitavas e Bandas. Harmônicas. Logaritmos. Decibel. Equações com Decibel. Lei do Inverso do Quadrado e o Som. Acústica. Energia Sonora. Reflexão da Energia Sonora. Reverberação. Absorção. Transmissão. Ruído Ambiente. Capturando Som. Percurso do Sinal de Áudio. Microfone Dinâmico. Microfone a Condensador. Phantom Power. Projeto e Posicionamentos dos Microfones. Microfones: Padrão Polar, Sensibilidade, Resposta de Frequência, Impedância. Microfones sem Fio. Cabos e Conectores.

Níveis do Sinal de Áudio. Compatibilidade do Nível de Sinal. Ajuste do Nível de Sinal. Componentes de Áudio. Mixers de Áudio. Processadores: Compressores, Limitadores e Expansores, Gates, Filtros, Equalizadores, Delays.

Amplificadores de Potência. Alto-falantes: Crossovers, Sensibilidade, Resposta de Frequência, Padrão Polar, Impedância. Grupo Central e Sistemas Distribuídos. Monitoramento do Nível do Sinal de Áudio. Verificando Níveis de Sinal. Circuitos Balanceados e Não-Balanceados. Feedback (microfonia). Aplicações de Sistemas de Áudio. Reforço de Som. Mix-Minus. Sistemas de Playback e Combinados. Sistemas de Intercomunicação e de Chamada. Áudio-Conferência e Áudio para Videoconferência. Sistemas de Mascaramento de Ruído.

SISTEMAS DE CONTROLE: Funções, Componentes, Interfaces. Sinais de Controle: Fechamento de Contato, Controle de Tensão Variável, Infravermelho, Radiofrequência, RS-232, RS-422 e RS-485, Ethernet. Tipos de Terminações. Sistemas de Controle em Redes.

SISTEMAS ELÉTRICOS: Tensão, Corrente, Resistência e Impedância, Potência. Lei de Ohm. Circuitos Elétricos. Série e Paralelo. Aterramento. Alimentação e Distribuição. Segurança Elétrica.

SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE SINAL: Fios e Cabos. Condutores. Isoladores, Blindagens e Capas. Tipos de Cabos. Conectores. Integridade do Sinal. Limites de Distância. Switchers. Amplificadores de Distribuição. Considerações para a construção de Racks. Ondas de Rádio. Sistemas de vídeo RF. Transmissão em Broadcast.

- | | |
|------------------------|--|
| Objetivos gerais: | Apresentar uma visão geral de toda a tecnologia envolvida nos sistemas audiovisuais profissionais; e os fundamentos científicos por trás desta tecnologia. |
| Objetivos específicos: | <p>Fundamentar os sistemas audiovisuais profissionais.</p> <p>Descrever os sinais analógicos e digitais e suas características principais. Fazer uma introdução a redes de computadores.</p> <p>Definir luz e visão.</p> <p>Descrever a captura da imagem e a geração dos sinais de vídeo.</p> <p>Descrever os <i>displays</i> de computadores e suas características principais.</p> <p>Fundamentar a projeção de imagens.</p> <p>Caracterizar as telas de projeção.</p> <p>Fundamentar os sistemas de áudio.</p> <p>Fundamentar os sistemas de controle.</p> <p>Fundamentar os sistemas elétricos.</p> <p>Fundamentar os sistemas de gerenciamento de sinal.</p> |

1º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA MECÂNICA AV**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: **Prática**

Ementa: Introdução. Instalação AV Profissional. Etiqueta no trabalho. Como trabalhar em conjunto com outros ofícios. Fios e Cabos. Princípios de Gerenciamento de Cabos. Conhecimento dos Códigos. Identificação de Conectores. Conectores: RCA - BNC - P10 (1/4") (PHONE) - P2 (1/8") (MINI-PHONE) - DIN - Mini-DIN - D-SUB - BLOCO DE TERMINAIS - LINGUETAS - SPEAKON - PARAFUSO CATIVO - XLR - DVI - HDMI - DISPLAY PORT - USB - FIREWIRE - 8P8C (RJ-45). Cabeamento, dutos e bandejamento. Separação de sinais. Áudio Distribuído. Documentação do Projeto. Identificação de Cabos. Cabo Coaxial, de Energia, Par trançado. Fibra óptica. Conectorização. Princípios de Montagem de Rack. Resolução de problemas. Garantia de qualidade. Teoria da Soldagem Eletrônica. Prática de soldagem. Exercícios de Terminações com Conectores Parafuso Cativo, SpeakOn, Conector F - Macho, Lingueta, BNC, RJ-45, RCA-Macho, 1/4" TS -M, 1/4" TRS-M, 1/8" TRS-M, XLR, DB-9. Suportes: Projetores, Telas, Monitores, Painéis de LED, Câmeras. Ferramentas: - Nível - Metro - Prumo - Trena - Paquímetro - Esquadro - Escalímetro - Transferidor - Compasso - Parafusos e Chaves de parafuso - Furadeira - Esmeril - Solda Elétrica - Solda Acetileno. Acessórios mecânicos.

Objetivos gerais: Fornecer provisões e técnicas, instruções e melhores práticas para a adequada montagem dos racks e terminação de cabeamento. Oferecer um conhecimento geral dentro das áreas de terminações de cabos, condução dos cabos, montagem de racks AV e montagem de equipamentos. Apresentar questões de segurança. Treinamento prático em laboratório.

Objetivos específicos: Apresentar os princípios de instalação audiovisual profissional. Identificar ferramentas, cabos e conectores. Apresentar as técnicas recomendadas de utilização de ferramentas. Praticar a confecção de cabos terminados. Apresentar técnicas de montagem de racks. Praticar a montagem de racks.

2º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DIGITAL**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: Revisão de matemática computacional. Bits & Bytes. Multiplicadores. Conversão analógica-digital. Taxa de amostragem. Teorema de Nyquist. Profundidade de bits. Taxa de bits (*Bit rate*). Largura de banda. Conversão digital analógica. *Aliasing*. Armazenamento digital. Transporte digital de dados. Compressão. Compressão com perdas. Compressão sem perdas. Formatos de arquivos. *Containers*. Codecs. Protocolos de comunicação. Comunicação serial. RS-232. RS-422. RS-485. Ethernet. TCP/IP. Portas TCP/UDP. Telnet. SSH. VPN. Acesso remoto. RDP e VNC. Redes de computadores. Categorização de redes: LAN, WAN, SAN, PAN, WLAN, VLAN, Internet. Topologias de rede: estrela, anel, laço. Dispositivos de rede: NIC, *hub*, *switch*, *router*, *gateway*, *bridge*. Endereçamento de rede: Endereço MAC. Endereçamento IP estático e dinâmico. DHCP. DNS.

Objetivos gerais: Fundamentar o aprendizado da Tecnologia de Computadores.

Descrever a conversão A-D e D-A.

Estabelecer relações entre taxa de amostragem, profundidade de bits e taxa de bits e a qualidade do resultado da amostragem digital.

Descrever os processos de compressão digital.

Descrever os formatos de armazenagem digital.

Descrever os protocolos e processos de comunicação digital de dados.

Descrever os tipos de redes, topologias e dispositivos de rede.

Detalhar o endereçamento de dispositivos em rede.

Discutir os métodos de acesso e controle remoto de dispositivos em rede.

Objetivos específicos: Experimentar a digitalização de fontes sonoras e visuais.

Experimentar os formatos de containers e arquivos.

Experimentar a montagem e configuração de redes.

Experimentar os métodos de acesso remoto.

3º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DE COMPUTADORES**

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2014/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: HARDWARE: Gabinetes. CPUs. Placa-mãe. Tipos de Memória. Memória RAM. Placas de expansão. Placas gráficas. Fontes de alimentação. Unidades de Armazenamento. Unidades de disco ótico. Unidades de disco rígido. Unidades de estado sólido. Portas de comunicação. Porta serial. Porta paralela. Portas USB, Firewire, Thunderbolt. Portas óticas de áudio digital.

PERIFÉRICOS. Dispositivos de entrada de informação. Teclado. Mouse. Digitalizador. *Scanner*. Microfone. Câmara web. Telas de toque. Dispositivos biométricos. Leitores de códigos. RFID. Portas de saída gráfica. VGA, HDMI, DVI, DisplayPort. Dispositivos de saída de informação. Monitores. Impressoras. Alto-falantes. Dispositivos mistos (E/S). Discos rígidos. Cartões de memória. Leitor-gravador de CD/DVD/BluRay. *Laptops, netbooks, tablets*, dispositivos móveis. Controladores de apresentação sem fio.

SOFTWARE. Sistemas operacionais. Windows, Linux, MacOS, iOS. Configurações essenciais. Cópias e transferência de arquivos. Configurações de saída de imagem. Configurações de múltiplos monitores. Área de trabalho estendida.

APLICATIVOS: Microsoft PowerPoint, VLC, Windows MediaPlayer.

REDES. Configurações de rede. Rede sem fio (WiFi) no Windows 7. Rede sem fio (WiFi) no Windows XP. Rede por cabo no Windows 7. Rede por cabo no Windows XP. Conexão de Rede Bluetooth.

Objetivos gerais: Proporcionar conhecimentos básicos e experiência de montagem, configuração e operação de computadores, dentro das necessidades da atividade audiovisual profissional.

Objetivos específicos: Descrever os princípios de funcionamento dos computadores. Descrever os componentes utilizados em computadores. Descrever os periféricos conectados a computadores. Apresentar e comparar os sistemas operacionais e suas funcionalidades. Demonstrar o funcionamento de computadores e periféricos. Realizar oficina de montagem, configuração e operação de computadores. Configurar e operar *softwares* mais utilizados na atividade audiovisual profissional.

2º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DE ESTRUTURAS**

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: CONCEITOS: Força. Peso. Massa. FORÇAS: Fricção. Tração. Compressão. Torção. Flexão. Cisalhamento.

ESTRUTURAS - Classificação: Hipostáticas. Isostáticas. Hiperestáticas. Volumétricas. Planas. Lineares. Pórtico. Treliças.

APOIOS. Apoio articulado móvel, apoio articulado fixo, engaste.

CARGAS. Cargas concentradas. Cargas distribuídas. Cargas lineares. Cargas de superfície. Peso próprio.

ELEMENTOS: Cabos de aço. Estais. Cintas de elevação. Talhas. Talhas manuais. Talhas elétricas.

RIGGING. Elementos de *Rigging*. Técnicas de *Rigging*.

Objetivos gerais: Definir os conceitos das forças e elementos atuantes nas estruturas físicas.

Apresentar as técnicas e práticas recomendadas para subjugação e elevação de cargas.

Objetivos específicos: Reconhecer os tipos de estruturas, forças e elementos atuantes nas estruturas encontradas nas atividades profissionais.

Proporcionar treinamento prático de elevação de cargas.

Proporcionar treinamento prático de trabalho em altura.

Proporcionar treinamento prático em técnicas de *Rigging*.

4º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DA ILUMINAÇÃO**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2014/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: Revisão sobre a Luz. Colorimetria. Medição da iluminação. Temperatura de cor. Tensão, Corrente e Potência. Cabeamento e distribuição da iluminação. Artefatos de iluminação. Refletores. Lâmpadas. Luminárias. LED. *Lasers*. Espelhos. Lentes. Filtros. Distribuição da iluminação. Controle de Iluminação. *Dimmers*. Mesas de luz. Protocolo DMX. Dispositivos móveis. Iluminação para Videoconferência. Iluminação Cênica. Iluminação para TV. Iluminação para Cinema. Técnicas de montagem de iluminação. Acessórios mecânicos.

Objetivos gerais: Apresentar os conceitos, tecnologias e métodos de iluminação e suas aplicações.

Detalhar os dispositivos de geração, distribuição e controle de iluminação.

Apresentar aplicações específicas da iluminação.

Objetivos específicos: Revisar os conceitos sobre luz e cor.

Descrever os diversos dispositivos geradores de iluminação.

Estudar os fatores elétricos envolvidos na iluminação.

Apresentar os acessórios utilizados em iluminação.

Estudar os sistemas de controle de iluminação.

Apresenta os diversos sistemas aplicados de iluminação.

Estudar as técnicas de montagem de iluminação.

4º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE**

Docente:

Carga Horária: 40 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2014/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: Automação Residencial e Predial. Topologias de sistemas de controle. Sistemas centralizados. Sistemas distribuídos. Elementos de controle. Sensores. Atuadores. Interruptores. *Dimmers*. Relés. Temporizadores. Automação de sistemas AV. Processadores de Controle AV. Sinais de Controle AV. Fechamento de contato. Rampa de tensão. Infravermelho. Radiofrequência. RS-232. RS-422. RS-486. Ethernet. Bluetooth. Pontos de Controle AV. Cabeamento de controle. Métodos de Controle AV. Interfaces de Controle AV. Interfaces de parede. Interfaces de mesa. Interfaces sem fio. Interfaces de tela de toque. Programação de sistemas de controle AV. Controle de iluminação. Protocolo DMX. Automação e Controle AV e sustentabilidade.

Objetivos gerais: Oferecer noções sobre os sistemas de automação e controle predial.

Apresentar os sistemas de controle audiovisual.

Apresentar sistemas de controle de iluminação.

Objetivos específicos: Apresentar os conceitos de automação.

Estudar os métodos de controle audiovisual.

Detalhar os elementos de controle.

Detalhar os sinais de controle.

Discutir sobre automação e controle audiovisual e sustentabilidade.

Bibliografia Básica: REFERÊNCIAS DE PROJETO PARA PAINÉIS DE CONTROLE INFOCOMM, 30 abr. 2005.

4º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**

Disciplina: SISTEMAS AUDIOVISUAIS

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: Formação Técnica

Vigência: 2014/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica

Ementa: BLOCOS BÁSICOS. Projeção frontal. Projeção posterior. Projeção Panorâmica. Projeção Mapeada. Projeção Arquitetônica. Projeção em Domos. *Displays*, Monitores e TVs. *Videowall*. Digital Signage. *Display* de LED. Videoconferência. Telepresença. Cinemas. 3-D. Votação eletrônica. Interatividade.

SISTEMAS DE SOM: Sistemas de Reforço de voz. Sistemas de P.A. Sonorização de Cinemas. Audioconferência. Intercomunicação. Interpretação simultânea. Chamada. Audição assistida. Mix-minus. Mascaramento.

SISTEMAS PERMANENTES: Salas AV. Salas de reunião. Salas de capacitação. Salas multiuso. Auditórios. Museus. Hotéis. Cinemas. Arenas Esportivas.

SISTEMAS TEMPORÁRIOS. Eventos Corporativos. Eventos de Entretenimento. Eventos Artísticos e Culturais. Mostras e Exibições. Feiras.

Objetivos gerais: Proporcionar entendimento dos blocos básicos que compõem os sistemas audiovisuais.

Apresentar as diferentes configurações dos sistemas audiovisuais, suas características, necessidades e peculiaridades.

Apresentar os diferentes tipos de espaços e ambientes audiovisuais e seus sistemas.

Objetivos específicos: Apresentar os diversos sistemas de projeção e exibição de imagens.

Apresentar os diversos sistemas de sonorização.

Apresentar os diversos espaços atendidos pelos sistemas audiovisuais.

Apresentar os sistemas audiovisuais utilizados em montagens temporárias.

Visitar salas audiovisuais, para elaboração de relatório de visita e análise.

4º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **OPERAÇÃO DE SISTEMAS AUDIOVISUAIS**

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2014/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: MONTAGEM DE SISTEMAS AV. Sistemas permanentes. Sistemas temporários. Carga e descarga de equipamentos. Montagem de telas. Montagem de projetores. Montagem de monitores. Cabeamento. Cabeamento de energia. Cabeamento de sinal. Acabamento de montagem. Desmontagem de sistemas temporários.

OPERAÇÃO DE SISTEMAS AV. Sistemas permanentes. Sistemas temporários. Operação de sistemas de som. Operação de sistemas de imagem.

MANUTENÇÃO DE SISTEMAS AV. Sistemas permanentes. Sistemas temporários. Planejamento e controle da manutenção. Relatórios de manutenção. Práticas recomendadas de manutenção de sistemas AV.

RESOLUÇÃO DE FALHAS (*Troubleshooting*). Pensamento lógico. Métodos de análise e solução de problemas. Tipos de defeitos. Ferramentas de resolução de falhas. Identificação de falhas. Metodologia de resolução de falhas em sistemas AV.

Objetivos gerais: Proporcionar uma visão geral e um treinamento prático do processo de montagem, operação e desmontagem de sistemas AV, temporários e permanentes.

Apresentar técnicas de resolução de falhas em sistemas audiovisuais.

Objetivos específicos:

2º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DE SINAIS AV I - Captura e Processamento**

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2013/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: SINAIS: Conceitos. Sinais contínuos. Sinais discretos. Sinais analógicos. Sinais digitais. CAPTURA DE SINAIS - TRANSDUTORES: Conceitos e tipos. MICROFONES: Microfones Dinâmicos. Microfones a Condensador. Outros tipos de microfones. Classificação de microfones segundo o uso. Padrão polar dos microfones. Sensibilidade dos microfones. Impedância dos microfones. Aplicações dos microfones. Laboratório prático de microfones. SINAIS DE ÁUDIO: Níveis de sinal. Características dos sinais de áudio. Áudio analógico. Áudio digital. Áudio balanceado. Separação de sinais de áudio. Sinal e Ruído.

CÂMERAS DE VÍDEO: Princípio de funcionamento. Componentes da câmera de vídeo. Sistema óptico. Sensores de imagem. CMOS. CCD. SINAIS DE VÍDEO. Sinais de banda completa. Sinais de banda reduzida. Varredura e Sincronismo de vídeo. Sinal RGBHV. Sinal RGBS. Sinal RsGsBs. Sinal de vídeo Componente (Y, R-Y, B-Y). Sinal de vídeo separado (Y/C). Sinal de vídeo composto. Modulação RF. Sinal de vídeo RF. Sinais digitais de vídeo. Sinal DVI. Sinal SDI. Sinal *Display Port*. HDMI. HDCP. Nível dos sinais de vídeo. Resolução dos sinais de vídeo. Profundidade de cor dos sinais de vídeo. Largura de banda dos sinais de vídeo. Padrões dos sinais de vídeo. Padrões analógicos. Padrões digitais.

PROCESSAMENTO DE SINAIS - ÁUDIO: *Direct boxes*. Pré-amplificadores. Atenuadores. Compressores. Expansores. Limitadores. *Gates*. Filtros. Filtros passa-baixo. Filtros passa-altas. Filtros passa-faixa. Equalizadores. Equalizadores gráficos. Equalizadores paramétricos. Misturadores de áudio. Distribuidores de áudio. Seletores de áudio (*switchers*). Matrizes de áudio. Canceladores de Eco. *Feedback destroyers*. Retardo de áudio. Reverberação eletrônica. Efeitos musicais. Conversores de áudio. Digitalizadores de áudio. Amplificadores de potência de áudio. Geradores de sinal de áudio. Medidores de nível de sinal de áudio. Medidores VU. Medidores PPM. Monitoramento do nível de sinal de áudio. Práticas recomendadas de operação de sinal de áudio. 0dB analógico. 0 dB digital. Distorção do sinal de áudio. Distorção analógica. Distorção digital. Processamento digital de sinal de áudio (DSP).

Gravação de sinal de áudio.

PROCESSAMENTO DE SINAIS - VÍDEO. Distribuição de vídeo analógico. Distribuição de vídeo RF. Roteamento de sinal de vídeo. *Switchers* e Matrizes de vídeo. *Switchers* de corte seco. *Switchers* de intervalo vertical. Mesas de corte de vídeo. Mesas de produção de vídeo. Retardo de vídeo. Distorção do sinal de vídeo. Correção do sinal de vídeo. Monitoramento do sinal de vídeo. Osciloscópio, Vetoscópio. Sincronização do sinal de vídeo. Estabilização do sinal de vídeo. Geradores de padrões de sinal de vídeo. Geradores de caracteres de vídeo. Geradores de efeitos de vídeo. Processamento digital de sinal de vídeo. Conversão de padrões de sinal de vídeo. Gravação de sinal de vídeo.

Objetivos gerais: Apresentar os dispositivos e processos de captura das informações sonoras e visuais, e sua conversão em sinais elétricos.

Estudar os diversos dispositivos de roteamento e processamento dos sinais de áudio e vídeo.

Objetivos específicos: Conceituar os sinais e seu uso na tecnologia audiovisual.

Apresentar os dispositivos de captura de som e imagem. Detalhar o sinal de áudio, seus diversos níveis e aplicações.

Apresentar o funcionamento dos roteadores e processadores de áudio.

Detalhar a operação dos roteadores e processadores de áudio.

Realizar oficina de captura de som.

Realizar oficina de roteamento e processamento de áudio.

Detalhar os diversos sinais de vídeo, suas características e aplicações.

Apresentar o funcionamento dos roteadores e processadores de vídeo.

Detalhar a operação dos roteadores e processadores de vídeo.

Realizar oficina de captura de imagem.

Realizar oficina de roteamento e processamento de vídeo.

3º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**Disciplina: **TECNOLOGIA DE SINAIS AV II - Exibição**

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2014/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: TRANSDUTORES. Revisão de amplificadores de potência de áudio. Alto-falantes. *Drivers*. Tipos de alto-falantes. Características dos alto-falantes. Sensibilidade. Resposta de frequência. Diretividade. Impedância. *Crossovers*. Caixas acústicas. Caixas amplificadas.

DISPOSITIVOS DE IMAGEM. Sistemas emissivos, transmissivos e reflexivos. Dispositivos analógicos e digitais. Dispositivos de matriz fixa. Características essenciais. Brilho. Contraste. Resolução nativa. Profundidade de cor. Latência. Tecnologias de projeção. Sistema óptico de projeção. Tecnologia de *displays*. Projetor de película. Projetor de Transparências (Retroprojetor). Tecnologia CRT. Tecnologia de Painel de Plasma. Tecnologia LCD. Tecnologia LED. Tecnologia OLED. Tecnologias LCoS e D-ILA. Tecnologia DLP. Projetores *Laser*. Projetores de grande porte. Pico-projetores. Quadros Eletrônicos. Quadros interativos. Tecnologias de toque.

TELAS. Ganho da tela. Ponto quente em telas. Lei do Inverso do Quadrado e a Projeção. Projeção Frontal e Posterior. Superfícies de Projeção Frontal. Superfícies de Projeção Posterior. Telas enroladas e dobradas. Seleção da Tela. QUALIDADE DE IMAGEM. Qualidade Percebida. Posicionamento do Espectador. Obstruções. Distância de Projeção. Erro de Trapézio. Alinhamento de *Displays* Digitais. Brilho do Sistema de Projeção. Ajustes de Brilho e Contraste. Criação de Imagens. Aplicações de Sistemas Visuais.

Objetivos gerais: Apresentar os dispositivos, tecnologias e processos de exibição dos sinais elétricos de áudio e vídeo, e sua conversão em estímulos sonoros e visuais.

Experimentar os diversos parâmetros e tecnologias envolvidas na geração de som e imagem.

Objetivos específicos: Detalhar o funcionamento dos alto-falantes.

Experimentar os os parâmetros funcionais dos alto-falantes.

Detalhar o funcionamento dos dispositivos de geração de imagens.

Experimentar os diversos tipos de dispositivos de geração de imagem.

2º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**

Disciplina: PROJETO DE SISTEMAS AUDIOVISUAIS I - Princípios de projeto

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: Formação Técnica

Vigência: 2013/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: O Projeto: Processo e Pessoas envolvidas. Fatores do Ambiente. Visibilidade da Imagem. O Formato da Imagem Projetada. Distância de Projeção. Fatores Humanos. Área de Visão. O Ambiente de Visão. Projeto da Tela e o Brilho. Razão de Contraste. Som. Sistemas de Áudio. Projeto e Seleção do Microfone. Utilização do Decibel. Estimativa da Potência de Áudio necessária. Estabilidade do sistema. Direcionalidade dos alto-falantes. Sistemas de Controle. Documentação do projeto. Leitura de projetos. Noções de desenho técnico. Simbologia. Escala. Desenhos Elétricos. Fundamentos do Gerenciamento de Projetos. Projeto de classe. Apresentação dos projetos de classe.

Objetivos gerais: Apresentar os princípios do Projeto AV Aplicado.

Detalhar os parâmetros de medição e cálculo para definição do projeto AV.

Possibilitar a escolha dos componentes corretos para a construção de um sistema audiovisual para salas típicas.

Desenvolver e apresentar trabalho prático em grupo.

Objetivos específicos: Apresentar os profissionais e equipes envolvidos no processo de projeto.

Apresentar os princípios e ferramentas de gerenciamento de projetos.

Detalhar o processo de elaboração de projetos de sistemas AV.

Detalhar e discutir os parâmetros essenciais para a elaboração de projetos de sistemas AV.

Experimentar medições sonoras e luminosas.

Desenvolver e apresentar um trabalho prático em grupo.

3º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**

Disciplina: PROJETO DE SISTEMAS AUDIOVISUAIS II - Infraestrutura

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: Formação Técnica

Vigência: 2014/01 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: Sistemas de reforço sonoro. Intensidade. Inteligibilidade. Estabilidade. Cálculo de PAGxNAG. Acústica. Transmissão sonora. Absorção sonora. Reflexão sonora. Difusão sonora. Isolamento acústico. Índice de transmissão sonora (STC). Coeficiente de absorção sonora (α). Coeficiente de Redução de Ruído (NRC). Reverberação. Ressonância. Ruído Ambiente. Critério de ruído (NC). Vibrações. Acústica aplicada em ambientes audiovisuais. Posicionamento de alto-falantes. Sistemas distribuídos. Sistemas de audição assistida.

Ergonomia do ambiente. Parâmetros ergonômicos. *Layout* de assentos. *Layout* da sala de projeção. *Layout* da sala de controle. Sistemas de Exibição Estáticos. *Layout* do painel de controle.

Infraestrutura. Códigos Elétricos. Eletricidade. Terminologia de infraestrutura. Cabos elétricos. Caixas de passagem. Condutos elétricos. Cálculo de preenchimento de condutos. Raio de curvatura. Separação de sinais. Sistemas de distribuição de eletricidade. Sistemas monofásicos. Sistemas trifásicos. Aterramento. Aterramento do sistema. Aterramento do equipamento. Interferência. EMI. RFI. Blindagem. Melhores práticas de infraestrutura elétrica. Interfaces do usuário. Revisão de conectores. Placas de conexão. Placas de parede. Placas de piso. Placas de mobiliário.

Questões Mecânicas. Carga Térmica. Fontes de Calor. Carga Térmica dos Equipamentos. Carga Térmica dos Amplificadores de Potência. Cálculo de BTUs. Sistemas HVAC. Sistemas de Proteção Contra Incêndio. Sistemas prediais.

Estrutura do Ambiente. Códigos de Construção. Acessibilidade. Rampas. Marcenaria. Modulares. Mobiliários. *Racks* de Equipamentos. Materiais Estruturais. Montagem dos equipamentos. Questões de Segurança. Fator de Segurança. Princípios de Montagem. Suportes. Molduras. Questões de Montagem. Iluminação. Introdução à Iluminação. Terminologia de Iluminação. Fontes de Luz. Quantidade de Luz. Controle de luz. Projeto de classe. Apresentação dos projetos de classe.

Objetivos gerais: Conhecer os elementos de infraestrutura e sua relação com os sistemas audiovisuais.

Determinar os requisitos físicos do espaço para a instalação do sistema audiovisual.

Ensinar a correta disposição dos elementos de um sistema audiovisual profissional no espaço a ele atribuído.

Desenvolver e apresentar trabalho prático em grupo.

Objetivos específicos: Apresentar os conceitos de acústica.

Aplicar os conceitos de acústica em ambientes audiovisuais.

Estudar os parâmetros ergonômicos e sua aplicação em ambientes audiovisuais.

Analisar os elementos e requisitos de infraestrutura de eletricidade para os sistemas audiovisuais.

Analisar os elementos e requisitos mecânicos relacionados aos sistemas audiovisuais.

Analisar as interferências e interdependências entre os sistemas prediais e os sistemas audiovisuais.

Analisar os elementos e requisitos de mobiliário utilizados pelos sistemas audiovisuais.

Analisar os fatores e elementos de segurança de montagem mecânica dos dispositivos audiovisuais.

Fazer uma introdução aos conceitos de iluminação e seus requisitos em salas audiovisuais.

Desenvolver e apresentar trabalho prático em grupo.

4º semestreCurso: **Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Audiovisuais**

Disciplina: PROJETO DE SISTEMAS AUDIOVISUAIS III - Sistemas

Docente:

Carga Horária: 80 horas-aula Eixo: **Formação Técnica**

Vigência: 2014/02 (previsão)

Tipo da Disciplina: Teórica e Prática

Ementa: VÍDEO. Processo do Projeto do Sistema de Vídeo. Ferramentas de projeto e medição. Cálculos de projeto. Identificação dos objetivos do sistema de vídeo. Parâmetros do ambiente. Identificação das fontes de vídeo. Escolha dos dispositivos de exibição visual. Monitoramento, Alimentação e Gravação de vídeo. Monitoramento de programa. Monitoramento técnico. Alimentação, Conectividade e Distribuição de vídeo. Sistemas de vídeo RF. Recursos avançados. Codificação, Transmissão e Decodificação. Largura de Banda de Sinal de vídeo. Conversão e processamento. Diagramas de fluxo de vídeo.

ÁUDIO. Processo do Projeto do Sistema de Áudio. Ferramentas de projeto e medição. Cálculos de projeto. Identificação dos objetivos do sistema de áudio. Parâmetros do ambiente. Identificação das fontes de áudio. Escolha dos dispositivos de exibição sonora. Monitoramento, Alimentação e Gravação de áudio. Alimentação, Conectividade e Distribuição de áudio. Cálculos de potência e pressão sonora. Amplificação de áudio. Processamento e conversão. Seleção dos equipamentos de áudio. Áudio digital. Diagramas de fluxo de áudio.

CONTROLE. Processo do Projeto do Sistema de Controle. Elementos do Sistema de Controle. Levantamento de necessidades dos usuários. Pontos de controle. Dispositivos controlados. Funções controladas. Interfaces humanas. Definição de topologia de controle. Diagramas de fluxo de controle. Documentação do sistema de controle.

Projeto de classe. Apresentação dos projetos de classe.

Objetivos gerais: Apresentar o processo de elaboração de projetos AV.

Oferecer considerações para definições do projeto.

Desenvolver e apresentar trabalho prático em grupo.

Objetivos específicos: Levantar as necessidades do cliente e os objetivos do sistema. Identificar as

questões relacionadas com o ambiente. Identificar as fontes de sinal. Escolher os dispositivos de exibição e controle. Definir monitoramento, alimentação e registro dos sinais. Calcular os parâmetros necessários de áudio, vídeo, som e luz. Diagramar os fluxos de sinal. Elaborar a documentação de projeto. Desenvolver e apresentar um trabalho prático em grupo.