



UNIVERSIDADE TIRADENTES – UNIT
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA E EXTENSÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

MARCELO ALMEIDA SANTANA

**JOGOS DIGITAIS E REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO SUPERIOR: PROPOSTA
DE EXTENSÃO POR MEIO DO JOGO DIGITAL *SCULPTRVR* PARA O ENSINO
TRIDIMENSIONAL NA UNIVERSIDADE TIRADENTES**

ARACAJU

2020

MARCELO ALMEIDA SANTANA

**JOGOS DIGITAIS E REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO SUPERIOR:
PROPOSTA DE EXTENSÃO POR MEIO DO JOGO DIGITAL *SCULPTRVR*
PARA O ENSINO TRIDIMENSIONAL NA UNIVERSIDADE TIRADENTES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPED), na linha de Educação e Formação Docente, na Universidade Tiradentes (UNIT) como pré-requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a ANDRÉA KARLA FERREIRA NUNES

ARACAJU

2020

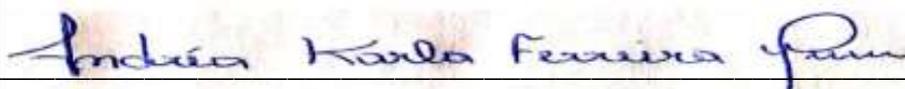
MARCELO ALMEIDA SANTANA

**JOGOS DIGITAIS E REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO SUPERIOR:
PROPOSTA DE EXTENSÃO POR MEIO DO JOGO DIGITAL SCULPTRVR
PARA O ENSINO TRIDIMENSIONAL NA UNIVERSIDADE TIRADENTES**

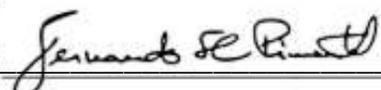
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPED), na linha de Educação e Formação Docente, na Universidade Tiradentes (UNIT) como pré-requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Apresentada em: 17/04/2020

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Andréa Karla Ferreira Nunes – PPED UNIT
(Orientadora)



Dr. Fernando Silvio Cavalcante Pimentel – PPGE UFAL
(Avaliador Externo)



Dr. Ronaldo Nunes Linhares – PPED UNIT
(Avaliador Interno)

ARACAJU – SERGIPE

2020

AGRADECIMENTOS

Sempre fui o tipo de pessoa que gosta de ficar só, preciso de momentos de solidão para me ouvir, rever meus conceitos e digerir o que carrego comigo. Por isso, ao final de cada ano, costumo sentar sozinho e fazer uma análise das experiências vividas. Acredito que esse exercício tem me ajudado a manter a cabeça no lugar, a entender os desafios e manter o foco. No início de 2019, durante um momento de reflexão, pensei: estou bem, tenho saúde, nada me falta, tenho poucos amigos, mas são os melhores. Sou feliz, tudo dará certo e será tranquilo. Eu estava enganado.

Durante minhas reflexões, costumo criar imagens para as experiências e meu resumo mental imagina cada ano como uma escadaria. Na minha vida já experimentei muitos tipos, eu já tive escadas de madeira, onde foi preciso olhar bem onde e como colocava meus pés, onde seria melhor posicionar meu peso e apoio. Já tive escadas rolantes, foi muito fácil, eu me acomodava afinal, não era preciso esforço algum... na minha consciência, o ano de 2019 não foi uma escada, foi um barranco lameado. Por mais que eu tentasse subir, acabava escorregando de volta. Tive a impressão de perda de tempo, de atraso, de impotência e invalidez. Por incrível que pareça, hoje, percebo que foi um dos momentos onde consegui aprender mais. Aprendi sobre paciência, persistência, valorização, amizade e resiliência.

Bem, 2020 chegou e a minha escadaria, até o momento, parece segura, resistente, mesmo assim, cada degrau terá que ser galgado. Sem escada rolante dessa vez e, honestamente, é melhor que seja assim. Eu não conseguiria chegar aqui sem agradecer pelas pessoas que fizeram vigília por mim, me sinto abençoado e eternamente grato por quem ficou sem dormir ao meu lado enquanto eu escrevia, por quem parou o feriado de carnaval para ler meu texto e devolver as correções, por quem nutria uma certeza, quando nem eu mesmo acreditava que conseguiria.

É complicado citar nomes, tenho medo de esquecer alguém, de agir de forma injusta. Mas não posso deixar de direcionar minha gratidão aos meus pais e irmãos que respeitaram e perdoaram a minha ausência nos finais de semana e feriados

tão necessários para a escrita. A Wagner, Analice que presenciaram e suportaram as piores crises da minha vida. Aos amigos e bons espíritos, pela presença e aconselhamento.

Aos meus alunos, em especial aos alunos da RELICTO, que renunciaram alguns finais de semana de aula, para que eu pudesse me dedicar ao trabalho. Aos meus colegas de trabalho e professores do curso de Design, por entender e suprir as necessidades diante das minhas falhas. Agradeço também aos membros da banca, colegas e professores do mestrado, pelo exemplo dado, as aulas no mestrado serviram para que a minha didática fosse analisada, eu posso dizer que me tornei uma pessoa e um professor muito diferente.

Para finalizar, gostaria de falar sobre a orientação. Acredito que o papel de um orientador vai além de ler, corrigir e apontar leituras, é preciso compreender o orientando e perceber nele um ritmo, uma individualidade. Não existe receita, é um trabalho único de investigação para que a orientação atenda na medida da necessidade. Um orientador deve identificar as fragilidades e potencialidades do seu orientando, puxar a orelha, mas motivá-lo quando preciso. É necessário enxergar o tempo do outro, ser presente e ao mesmo tempo invisível, parar quando necessário, ser empata, ouvir.... às vezes, só ouvir. É exatamente por isso que eu agradeço especialmente a minha orientadora Andréa Karla.

RESUMO

Os computadores direcionados aos jogos, também conhecidos como consoles, são utilizados nos lares pelo Brasil inteiro. Os altos índices de envolvimento por parte dos jogadores fizeram instituições de ensino e seus educadores repensar suas didáticas. Como resultado, temos a dedicação e satisfação promovida pelos jogos digitais, sendo estudada e, aplicada por todo o mundo a partir da teoria da Aprendizagem Baseada em Jogos digitais. Com base nesse contexto, a dissertação aqui apresentada teve como questão principal, a verificação do *SculptrVR* enquanto dispositivo para o ensino tridimensional e, para tal, propõe um curso de extensão para o ensino tridimensional por meio do *SculptrVR* para os cursos de Design Gráfico, Jogos digitais e Engenharia de Produção na Universidade Tiradentes. Assim, a dissertação faz parte da linha Educação e Formação Docente do Programa de Pós Graduação em Educação do PPED e configura-se como qualitativa com abordagem exploratória, por meio do qual se verifica o ensino tridimensional tradicional, sua adaptação ao digital com o Jogo *SculptrVR* para que, em seguida, se possa apresentar a formatação do curso de extensão e seus instrumentos de ensino, acompanhamento e avaliação.

Palavras-chave: Educação. Jogos Digitais. *SculptrVR*. Realidade Virtual.

ABSTRACT

Games-oriented computers, also known as consoles, are used in homes throughout Brazil. The high levels of involvement on the part of the players made educational institutions and their educators rethink their didactics. As a result, we have the dedication and satisfaction promoted by digital games, being studied and applied all over the world based on the theory of Learning Based on Digital Games. Based on this context, the dissertation presented here aimed to propose an extension course for three-dimensional teaching through *SculptrVR* for courses in Graphic Design, Digital Games and Production Engineering at Tiradentes University. Thus, the dissertation is configured as qualitative with an exploratory approach and is divided into three sections. In the first, we present the research context, the approximation with the object, the objectives and the methodological organization. The second section presents concepts about digital games and virtual reality, as well as their influences on the educational process. The third section presents the handmade three-dimensional modeling and its suitability for *SculptrVR*. Finally, we have the extension proposal and its documents.

Keywords: Education. Digital Games. *SculptrVR*. Virtual reality.

LISTA DE SIGLAS

RV – Realidade Virtual

ND – Nativos Digitais

UNIT – Universidade Tiradentes

MTA – Modelagem Tridimensional Artesanal

MTD – Modelagem Tridimensional Digital

PEA – Plano de Ensino e Aprendizagem

CES – Consumer Electronic Show

CD – Compact Disc

OCAR – Outdoor Collaborative Augmented Reality

ENIAC – Electronic Numerical Integrator and Computer

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - UNIT Inovation Center.....	18
Figura 2 – Consoles.....	21
Figura 3 - Evolução gráfica 2D versus 3D.....	24
Figura 4 - Jogo e classificação indicativa.....	26
Figura 5 – Primeiro equipamento estereoscópico.....	31
Figura 6 – Equipamento de Realidade Virtual Sensorama.....	32
Figura 7 – Sistema de Realidade Virtual.....	34
Figura 8 - Controles de Movimento Playstation Move.....	35
Figura 9 - Jogo digital sobre anatomia.....	37
Figura 10 - Criação 3D para designers.....	38
Figura 11 – Duas dimensões e três dimensões.....	40
Figura 12 – Produção tridimensional em papel por Alex Ross.....	42
Figura 13 – Exemplo de trabalho em Oil Clay.....	43
Figura 14 - Metodologias para orelha proposta por Faraut.....	44
Figura 15 - Primeira etapa do método da geometrização, construção de orelha.....	45
Figura 16 - Segunda etapa do método da geometrização, construção de orelha.....	46
Figura 17 - Modelos de MTA elaborados pelos estudantes da UNIT.....	47
Figura 18 - RELICTO – Academia de Arte e Design.....	48
Figura 19 - Modelos de MTA elaborados pelos estudantes da RELICTO.....	49
Figura 20 – Layout do <i>SculptrVR</i>	51
Figura 21 – Controles do <i>SculptrVR</i>	51
Figura 22 – Galeria do <i>SculptrVR</i>	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aprendizagem e envolvimento.....	28
Quadro 2 – Elementos para composição do plano de aula.....	55
Quadro 3 – Organização do tempo durante os encontros.....	56
Quadro 4 - Quadro de evolução da dificuldade.....	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contexto e Encontro com o a Pesquisa.....	13
1.2 O Ensino Superior e o Problema.....	16
1.3 Metodologia da Pesquisa.....	18
2 JOGOS DIGITAIS, REALIDADE VIRTUAL E EDUCAÇÃO.....	20
2.1 Consoles e Jogos digitais: história e evolução.....	20
2.2 Jogos digitais e aprendizagem.....	26
2.3 Realidade Virtual.....	30
2.4 Jogos digitais e virtualizações na educação.....	36
3 FORMULANDO O CURSO DE EXTENSÃO.....	40
3.1 A Modelagem tridimensional tradicional e a RELICTO.....	40
3.2 O <i>SculptrVR</i> e o ensino tridimensional virtualizado.....	49
3.3 O curso de extensão.....	53
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
REFERÊNCIAS.....	64
APÊNDICES.....	68
ANEXOS.....	86

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e Encontro com o a Pesquisa

Ensinar pode ser considerado um trabalho exaustivo, contudo pode ser gratificante. Ao passo em que contribuímos para a formação do ser, também nos elevamos e, através desse mutualismo buscamos novos caminhos, rastreando guias e dispositivos para atrair a atenção enquanto nos tornamos cada vez mais assertivos em nosso trabalho.

Durante a nossa ocupação, percebemos que o processo de ensino e aprendizagem vai além de disponibilizar e receber conteúdo, para que a informação se torne conhecimento é necessário que o docente identifique as capacidades de cada estudante e conheça seu repertório, sua cultura e linguagem. Nesse ponto, é preciso que haja relação entre o estudante e seus professores, por meio dessa interação, ocorre a ampliação do conhecimento e, para isso, deve existir cooperação, respeito e nunca imposição.

É com base nesse contexto que inicio a minha aproximação com o tema, o meu interesse pela educação surgiu ainda na infância, enquanto brincava de professor com os amigos. Por meio dessa pequena interação, eu podia perceber que, de alguma forma, era possível contribuir com o aprendizado deles. Acredito que a proximidade e a forma de explicar fazia mais sentido aos meus parceiros que, naquela época, reclamavam não compreender o que nossos professores explicavam.

Minha mãe é professora, meu pai, caminhoneiro. A sala de aula nunca esteve fora da minha convivência, seja nas sabatinas domésticas ou nas aulas descomprometidas de arte com meu pai. Lembro que meu tio era dono de uma cerâmica, ganhava a vida produzindo e vendendo blocos e telhas, meu pai trabalhava com ele, fazia o transporte do material. Eu costumava acompanhá-lo nas entregas e, durante a espera do carregamento, ele modelava animais de argila para mim. Eu me encantava com a destreza manual que ele possuía, com a forma como ele narrava as etapas enquanto criava. Era como se eu tivesse o meu próprio Deus, capaz de forjar um mundo inteiro, só para mim.

O tempo passou e um novo interesse apareceu, os jogos. Embora o contato com versões tradicionais como baralho, quebra-cabeças e tabuleiros diversificados fosse interessante, foi em 1990 que meus olhos realmente brilharam. Meus pais me presentearam com um *ATARI*, um console ultrapassado de segunda geração que, segundo meus genitores, não passava de um brinquedo moderno. Mal sabia eles, nem eu, como aquela brincadeira acabaria influenciando meu futuro profissional. Eu passava horas jogando, convidava amigos, organizava campeonatos e sem saber, exercitava a organização, a persistência, a paciência, a empatia e tantas outras habilidades. Por meio dos jogos digitais, o aprendizado se tornava mais eficiente, não só pelo ambiente colaborativo, mas pelo estímulo constante, gerado pelos sistemas de recompensa (BURKE, 2015).

Aos dezenove anos, o meu gosto pelos jogos digitais já se misturava com o interesse pela modelagem, eu era um amante do visual e me encantava com a evolução gráfica de cada nova geração de consoles. Ao mesmo tempo, não sabia lidar com esses dois amores tão distintos, a tecnologia e a arte. Foi assim que decidi cursar Design Gráfico na Universidade Tiradentes (UNIT). Era a oportunidade perfeita para unificar o meu interesse pela arte e tecnologia.

Mesmo durante a faculdade, meu interesse pelos jogos (principalmente os digitais) não diminuiu. Eu continuava jogando e acompanhava a evolução gráfica a cada geração lançada. Com o conhecimento técnico fornecido pelo curso de Design, eu podia entender melhor os pixels, aqueles quadrados na tela, responsáveis pela formação da imagem. Era excitante entender como eles ficavam cada vez menores com o aumento da resolução. Como consequência, os jogos digitais apresentavam imagens cada vez mais realistas, praticamente dobrando sua qualidade a cada nova geração lançada (CHIADO, 2016).

Durante a academia, tive a sorte de conhecer a professora Altair Trindade. Mulher de personalidade forte, antagonista de conflitos constantes. Devo a ela, parte da minha formação artística. Lembro-me bem do trabalho de conclusão de curso, eu a convidei para ser minha orientadora. Em síntese, ela me respondeu com uma pergunta: Não acha que já brigamos o suficiente? Com um riso no rosto eu respondi que não. Foi com as orientações dela, a quem tenho grande gratidão, que descobri meu potencial tridimensional.

Concluí a graduação em 2002, para mim não foi esforço algum, eu sempre fui apaixonado pelo que faço. Diante de tantas certezas, uma pendência persistia, eu queria ensinar. Mas, para isso, eu precisava me qualificar, então procurei uma pós-graduação em didática do ensino Superior e, no ano de 2005, fui aprovado na seleção para instrutor no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI. Eu iniciava aqui a minha jornada como docente.

Três anos depois, eu me sentia confortável como instrutor, já havia concluído minha segunda graduação em formação pedagógica. Mas o lado artístico me fazia falta. Minhas habilidades tridimensionais já estavam desenvolvidas e eu queria ensinar o que sabia. Por ser um sistema de aprendizagem industrial, o SENAI não comportava cursos de arte, não era possível implementar um curso de modelagem tradicional. Foi quando resolvi procurar a UNIT, participei da seleção em 2008 e fui aprovado.

Na academia, foi possível implementar cursos gratuitos de modelagem na modalidade de extensão. O intuito foi testar minha didática, meu método desenvolvido a partir das teorias dos artistas tradicionais Tim Bruckner (2010) e Philippe Faraut (2014). Em 2015, fundei a RELICTO: Academia de Arte e Design. Eu estava pronto para ensinar o que tanto amo. O avanço tecnológico nos trouxe para a oitava geração dos consoles e para a era da modelagem tridimensional. Dispositivos de Realidade Virtual (RV) foram incorporados aos consoles e a possibilidade de unir o método artesanal com o digital surgiu.

O surgimento dos jogos digitais *SculptrVR* em 2016, possibilitou o acesso a uma plataforma de criação tridimensional em RV que expõe o usuário ao processo criativo em primeira pessoa por meio da gamificação. Por meio dele, pode-se criar, basicamente qualquer coisa, objetos ociosos, sólidos, lisos e texturizados em qualquer dimensão.

Por esse motivo, conhecer melhor esse jogo, investigá-lo enquanto aplicação tridimensional e, quem sabe, entendê-lo como um dispositivo de ensino. Além de contribuir com o processo educativo, o sistema pode oferecer aos professores e estudantes um meio intuitivo para a construção tridimensional. Foi a partir desse contexto que o interesse pelo tema teve início. Não seria esse dispositivo, uma oportunidade de ensino tridimensional?

1.2 O Ensino Superior e o Problema

A grande afinidade com os jogos digitais, permitiu-me novas formas de ensino em sala de aula. A experiência de vinte e seis anos jogando, possibilitou-me perceber que, por meio dos jogos digitais, é possível desenvolver atividades que combinam diversão e metas pedagógicas. Tais atividades, quando combinadas aos jogos e sistema de RV, ampliam a imersão, tornando a experiência mais efetiva. Fialho (2018) nos aponta que a o uso das virtualidades resulta num aprendizado mais rápido e fácil. Suas aplicações melhoram a criatividade e a percepção tridimensional.

Sobre isso, devemos ressaltar que, é fazendo uso da inteligência espacial tridimensional que conseguimos interpretar imagens visuais como mapas, nos localizar em ambientes e solidificar mentalmente imagens retratadas em forma de desenho (GARDNER, 1995). Tais habilidades são essenciais aos profissionais da área de design gráfico, engenharia ou jogos digitais. Sem elas, o discente não será capaz de idealizar projetos como: embalagens, móveis, cenários, carros, dentre outros.

Durante os últimos dez anos na UNIT, atuando como professor e coordenador do curso de Design gráfico, pude testemunhar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes da disciplina Representação Tridimensional. Os discentes procuram a coordenação para relatar que não conseguem acompanhar os conteúdos apresentados na disciplina. Por outro lado, é angustiante perceber que faltam recursos para se fazer entender, para direcionar neste caso, a imaginação do aluno na construção de formas em três dimensões.

Minha experiência com o *SculptrVR* e, principalmente, as necessidades de sala de aula, serviram para que a percepção do jogo, fosse direcionada ao meu trabalho como professor. Na UNIT, o ensino tridimensional ocorre de duas formas conhecidas: a primeira acontece por meio do desenho, disciplinas como geometria e desenho técnico desenvolvem no aluno o conhecimento espacial por meio de formas planificadas em vistas ortogonais conhecidas como frontal e posterior, lateral direita e esquerda, superior e inferior.

A partir do desenho, o aluno deve criar em sua mente, uma imagem tridimensional daquilo que está no papel. Buscando diversidade no processo educacional, alguns professores utilizam sólidos de madeira, papel ou plástico para facilitar o entendimento das figuras geométricas e objetos como embalagens, sinalizações, dentre outros.

A segunda forma de ensino tridimensional ocorre com o uso de softwares capazes de produzir formas em 3D como *AutoCad* e *3DMAX*. Embora o trabalho de construção seja facilitado pelos recursos digitais, temos na tela do computador a mesma representação bidimensional que encontramos num desenho em papel. Dessa forma, a dificuldade em conceber a imagem mental do projeto permanece. Diante disso, devemos levar em consideração que, no aprendizado tridimensional, o uso do Jogos digitais com RV pode representar uma facilidade.

Devemos estar atentos às mudanças que ocorrem no mundo. Perceber que o papel da escola mudou (NASCIMENTO, 2018; PIMENTEL, 2018). Nas salas de aula, não representamos mais a figura detentora do conhecimento, com as novas tecnologias, o docente assume o papel de mediador (LIMA, 2018) Precisamos identificar formas eficazes para a construção do conhecimento, acessar e disponibilizar computadores, *smartphones*, softwares, realidade aumentada, misturada e virtual pode nos proporcionam experiências realistas que, quando aliados à gamificação, apresentam grande potencial educacional.

Com base nisso, para essa dissertação, levantou-se o seguinte questionamento: como desenvolver uma proposta de curso de extensão para o ensino tridimensional por meio do *SculptrVR* para os cursos de Design Gráfico, Engenharia de Produção e Jogos digitais da UNIT? A dissertação aqui apresentada, possui como objeto central, os jogos digitais e RV. Parte do pressuposto que, é possível propor o ensino e aprendizagem tridimensional por meio do jogo digital *SculptrVR* na UNIT.

Enquanto delimitação, resalto que o intuito foi disponibilizar uma proposta de curso de extensão, devidamente formatado com formulário de proposta, programa de curso e atividades para que possa ser testado por pesquisadores. Como objetivos específicos, pretendeu-se conhecer os Jogos digitais e a RV, bem como suas contribuições para o ensino e aprendizagem, compreender o jogo digital

SculptrVR e suas aplicações no processo de modelagem tridimensional e por fim, verificar como ensinar usando o dispositivo *SculptrVR*. Talvez o maior potencial desse trabalho esteja na identificação de um dispositivo educacional para o ensino tridimensional, um sistema inovador que pode facilitar o entendimento por meio da imersão em RV, agregando motivação e dedicação.

1.3 Metodologia da Pesquisa

De acordo com o site (<https://portal.unit.br/institucional/historia-da-unit/>) da UNIT, o estabelecimento surgiu no ano de 1962 como Colégio Tiradentes, alçado como faculdade em 1972 e como Universidade em 1994. Sendo assim, com cinquenta e seis anos de experiência, é conhecida como a primeira instituição particular do estado dedicada ao ensino superior.

A UNIT em Sergipe, conta com mais de 38 mil alunos e uma área total de 255 mil metros quadrados. Preocupada com a qualidade dos serviços oferecidos, a instituição inaugurou em 2019 o seu *Innovation Center* (ver Figura 1), um bloco inteiro, dedicado à pesquisa e extensão na área da educação. O setor conta com laboratórios de informática, auditório, escritórios para empresas locatárias e oficinas conhecidas como *Fab Labs*, laboratórios com dispositivos diversos como impressoras de corte *laser* e 3D.

Figura 1 – Unit *Innovation Center*



Fonte: Sítio UNIT¹ (2019)

¹ Disponível em: < <https://portal.unit.br/blog/noticias/de-sergipe-para-o-mundo-tiradentes-innovation-center-chega-com-a-missao-de-ressignificar-a-educacao/>>. Acesso em: 14 de nov. de 2019.

A ideia inicial de aplicar um curso de extensão gratuito para alunos da UNIT se deve ao fato dela ser a maior instituição de ensino particular com proposta de centro de inovação educacional já inaugurado, ambiente que pode se beneficiar bastante com os resultados dessa pesquisa. Outro ponto responsável pela escolha é o acesso aos documentos como matrizes curriculares dos cursos e planos de ensino e aprendizagem, isso ocorre devido aos doze anos de trabalho na casa, experiência que me aproximou das dificuldades no aprendizado tridimensional junto aos alunos.

Por essa razão, muito do trabalho aqui apresentado, terá como fundamento a experiência obtida em sala de aula, seja na RELICTO (modelagem tridimensional tradicional) ou na UNIT (modelagem tridimensional digital). Assim, a pesquisa configura-se como qualitativa com abordagem exploratória.

A base teórica da pesquisa está fundamentada sob a luz dos seguintes autores: os conceitos de Fialho (2018) Côrrea (2016) e Lemos (2013) embasam o conhecimento acerca das virtualidades, sobretudo, a RV. Prensky (2010) Pimentel (2018) e Burke (2015) contribuem com o conhecimento sobre a jogos digitais e sua influência na educação. Por fim, Gardner (1995) e Antunes (2018) fundamentam os conceitos sobre inteligência espacial.

A dissertação está dividida em três seções. Na primeira apresentamos o contexto da pesquisa, a aproximação com o objeto, os objetivos e a organização metodológica. A segunda seção apresenta conceitos sobre os jogos digitais e RV, bem como suas influências no processo educativo.

A terceira seção apresenta a Modelagem Tridimensional Artesanal - MTA e sua adequação ao *SculptrVR*, aborda-se também os recursos e funcionalidades do jogo digital enquanto dispositivo para ensino tridimensional. Por fim, temos a proposta de extensão e seus documentos.

2 JOGOS DIGITAIS, REALIDADE VIRTUAL E EDUCAÇÃO

Esta seção apresenta um panorama histórico sobre os consoles e jogos digitais, as virtualidades e sua relação com a aprendizagem. Expõe como os jogos digitais evoluíram e contribuíram para que os nativos digitais (ND) se sintam mais à vontade com formas dinâmicas de aprendizagem como o Jogo Digital *SculptrVR*. Além disso, aborda-se também nesta seção os recursos e funcionalidades dos jogos digitais, de RV, enquanto dispositivo para ensino.

2.1 Consoles e Jogos digitais: história e evolução

O *Tennis for Two*, é o primeiro aplicativo criado com intuito de promover a diversão, o software jogável foi desenvolvido para computadores, em laboratório militar dos estados unidos no ano de 1958. Embora pudéssemos crer que os Jogos digitais tenham se desenvolvido como equipamentos independentes, a história nos aponta uma relação direta com a evolução tecnológica universal. Diariamente, utilizamos dispositivos como *smartphones*, *laptops* e *tablets* sem levar em consideração que eles representam o legado histórico oriundo de evoluções tecnológicas diversas como a eletricidade, a lâmpada, a fotografia, o vídeo e tantas outras.

Todos são dispositivos, equipamentos repletos de artifícios para o cumprimento de objetivos distintos, de acordo com a necessidade de cada utilizador (LEMOS, 2013). Com os consoles de Jogos digitais (portáteis ou não) não foi diferente, antes de apresentar o uso dos jogos na educação, faremos um panorama evolutivo desse dispositivo, até a sua chegada nas salas de aula.

O primeiro computador, o *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC), foi criado em 1946, embora fosse um equipamento enorme, era capaz de realizar, apenas, operações matemáticas simples, algo comparável ao que se faz com uma calculadora básica nos dias de hoje (CHIADO, 2016). Graças a esse equipamento foi possível propor melhorias e aplicações que proporcionaram o desenvolvimento de dispositivos híbridos como *smartphones*, smart TV's e videogames.

Um console funciona como um computador comum, com a diferença básica de ser projetado para o uso de aplicativos jogáveis. Com eles, qualquer pessoa pode supervisionar ou controlar uma aplicação (FERREIRA, 2013). Podem existir em diversos formatos (ver Figura 2), alguns usuários montam computadores especificamente para essa função, existem também equipamentos comerciais como Xbox e Playstation, inclusive versões portáteis, Nintendo 3Ds e PSVita.

Figura 2 – Consoles



Fonte: Alvanista² (2019)

Devemos lembrar que as versões mais atuais desses dispositivos carregam outras funções, a partir da oitava geração podemos realizar reuniões, videoconferências, acessar internet para uso diversificado, assistir filmes, dentre tantas outras. Com o passar do tempo, esse equipamento tem se afastado do conceito de “brinquedo”, como era entendido em sua primeira versão, para se aproximar, cada vez mais, de uma central de entretenimento capaz de contribuir muito no processo de ensino e aprendizagem. Para entender melhor o potencial desses equipamentos, é necessário conhecer um pouco da sua história.

² Disponível em: < <http://alvanista.com/armkng/posts/3518608-evolucao-dos-jogos-parte-ii>>. Acesso em: 14 de nov. de 2019.

De acordo com o site <https://www.ces.tech/>, no dia sete de janeiro de 2020, tivemos as apresentações dos dispositivos que representarão a nona geração dos consoles, os dispositivos devem ser comercializados a partir de 2021. O evento que apontou as novidades, conhecido como *Consumer Eletronic Show* – CES, teve transmissão ao vivo para o mundo pelo canal de *streaming* do *Youtube*. Em forma de feira internacional, o evento tem como objetivo apresentar a vanguarda tecnológica que estará disponível no ano seguinte e, nesta edição, foi possível contemplar diversas novidades como celulares com tela dobrável, o primeiro carro voador e, como não poderia faltar, consoles de jogos digitais.

Embora tenhamos um vislumbre da geração futura, devemos lembrar que os consoles de jogos digitais, em 2020, estão posicionados na oitava geração. O hardware evoluiu bastante e, junto com ele, os gráficos. Todo esse desempenho não aconteceu ontem, tudo teve início em 1951, quando o engenheiro Ralph Baer idealizou uma televisão interativa. O conceito original propunha que as pessoas pudessem, pelos periféricos de entrada, tomar decisões. Após estudos, ajustes e melhorias, nasceu em 1966, o primeiro jogo digital para duas pessoas (CHIADO, 2016).

Em sua primeira versão, o equipamento exibia em um monitor, apenas dois pontos que perseguiam um ao outro na tela. Em 1967 o projeto passou por mais uma melhoria, Bill Harrison desenvolveu uma pistola que emitia luz, com ela, era possível eliminar um alvo controlado por outro jogador. Foi então que Bill Rusch adicionou um terceiro ponto na tela, criando o famoso jogo “*ping-pong*”. Dois anos depois, o projeto estaria nas mãos da empresa Magnavox, que lançaria em 1972, o *Magnavox Odyssey*, instituindo também a primeira geração dos consoles.

A geração inaugural durou entre 1972 e 1977, acabou conhecida como brinquedo, serviam apenas para jogar e dispunha de poucos jogos com gráficos binários, ou seja, pixels que geralmente eram quadrados acesos ou apagados na tela. Os produtores estavam concentrados em diversão e lucro. Com o tempo, a tecnologia evoluiu, novas gerações foram apresentadas e, com elas, algumas inovações como uso do Compact Disc - CD em 1993, detecção de movimentos em 2005 e, principalmente, gráficos melhores.

A segunda geração (1976-1984) se destacou da primeira pelo dinamismo em tela. Foi nesta fase que a marca ATARI surgiu, ampliando a comercialização dos cartuchos independentes, que eram comercializados separadamente, a empresa apresentava também a possibilidade de pausar os jogos. Como podemos observar, os consoles continuavam mantendo uma única função, o jogo.

Entre a terceira e quarta geração (1983-1996) tivemos uma considerável melhoria dos gráficos, apesar de continuarem apenas com a função de jogo, os consoles destas gerações iniciaram franquias que se prolongam até os dias de hoje, como por exemplo: Zelda, Mario e Sonic, que se destacavam pela fantasia, ação e velocidade respectivamente. Além disso, foi na quarta geração que os consoles portáteis se popularizaram, marcas como *Sega Game Gear* e *game boy* que se destacou como mais vendido da história dos portáteis na década de 1990 (CHIADO, 2016).

A estreia do 3D teve início na quinta geração (1993 a 2002), o período marca uma revolução 3D gráfica nos games, as imagens eram apresentadas em 32 bits e no caso da Nintendo, a apresentação ocorria em 64 bits. Aqui os games eram comercializados em cartuchos e CD's, os títulos se destacavam pelo aumento do realismo, foi também na quinta geração que tivemos a Sony estreando o seu primeiro console, o Playstation, que apresentava um cartucho de memória com a finalidade de armazenar pontos de salvamento do jogo. Com esse dispositivo (que era vendido separadamente) o jogador podia continuar seu jogo em outro momento, a partir do ponto que havia parado.

Antes dessa adesão, os jogadores só podiam parar quando terminassem. Essa adição contribuiu para o aparecimento de histórias mais complexas, com narrativas e maior tempo de jogo. Existia uma nova preocupação, acumular pontuação não era mais o único motivo para jogar, os usuários agora queriam chegar ao fim da história.

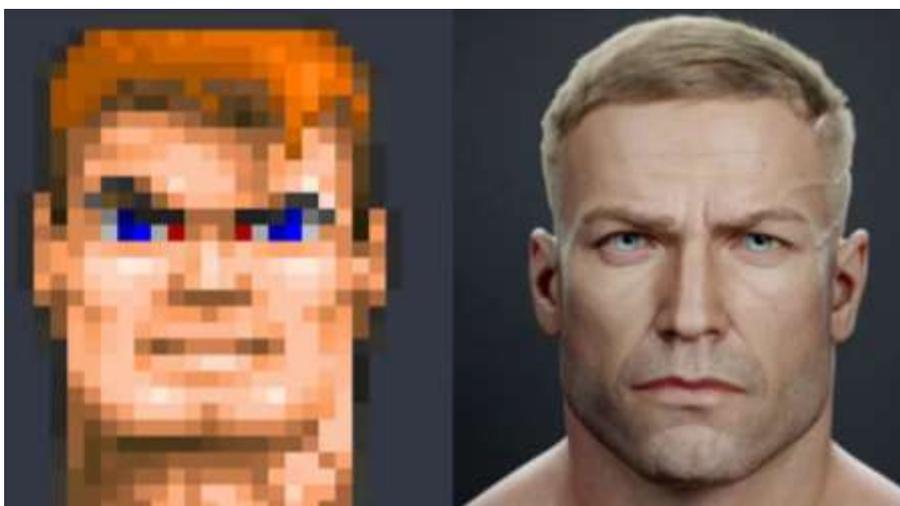
Os aparelhos lançados a partir de 1998, fazem parte da sexta geração dos consoles, se destacam o Playstation 2 da Sony e seu grande concorrente que estreava seu Xbox. A Microsoft apresentava um dispositivo que parecia um computador comum da época, memória de 64gb e disco rígido de até 10gb. Além de apresentar Jogos digitais em CD com 70 milhões de polígonos por segundo de

resolução, os novos jogos apresentavam na aparência das personagens, uma estética poligonal, mas para a década de 90, o aumento de qualidade era bastante perceptível, afinal, os gráficos apresentavam 128 bits, o dobro da geração anterior.

Utilizando esses consoles era possível jogar em rede com outros usuários e no caso da Sony, existia inclusive aplicativo para Videoconferência. Nesse mesmo período a Microsoft já apresentava em sua primeira versão, o sistema Xbox Live que permitia chat, campeonatos e tinha até ranking de jogadores por meio de um sistema online bastante estruturado, embora fosse pago mensalmente. Como forma de se destacar no mercado e garantir as vendas, os fabricantes começaram a investir em jogos próprios, títulos exclusivos que seriam encontrados apenas por proprietários do Playstation ou Xbox.

Enquanto o console da Microsoft se destacava por títulos como *Halo*, a *Sony* investia em *God of War*. A construção de narrativas era o grande destaque da geração, jogar começava a parecer com assistir TV. O salto visual gerado entre a primeira e sétima geração (ver Figura 3), compreende, não só o ganho poligonal, que proporciona mais elementos compositivos, como também o avanço na modelagem 3D, tantos detalhes na produção de uma imagem tridimensional, confere realismo ao trabalho, tornando os jogos cada vez mais indistinguíveis da nossa realidade (CHIADO, 2016).

Figura 3 – Evolução Gráfica 2D Versus 3D



Fonte: CNET³ (2019)

³ Disponível em: <https://cnet4.cbsstatic.com/img/uQT_2QN788eXffhStoFHOU6G6HXg=/980x551/>

Foi a partir da sétima geração, que os usuários passaram a ter verdadeiras centrais de comunicação e entretenimento, o Playstation 3 e seu concorrente Xbox 360 possuem capacidade para instalação de softwares, acesso à internet, TV e Videoconferência. A Sony lançou dois novos serviços, o *Playstation online* e o *Playstation home*. Enquanto a *Playstation online* serviria para jogar com outros usuários, comprar aplicativos e jogos digitais, o *Playstation Home*, funciona como uma existência virtual. Por meio do aplicativo, jogadores poderiam criar um avatar 3D e entrar em uma cidade virtual para interagir com outros usuários, pessoas de várias idades do mundo inteiro.

O panorama apresentado até aqui se apresenta de forma muito positiva, mas a história nos mostra que, em algumas situações, os consoles de jogos digitais têm sido tratados de forma equivocada, não só nos lares e instituições de ensino, mas por todo Brasil, já que além de ser entendido como um brinquedo caro e sem aplicação na vida estudantil ou profissional, os dispositivos recebem taxações diferenciadas por não serem reconhecidos como produtos culturais ou artísticos.

Segundo Drechel (2017), os tributos que incidem sobre os jogos digitais no Brasil chegam a somar 72% do valor cobrado em outros países e mesmo com a aprovação do senado, a redução para 9% incide apenas sobre a produção nacional, que é mínima. De acordo com Khaled (2018) os jogos digitais ainda são tratados com preconceito e a visão negativa não está relacionada apenas aos custos, já que muitos acreditam que, o hábito de jogar, é o grande responsável pela mudança comportamental gerando agressividade, introspecção e depressão.

Domingues (2018) aponta notícias sobre efeitos colaterais de jogatinas intensas, relata casos de Lesões por Esforço Repetitivo (LER) e lembra o caso de Chuang (Jovem de Taiwan) que faleceu após jogar (*Diablo 3*) durante dois dias consecutivos sem se alimentar. Embora seja possível encontrar títulos com conteúdo violento, como por exemplo: *Assassin's Creed*, *Call of Duty*, *Halo*, *God*

of War e tantos outros, devemos lembrar que, assim como qualquer produto cultural, existe a classificação indicativa.

Dessa forma, devemos perceber que nem todos os jogos digitais apresentam censura livre, alguns títulos são direcionados ao público maior de dezesseis ou dezoito anos. Devemos atentar ao código disponível nas capas, antes de adquirir um título para crianças (ver Figura 4).

Figura 4 – Jogo e classificação indicativa



Fonte: AMAZON⁴ (2020)

A má interpretação não é exclusividade dos jogos digitais, outras mídias como o cinema e os quadrinhos já passaram por críticas semelhantes quando foram associados ao comportamento violento e pervertido. Por essa razão, conhecer os dispositivos direcionados aos jogos e entender suas funcionalidades, isso nos ajudará a dirimir o preconceito sobre esses aparelhos tão consumidos e usados pelos brasileiros.

2.2 Jogos digitais e aprendizagem

De acordo com Gaglioni (2019), no Brasil, o mercado dos jogos digitais representa um dos maiores mercados do mundo, para ser mais preciso, o décimo

⁴ Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/Jogo-BioShock-Infinite-XBox-360/dp/B075CSXTFV>>. Acesso em: 17 de jan. de 2020.

terceiro lugar, concorrendo diretamente com China, Estados Unidos e Japão. Em 2017, o mercado cresceu cerca de 8,5% movimentando uma receita 2,8% maior que a cinematográfica e 7,2% maior que a fonográfica. De acordo com Rodrigues (2018), em nosso país, aproximadamente 72% dos jovens e adultos costumam jogar.

Diante desse panorama, percebemos gerações distintas, pessoas que nasceram ou se adaptaram aos Jogos digitais lançados ao longo do tempo e, Por meio deles (e de outros dispositivos), desenvolvem linguagens que utilizam imagens e abreviações textuais ao invés da escrita culta. Pimentel (2019) aponta que essas transformações culturais são vivenciadas principalmente pelas crianças que, naturalmente, enfrentam menos dificuldades que os adultos, justamente por terem nascido em meio às tecnologias digitais.

Esses jovens vivem imersos e são fluentes na cultura digital, estão amplamente acostumados com os dispositivos digitais, são conhecidos como Nativos Digitais - ND (ALVES, 2018). Para esse público, o processo educativo ocorre de modo bastante dinâmico e o entendimento acontece a partir de mídias e dispositivos distintos daqueles utilizados no contexto tradicional que estávamos acostumados.

Os conhecidos ND se destacam pela naturalidade como lidam com as tecnologias, não é difícil encontrar casos em que um avô recebe ajuda do neto para utilizar um dispositivo ou realizar uma tarefa na rede social. Além de eficientes, eles são ágeis. Prensky (2010) afirma que os ND se sobressaem pelo desenvolvimento não linear, pela realização multitarefa, confiança, habilidade e acesso às novas tecnologias apresentando cultura do compartilhamento no uso da internet. Por esse motivo, percebemos o interesse pelos digitais. Nesses dispositivos, a complexidade não está apenas nos controles repletos de botões, mas nas interfaces, nos cenários, no modo de agir enquanto se joga.

Conforme Antunes (2016), qualquer indivíduo estimula seu cérebro diante de um jogo digital, seja pelas tomadas de decisões rápidas realizadas por meios desafiadores ou pelos pensamentos estratégicos tão úteis na matemática. Segundo o autor, esses são alguns exemplos de competências trabalhadas durante uma jogatina. Prensky (2012) afirma que, uma vez em contato com jogos digitais, é

possível desenvolver diversas atividades cognitivas, seja pelas estruturas narrativas complexas ou pelas decisões táticas e estratégicas necessárias ao avanço do jogo.

A aprendizagem baseada em jogos digitais apresenta três abordagens: a produção de videogames pelos alunos, a produção de jogos educacionais e a utilização em situações de ensino e aprendizagem. Em qualquer contexto, o aprendizado pode ser potencializado a partir do aumento no envolvimento (ver quadro 1) (PRENSKY 2012). Podemos perceber que, para que a aprendizagem baseada em jogos ocorra, é necessário aumentar o envolvimento e a aprendizagem. devemos com isso, ter o cuidado de utilizar os jogos digitais como estratégia didática.

Quadro 1 – Aprendizagem e envolvimento

Envolvimento	Alto	Jogos puros	APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS
	Baixo	Treinamento Baseado em Computador	
		Baixa	Alta
		Aprendizagem	

Fonte: (PRENSKY, 2012, p. 212)

Essas afirmações podem ser verificadas quando entramos em contato com um jogo de narrativa guiada por julgamento, comum em jogos de aventura, estratégia ou detetive. Nesses casos, são trabalhadas decisões, consequências, questões éticas por meio de atividades que exigem treinamento, perguntas e escolhas. No jogo digital “*Infamous*” o usuário é inserido num contexto onde pode-se escolher entre ser herói ou vilão. Durante a narrativa, sempre são apresentadas duas escolhas, uma “boa” e a outra “Ruim”, independente da escolha, o jogador terá que conviver com os resultados das suas decisões.

Se o usuário escolhe se tornar alguém bom, receberá o apoio da comunidade, verá cartazes inspiradores distribuídos pela cidade e até contará com a gratidão das pessoas que ajuda. Se por outro lado, escolher o caminho ruim e,

se tornar um vilão, perceberá um jogo mais difícil onde, além dos inimigos comuns, terá que lidar com civis revoltados, cartazes de insulto e consequências negativas das ações, que são noticiadas durante a jogatina.

Pensando nessas experiências, Prensky (2012) afirma que a combinação de jogos e conteúdos educacionais atinge resultados tão bons ou até melhores que os métodos tradicionais. O autor justifica isso apontando três razões: o envolvimento, o processo interativo de aprendizagem e a maneira como os dois são unidos. O envolvimento tem relação com a ligação emocional gerada entre o aprendiz e o contexto do jogo. O processo interativo se justifica pela forma como o usuário aciona as ações dentro do jogo e, por fim, a maneira como os dois são unidos, está relacionado à didática utilizada para que o jogo seja utilizado de forma eficiente no aprendizado.

Dessa forma, devemos observar o contexto em que vivemos, é necessário encontrar estratégias condizentes com as características dos nossos estudantes. Assim, o fazer instrutivo

[...] exige dos educadores e da escola uma postura diferenciada diante dos processos de ensino e aprendizagem, pois essas crianças vivenciam os desafios das tecnologias que as estimulam no cotidiano fora da escola (PIMENTEL, 2019 p. 210).

Cabe aos docentes, conhecer seus estudantes, investigar suas preferências e a partir delas, adequar seus métodos para que haja entendimento durante as aplicações didáticas. Martín-Barbero (2014) sugere que as escolas se apropriem de métodos e processos que coloquem as tecnologias à serviço da formação do cidadão aprendiz. Não podemos renunciar às tecnologias, elas já fazem parte do nosso cotidiano, dentro e fora da sala de aula. Além disso, elas têm sido adotadas por todo o mundo, de acordo o site da Fundação Telefônica (<http://fundacaotelefonica.org.br/noticias/ensino-hibrido-no-brasil-esta-mais-perto-do-que-voce-imagina>) o uso das tecnologias em sala de aula será maioria até 2030 pois, proporcionam aulas direcionadas aos interesses dos estudantes.

Segundo Pimentel (2018), o uso de jogos digitais em sala de aula pode ser entendido como uma alternativa para atividades ou mesmo para engajar

estudantes. Segundo o autor, as instituições de ensino podem se beneficiar dos jogos digitais enquanto estratégia pedagógica a partir da aproximação favorecida pelas conexões criadas com os alunos. Além disso, as instituições de ensino podem utilizar essa estratégia, não só para promover uma educação melhor, mas, para se destacar diante das concorrências (LIMA, 2018).

Na UNIT, a recém inaugurada *Inovation Center*, representa a preocupação da instituição com a qualidade dos serviços prestados e com a diferenciação entre seus concorrentes. Mas devemos lembrar que para que haja qualidade nos serviços, é preciso investir no corpo docente, preparar professores para que possam atuar, adequadamente, nos novos espaços com seus estudantes. Esse contexto,

[...] passa a exigir dos profissionais ligados a educação escolar um reordenamento das práticas pedagógicas assim como dos seus processos formativos, na medida em que se torna cada vez mais imperativa a capacidade de articulação e mediação diante dos chamados "nativos digitais" (ALVES, 2018, p.229).

Por fim, cabe aos professores e instituições de ensino, perceberem a conjuntura instaurada e, buscar nessa realidade, formas diversificadas de explorar a tecnologia junto aos estudantes, a fim de fornecer aos nossos filhos e alunos, oportunidades educacionais adequadas às suas características.

2.3 Realidade Virtual

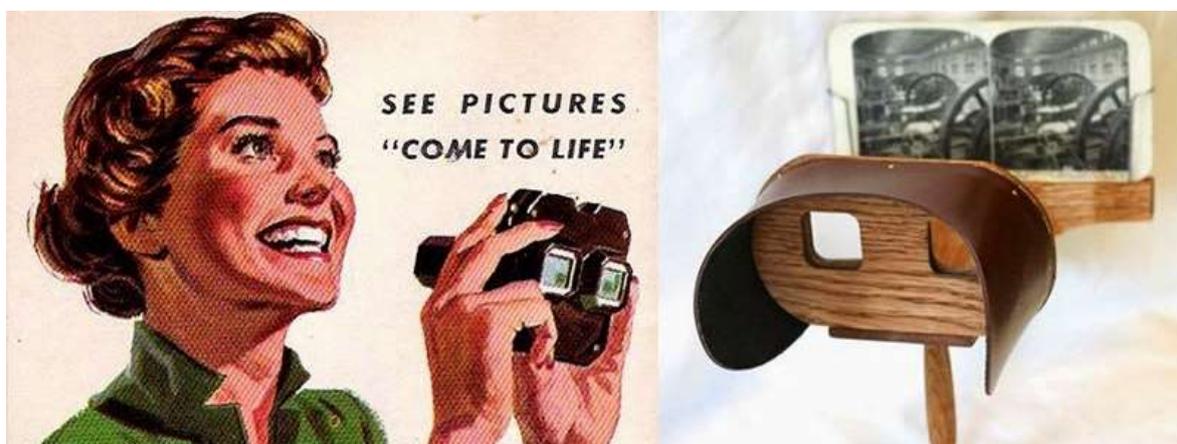
Antes de iniciar um panorama sobre a RV, é preciso definir imersão e interação. Afinal, esses dois conceitos são essenciais para o entendimento das virtualidades. A imersão é entendida como uma forma de estar dentro, de sentir-se inserido em algo. No contexto digital, a imersão ocorre quando nos sentimos habitantes da RV ou quando, em menor grau, entendemos elementos digitais como parte do nosso mundo real. Já a interação se caracteriza pela ação e reação entre duas ou mais entidades (LEMOS, 2013). Pensando na interação digital, podemos associá-lo a situações que envolvem botões em telas do computador, persianas

dobráveis que costumamos abrir para escolher em sites, ou mesmo nos jogos digitais quando acionamos um movimento de personagem.

Quando usamos um tablet ou smartphone, arrastamos nossos dedos na tela com tanta convicção que por alguns instantes podemos crer que realmente estamos movendo elementos físicos. Graças ao avanço tecnológico percebemos em tempo real e com precisão as ações executadas e essa sensação aumenta nossa imersão ao passo em que nos proporciona interação. Nos sistemas de RV o processo ocorre de forma semelhante, em alguns casos usamos controles que simulam nossas mãos e graças a imersão e interação, somos capazes de sentir que realmente pegamos ou movemos os objetos virtuais.

Tudo parece funcionar muito bem, mas nem sempre foi assim. De acordo com Oliveira (2005) o primeiro registro sobre a visão tridimensional foi realizado pelo físico escocês Charles Wheatstone em 1838. O pesquisador é o responsável pela documentação e, também, pela criação primeiro equipamento estereoscópico (ver Figura 5). O dispositivo permitia que imagens impressas fossem percebidas de modo tridimensional, esse era o real interesse com o equipamento. Por intermédio do equipamento, que era baseado na visão binocular, cada olho podia ver uma mesma fotografia registrada em ângulos distintos, essa variação angular quando processada pelo nosso cérebro gerava a percepção de profundidade e volume na imagem, acontecia então a visão em três dimensões.

Figura 5 – Primeiro equipamento estereoscópico

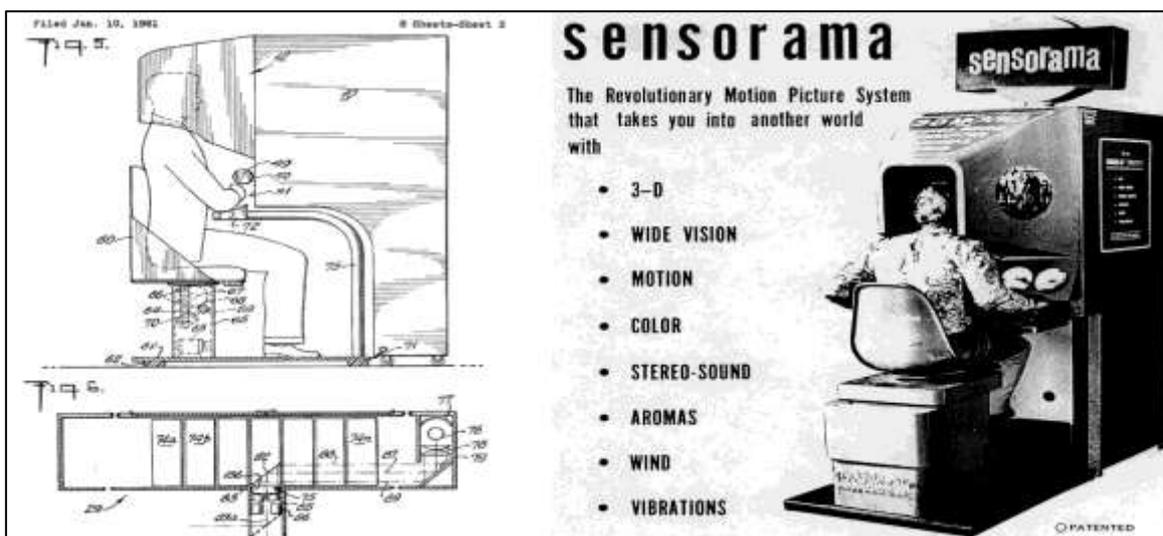


Fonte: design3daluno2⁵ (2020)

⁵Disponível em: < <http://design3daluno2.blogspot.com/p/o-surgimento-do-3d.html> >

Embora existam registros anteriores, foi apenas em 1957 que tivemos o que consideramos o primeiro equipamento de RV. Conforme Acioly (2016) o cinematógrafo americano Morton Heilig inventou o *sensorama* (ver Figura 6), um simulador automobilístico que funcionava com uso de filmes em 3D e por meio dele era possível sentir vibrações, aromas e até efeitos sonoros. Mediante a invenção do estereoscópio foi possível não só o surgimento de equipamentos derivados como o simulador de Cockpit pelas forças armadas americanas em 1981, como também eventos como o workshop de RV que aconteceu em São Paulo no ano de 1997, considerado o primeiro evento sobre o tema no país.

Figura 6 – Equipamento de Realidade Virtual Sensorama



Fonte: Updateordie⁶ (2020)

O termo Realidade Virtual foi empregado pela primeira vez em 1973, o artista americano Myron Krueger utilizou a nomenclatura em um ambiente controlado por computadores (AMIM, 2007). Já a criação do primeiro protótipo de RV é de autoria do pesquisador americano Ivan Sutherland em 1963 que mediante sua tese de doutorado desenvolveu um capacete capaz de visualizara imagens tridimensionais em tempo real.

⁶ Disponível em: < <https://www.updateordie.com/2019/05/03/sensorama-a-primeira-rv-do-mundo-nasceu-em-1955/>>

Lemos (2013) nos mostra que a RV e aumentada coexiste como parte de uma mesma unidade conhecida como realidade mista. Nela, encontramos combinações entre elementos reais e virtuais. Dessa forma, passamos da realidade aumentada para a RV à medida em que aumentamos a quantidade de elementos virtuais em interação com o ambiente real e vice-versa.

Entende-se por Realidade Aumentada (RA) como um sistema que permite a sobreposição de objetos ou informações digitais em um ambiente real. Por meio da realidade aumentada é possível conseguir informações sobre lugares e objetos tornando esse tipo de tecnologia locativa, ou não. De acordo com Lemos (2013) a mídia locativa é aquela que está inserida em um contexto de localização, ou seja, posicionada conforme coordenadas espaciais mediante GPS, tablet 3G dentre tantos outros, diferentemente do que ocorre com a não locativa.

De acordo com Lemos (2013), a RV pode ainda ser categorizada como *indoor* ou *outdoor*, a primeira ocorre quando está posicionada em ambientes internos sem a necessidade geográfica, nesse caso o usuário pode apreciar em qualquer lugar, podemos citar uma representação aleatória de células por meio de livros ou numa venda de imóvel onde você consegue apreciar uma miniatura 3D da planta baixa em suas mãos.

A segunda, conhecida como *outdoor*, utiliza a localização do usuário para a exibição de informações, um bom exemplo seria um ponto turístico, loja ou museu onde o usuário teria que chegar até o local, que é posicionado geograficamente, para obter informações sobre o item desejado.

Na realidade misturada temos o espaço de transição entre a Realidade Aumentada e Virtual, temos neste caso um aumento de informações digitais no ambiente real com a permanência das características anteriores. Percebemos nesta modalidade a combinação de cenas do mundo real com o virtual oferecendo ao usuário uma maneira intuitiva de interagir com uma determinada aplicação.

De acordo com Cadoz (1996) a RV se caracteriza pela presença e interação do usuário no ambiente digital. Fialho (2018) por sua vez, define a RV como um sistema para onde o usuário é transportado. Fazendo uso dela pode-se vivenciar situações nunca possíveis como por exemplo visitar um planeta diferente, flutuar no espaço sem proteção alguma e até voar. Por causa da grande imersão

proporcionada o sistema tem se mostrado eficiente inclusive na simulação de aprendizado em medicina.

Para adentrar na RV é necessário estar equipado. A maioria dos sistemas com um capacete que funciona como qualquer periférico de entrada e saída num computador (ver Figura 7). Enquanto periférico de saída podemos citar a exibição das imagens processadas no computador em formato de tela composta por pixels.

Figura 7 – Sistema de Realidade Virtual



Fonte: GAZETAWEB⁷ (2019)

O sistema é composto por uma tela dividida para cada olho, o dispositivo funciona a partir do princípio estereoscópico, caracterizando imagens com profundidade e volume a partir do uso de duas telas, uma para cada olho. O princípio tem como base a própria anatomia humana que prevê a partir da distância entre os olhos, duas visões distintas do mundo que são unificadas posteriormente em nosso cérebro. Já a entrada de informações e comandos ocorre a partir do olhar e posicionamento prolongado em determinada posição. Por meio desses recursos pode-se escrever em tela, acionar comandos e até navegar em páginas digitais (FIALHO, 2018).

Dessa forma, o capacete funciona como transdutor, comunicando ao computador dados de giro e posicionamento, para os movimentos na cabeça do

⁷ Disponível em: < <http://gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php?c=289686>>. Acesso em: 15 de nov. de 2019.

usuário, sejam calculados pelo hardware gerando a imagem estereoscópica, tornando a relação entre o virtual e real mais convincente.

Para maior interação e imersão, o sistema de RV conta com controles de movimento capazes de simular o toque e a pegada das mãos. Cadoz (1996) apresenta a luva informática, como o próprio nome diz, trata-se de um periférico de entrada em formato de luva capaz de proporcionar a navegação dentro do sistema. Por meio da luva, o computador recebe, mediante sensores, informações sobre a posição, orientação e até movimentos das articulações das mãos.

Mais recentemente, temos controles de movimento com detecção a partir de luzes desenvolvidos pela empresa *Sony* (ver figura 8). Trata-se de um sistema mais simples, porém, com a mesma funcionalidade. Fazendo uso dele é possível informar aos computadores, neste caso consoles de jogos digitais, a localização e orientação. Com movimentos simplificados, o usuário pode apenas abrir e fechar as mãos, permitindo pegar, soltar e acionar comandos no sistema virtual.

Figura 8 – Controles de Movimento Playstation Move



Fonte: SILICONVALLEY⁸ (2019)

A RV possui diversas aplicações. Uma delas é conhecida como telepresença, modo utilizado para controle de simuladores de voo e, também, para orientação de minis submarinos em profundezas não suportadas pelos humanos.

De acordo com Fialho (2018) a aplicação da RV proporciona um ambiente não degradável e sem riscos onde qualquer usuário pode testar seus limites e errar o quanto quiser. O autor aponta ainda que, o uso do sistema virtual reduz o estresse dos estudantes, já que os procedimentos podem ser recriados com a finalidade

⁸ Disponível em: <<https://www.siliconvalley.com/2016/12/01/wolverton-sonys-playstation-vr-shows-virtual-realitys-promise-and-problems/>>. Acesso em: 15 de nov. de 2019.

didática. Ressalta ainda alguns benefícios no uso da virtualização como motivação, aumento do interesse (baseado na experiência), e inclusive, possibilidade de utilização por pessoas de faixas etárias e graus de escolaridade diferentes.

2.4 Jogos digitais e virtualizações na educação

Atualmente, é fácil encontrar conteúdos sendo retratados de forma criativa e diversificada, um tema histórico como o descobrimento do Brasil, por exemplo, pode ser representado em forma de música, vídeo, animação, memes, quadrinhos e inclusive em jogos digitais. Há vinte anos, isso não era possível, sequer acessível.

Santaella (2012) afirma que, nos jogos digitais, a convergência é algo bastante comum. Encontramos com frequência, referências, adaptações, traduções e narrativas híbridas baseadas em fatos históricos, filmes e até fantasias medievais. Isso ocorre pela facilidade gerada nos jogos digitais por meio da imersão e da interação.

Entende-se como convergência de mídias, o encontro entre imagem, sons, vídeos e demais veículos de comunicação em uma mesma mídia. O fenômeno se tornou comum com a virtualização que, cada vez mais, cria adaptações recheadas de referências midiáticas. Sobre essas adaptações, lembramos que diversos títulos como *Medal Of Honor (1999)* e *Call of Duty (1999)* são conhecidos pela fidelidade como retratam cenas da Segunda Guerra Mundial, por causa da proximidade com os eventos reais e adaptações de ambientes construídos fielmente em 3D, representam também, oportunidades de aprendizado histórico. Utilizando jogos digitais, temos um excelente exemplo da transmídia, o autor Andrzej Sapkowski, responsável pela famosa saga de livros "*The Witcher*", teve sua obra adaptada para jogos digitais, quadrinhos, trilha sonora, e em 2020, será também uma série de TV pela NETFLIX.

De acordo com Prensky (2010) os jogos complexos modernos, esses que acumulam aproximadamente oito ou mais de cem horas para serem completados, contribuem de forma diferente para o aprendizado. Por meio deles, os estudantes podem desenvolver buscas, inclusive com a colaboração de usuários externos, trabalham dilemas éticos e desenvolvem uma ampla variedade de habilidades.

O uso de jogos no ensino superior também tem crescido, o professor David Merrill, da universidade de Utah, utiliza o jogo *Myst* para investigação antropológica em suas aulas. Fazendo uso do jogo, os estudantes podem conversar com as personagens indígenas, no intuito de descobrir os impactos do estabelecimento de uma empresa no local. O resultado é debatido em sala ao final de cada rodada (PRENSKY, 2012).

Devemos lembrar que resultados obtidos ao final de um jogo, em alguns casos, dependem das decisões tomadas pelo jogador. A programação é realizada para que as situações se modifiquem a cada iniciativa. Isso pode gerar resultados distintos para cada grupo de estudantes, fortalecendo a discussão ao final da aula.

Quando aliamos jogos e RV, temos mais a ampliação das oportunidades de aprendizado. O jogo *Human Anatomy VR* (ver Figura 9), lançado em 2019 para Playstation oferece aos seus usuários um sistema virtual para entendimento do sistema ósseo, circulatório e muscular. É possível verificar a nomenclatura, volumes e texturas. Os estudantes podem desmontar e remontar o corpo humano sem a preocupação com as tonturas causadas pela sensibilidade e exposição em laboratório.

Figura 9 – Jogo digital sobre anatomia



Fonte: AMAZON⁹ (2019)

⁹ Disponível em: < https://store.playstation.com/pt-br/product/UP5269-CUSA16456_00-VIRTUALMEDICINEX>. Acesso em: 17 de jan. de 2020.

De acordo com Fialho (2018) as simulações em RV oferecem um forte potencial que permite a criação de inúmeras soluções. Os modelos de plástico utilizados na saúde custam muito caro, não podem receber incisões. Por meio dos sistemas virtualizados pode-se desenvolver simulações de baixo custo com objetivos diversos evitando descarte de insumos, uso de animais ou constrangimentos com pacientes.

As aplicações das virtualizações na medicina incluem cirurgia remota, educação do paciente, planejamento de tratamento, controle da dor, planejamento pós-operatório, ensaios e avaliação de competências, tudo isso com uso de paciente virtual.

Na área de Design, é possível desenvolver ilustrações e modelos tridimensionais mediante modelos virtuais. Os jogos *Cool Painter VR* e *SculptrVR*, oferecem diversos recursos para a construção virtual. Um estudante de moda pode desenvolver uma coleção inteira virtualmente antes de finalizá-la com tecido (ver figura 10). Um aluno da área gráfica pode conceber modelos de embalagem em três dimensões e até criar uma exposição em galeria virtual. Além de proporcionar uma visão prévia das criações, os aplicativos oferecem uma oportunidade para a experimentação criativa, direcionando a produção e evitando o desperdício de materiais na construção de modelos físicos.

Figura 10 – Criação 3D para designers



Fonte: AMSTERDAMVRCOMPANY 10 (2019)

¹⁰ Disponível em: <<https://www.amsterdamvrcompany.com/en/virtual-reality-meets-art/>>. Acesso em: 17 de jan. de 2020.

A engenharia e arquitetura também estão inseridos no contexto virtual. FIALHO (2018) nos aponta o uso do aplicativo *Ocar* (Outdoor Collaborative Augmented Reality) desenvolvido e utilizado pela Universidade Técnica de Viena. O aplicativo tem como objetivo investigar como usuários interagem com as informações dentro e fora dos ambientes. Nesses casos, é possível apresentar o projeto virtualmente e, por meio do sistema, transitar pelos ambientes, perceber as dimensões e detalhes da obra antes mesmo dela ser iniciada.

No Brasil, temos dois exemplos conhecidos, famosos pelo uso das virtualidades. A Construtora Rossi entrou para o Guinness no ano de 2010 por ser a primeira a desenvolver uma apresentação virtual imobiliária. A demonstração apresentava uma casa, ainda não construída, por intermédio de simulação tridimensional utilizando os dados geográficos. No segundo caso, a Universidade Federal de Pernambuco desenvolveu um projeto direcionado aos profissionais de Engenharia Cartográfica, construíram um modelo tridimensional da universidade.

Seja no Brasil, ou fora do nosso país, não podemos negar o uso dos jogos digitais, muito menos da virtualização. Devemos lembrar que o caráter social que se instala a partir desse contato digital, é definido pelas relações criadas entre os usuários que interagem gerando transformações em suas vidas. Entender esses dispositivos e perceber suas potencialidades, abre portas para novas entradas de possibilidades educativas, ao passo em que desmistifica esses dispositivos tão amados pelos jovens brasileiros.

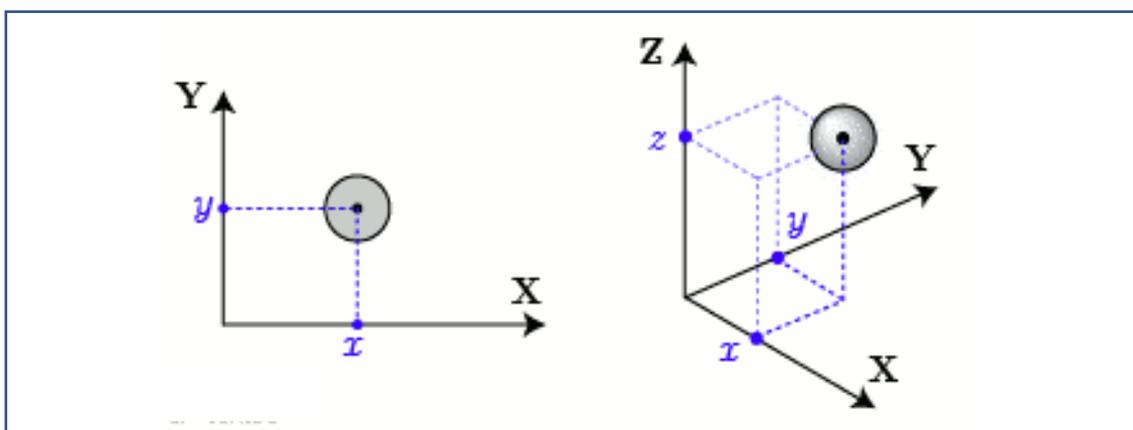
3 FORMULANDO O CURSO DE EXTENSÃO

Esta seção define a inteligência espacial, apresenta os conceitos sobre bidimensionalidade e tridimensionalidade. Apresenta um panorama histórico sobre o aprendizado e o desenvolvimento da metodologia de geometrização para a MTA bem como sua aplicação no jogo *SculptrVR*. Por fim, apresenta a formulação do curso de extensão em Modelagem Tridimensional Digital (MTD).

3.1 A Modelagem tridimensional tradicional e a RELICTO

Antes de apresentar o desenvolvimento tridimensional, é preciso explicar o significado do termo. De acordo com Gardner (1995), a percepção tridimensional faz parte da inteligência espacial e, por meio dela, se consegue visualizar formas, distâncias e objetos com facilidade. Distingue-se a tridimensional (3D) da bidimensional (2D) pelo uso da terceira coordenada que caracteriza a altura nas representações (ver Figura 11). Enquanto o 2D é utilizado para representações em duas dimensões como desenhos, a representação em 3D é utilizada para demonstrações de esculturas, prédios, produtos e outros.

Figura 11 – Duas dimensões e três dimensões



Fonte: Jillianien¹¹ (2020)

¹¹ Disponível em: <<https://blogs.lt.vt.edu/jillianyen/2016/07/14/2d-vs-3d/>> acesso em: 02 de mar. De 2020

Por meio da figura, pode-se perceber que existem três coordenadas, X representa a largura enquanto Y é utilizada para profundidade. A coordenada Z é utilizada para representar altura, sem ela, as representações se tornam planificações, como desenhos ou diagramas sem nenhuma elevação. Dessa forma, a representação em 3D se faz necessária na hora de elaborar projetos, representar produtos, embalagens e outros.

Meu primeiro contato com a modelagem tradicional teve início muito cedo, não consigo dizer com precisão, com quantos anos ocorreu o encontro, deveria ter algo em torno de sete ou oito anos de idade. Analisando meu comportamento percebo que, mesmo criança, sempre fui observador e crítico, principalmente no que diz respeito ao fazer artístico.

Lembro dos momentos em que meu pai modelava animais de argila para mim, isso ocorria enquanto esperávamos o caminhão dele carregar com tijolos na empresa cerâmica do meu tio. Embora estivesse encantado com a habilidade dele e, principalmente com a possibilidade de fazer os próprios brinquedos, posso afirmar que, algo no trabalho do meu pai me incomodava, eu não concordava com a aparência final dos trabalhos. Acredito que o pouco tempo disponível tornava a estética minimalista. As pernas pareciam cones, a cabeça um paralelepípedo... “não parece um boi de verdade” pensava o pequeno Marcelo.

O tempo passou e eu continuava trabalhando a percepção tridimensional, a falta de recurso e acesso, faziam com que eu me virasse para ter os brinquedos que desejava. Certa vez ganhei um boneco, uma personagem dos *Thundercats* (série animada da década de oitenta) e observando o verso da embalagem vi outras figuras, sem a possibilidade de completar a coleção, tive a ideia de recortar a silhueta dos desenhos em papelão para montar a profundidade das figuras. Assim eu poderia me divertir como se fossem brinquedos de verdade.

Recentemente adquiri o livro *mythology (2005)* que conta a história artística do ilustrador Alex Ross (2005), o material apresenta um panorama do trabalho, mostrando como o traço do artista se desenvolveu ao longo do tempo, seu método e suas referências. Me surpreendi ao perceber que, o desenhista que mais admiro, iniciou de forma semelhante a mim (ver Figura 12).

Figura 12 – Produção tridimensional em papel por Alex Ross



Fonte: Alex Ross (2005, p25)

Posso dizer que a argila e o papel representam os primeiros materiais que utilizei no processo tridimensional. Mas o interesse pela MTA me conduziu à novas experiências. Parafina, gesso, madeira, metal, na busca por fidelidade, acabei conhecendo alternativas.

Na escola técnica conheci o amigo Sandro, que me apresentou *Epóxi*. No mesmo período, entrei para a faculdade de Design, onde conheci a professora Altair Trindade que, ampliou meu repertório com a massa plástica e outras resinas. A verdade é que nenhum dos materiais me satisfazia totalmente, eu precisava de algo maleável, que permitisse o trabalho sem pressa.

Foi quando tive contato com a *Oil Clay* produzida pela empresa DIMCLAY (2016) em São Paulo. Uma argila sintética à base de óleo mineral, com característica térmica. Ou seja, em ambientes aquecidos ela se torna macia. O material tem a consistência de uma argila e pode ser encontrada em diversas durezas. Quanto mais dura, maior o nível de detalhes possíveis.

A *Clay* é utilizada apenas para modelagem, ao final, não endurece para formar a peça definitiva. Para isso, é necessário fabricar moldes em silicone, de onde pode-se retirar diversas cópias. Embora pareça algo moroso e extremamente trabalhoso, permaneci encantado com os resultados até os dias atuais (ver Figura 13).

Figura 13 – Exemplo de trabalho em *Oil Clay*



Fonte: Acervo pessoal (2018)

A imagem mostra uma MTA em *Oil Clay* com baixa dureza, o nível de detalhes observado só é possível devido à escala da peça que, representa cinquenta por cento do tamanho de um humano. Posso afirmar que meu desenvolvimento (principalmente com *Oil Clay*) foi lento, a falta de informações, cursos especializados e materiais no estado, fizeram com que o processo de aprendizagem fosse demorado e caro. Quase tudo vinha de outros estados, lembro de gastar muito testando materiais, apenas para entender como funcionavam.

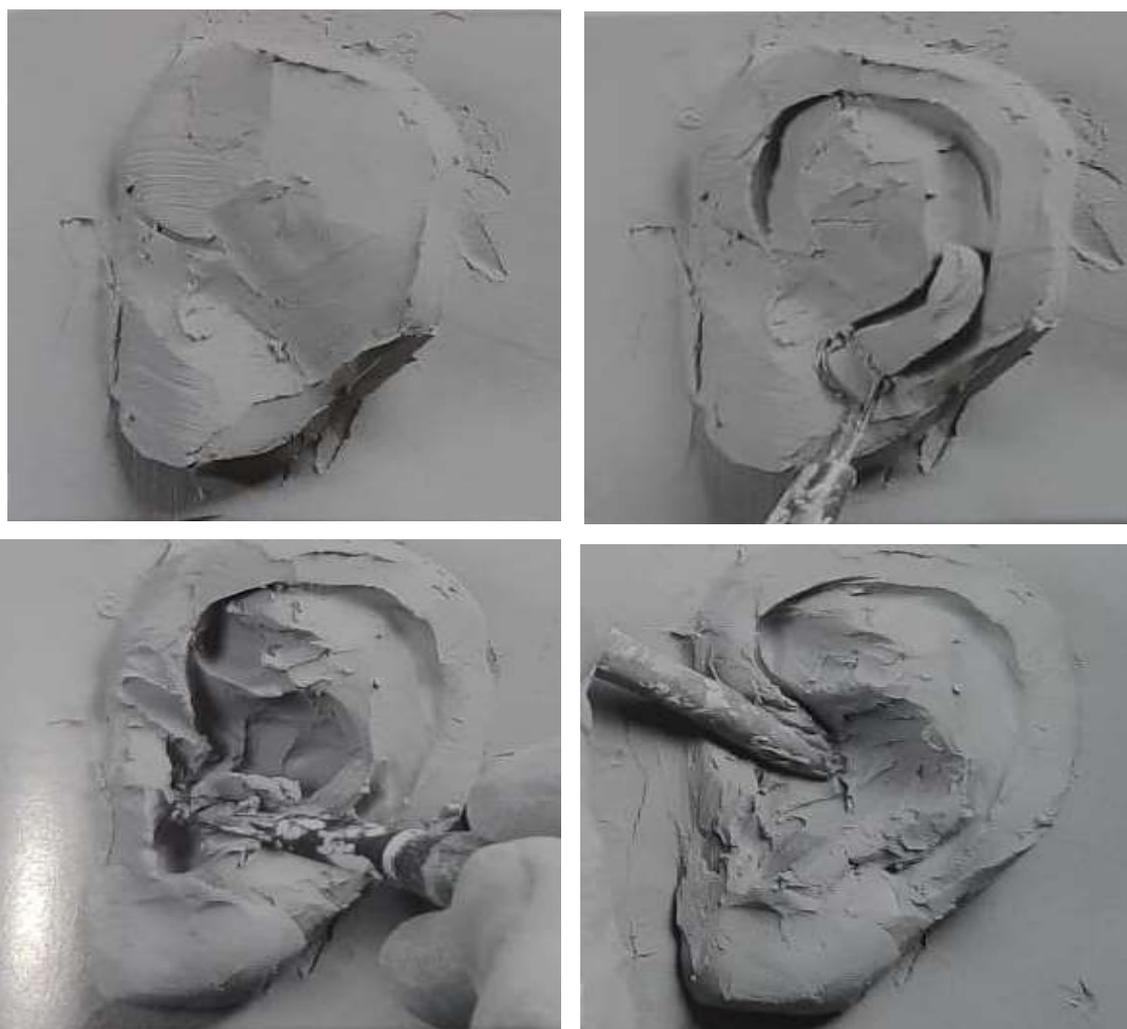
Como forma de orientar e trocar informações com outros artistas, foi criado, no ano de 2005, um grupo no *ORKUT*¹². A partir dessa comunidade, foi possível conhecer artistas de outros estados, suas técnicas e materiais. Era possível aprender e ensinar, posso dizer que esse foi o meu primeiro contato com o ensino da MTA. A experiência me aproximou da bibliografia escassa de nomes internacionais como Tim Bruckner (2010) e Philippe Faraut (2004).

Enquanto perseguia a representação natural das formas nos livros internacionais, me deparei com dificuldades metodológicas. Além de precisar

¹² Rede social filiada a Google. Foi iniciada em 2004 e finalizada em 2014.

traduzir o material, que se encontrava em inglês e alemão respectivamente, era preciso entender os saltos demonstrados a partir das imagens nos livros. Embora os autores trabalhassem textos descritivos seguidos de imagens sequenciais, os saltos imagéticos geravam lacunas perceptíveis, eu me perguntava, como o autor tinha alcançado aquele ponto específico, enquanto tentava reproduzir os exercícios dos livros (ver Figura 14).

Figura 14 – Metodologias para orelha proposta por Faraut



Fonte: Faraut (2004, p. 75)

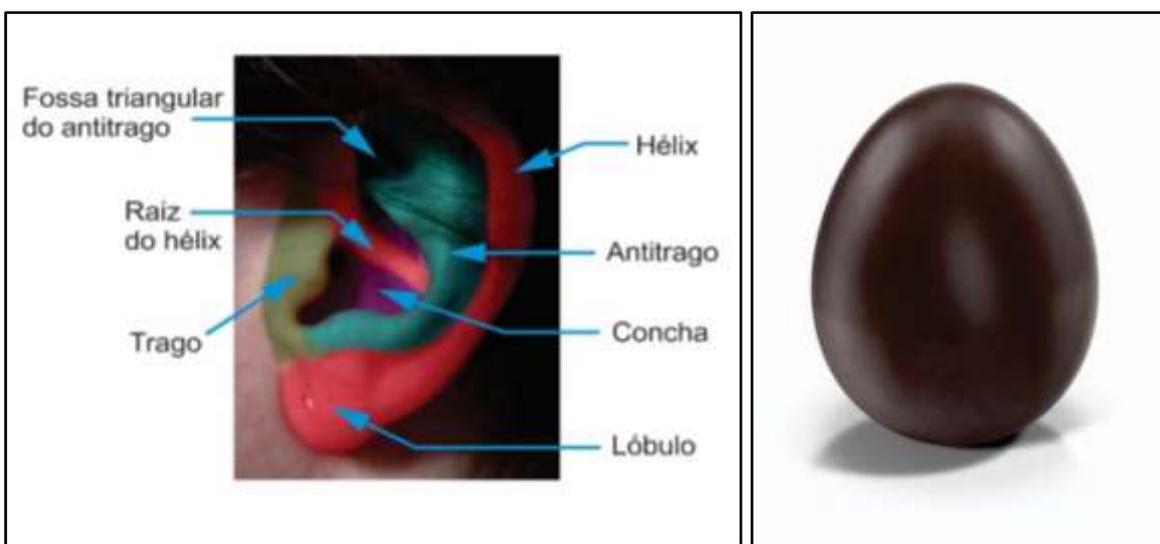
Por melhor que as imagens fossem apresentadas, não era possível desenvolver, hoje percebo que faltavam coordenadas para a execução do trabalho, etapas para que qualquer um pudesse realizar a MTA. De acordo com Gardner

(1995) a inteligência espacial, assim como qualquer outra, se desenvolve por meio do exercício. O autor afirma ainda que, os exercícios para o desenvolvimento espacial exigem a comparação de tamanhos e formas, o movimento de objetos nas mãos para observação dos ângulos e características, tentar acertar um alvo, dentre outros.

O trabalho com MTA, naturalmente envolve o manuseio e a rotação da Clay com as mãos e até o posicionamento de objetos em pontos específicos, mas para atingir um objetivo, como construir uma orelha, por exemplo, é preciso mais. Então continuei estudando. Em 2008, entrei como professor na UNIT, lecionava apenas no curso de Design Gráfico e, já possuía experiência prática com MTA, havia criado esquemas que, dividiam em etapas, as partes do corpo humano. Estava determinado a ensinar o que sabia, mas precisava descobrir se o método funcionava.

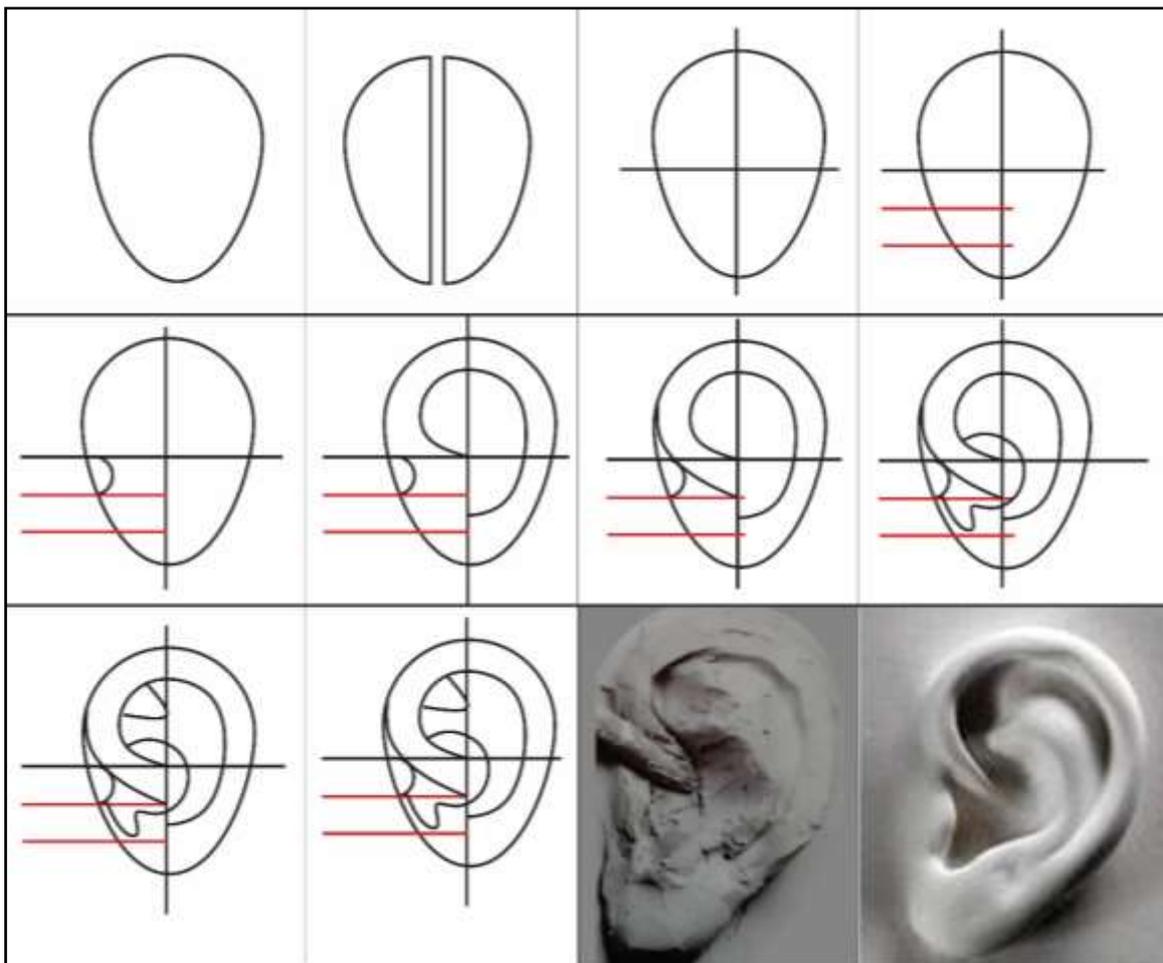
A partir dos estudos, foi possível rever os esquemas aprendidos, melhorar as informações visuais e criar associações com a geometria e elementos do cotidiano, a partir dessas comparações, seria possível dimensionar e atingir com facilidade as formas iniciais de onde seriam derivadas composições mais complexas. Por causa da associação inicial com as formas geométricas básicas, batizei inicialmente como “método da geometrização” (ver Figura 15 e 16).

Figura 15 – Primeira etapa do método da geometrização, construção de orelha



Fonte: Acervo do projeto (2008)

Figura 16 – Segunda etapa do método da geometrização, construção de orelha



Fonte: Acervo do projeto (2008)

As figuras 15 e 16 apresentam o diagrama de etapas para a produção de uma orelha, todo o processo é acompanhado pelo professor que, além de explicar antecipadamente, elabora cada etapa e apresenta o modelo prático, antes do estudante iniciar o exercício. Durante o processo é necessário que o aluno veja e acompanhe o modelo desenvolvido pelo docente, para que possa, em seguida, desenvolver o seu a partir de comparações com o protótipo apresentado, conforme orientação para o desenvolvimento espacial proposto por Gardner (1995).

No esquema apresentado na Figura 15, temos inicialmente uma imagem que serve como representação de objetivo, por meio dela se apresenta de forma setorizada a nomenclatura e a anatomia. Pretende-se com a imagem, obter junto aos estudantes, uma percepção simplificada do modelo, a partir da representação real.

O passo seguinte, faz uma comparação com algo de conhecimento geral, om ovo, uma forma geométrica básica, de onde se parte para o detalhamento. Dando continuidade, na figura 16, após a divisão em duas partes iguais, seguimos para a representação gráfica esquemática da orelha. Nesse ponto, pretende-se que o estudante conceba o desenho estrutural, antes de iniciar as etapas de construção em alto e baixo relevo. Por fim, se faz o detalhamento e acabamento para atingir o aspecto natural.

Em posse do método, restava uma questão. Era preciso saber se funcionava, seria possível orientar estudantes sem experiência? meu caminho havia sido longo e dispendioso, pensava no trabalho desenvolvido por meio das redes sociais e, tinha esperanças em formar um grupo de estudos sobre o assunto. Imaginava encontrar outros interessados e orientá-los para que não precisassem passar pelo mesmo caminho árduo. Assim, montei o primeiro curso de extensão gratuito para MTA na UNIT. Ao final da primeira turma, tive a certeza de que é possível lecionar MTA e garantir o resultado (ver Figura 17), mesmo com estudantes sem experiência

Figura 17 – Modelos de MTA elaborados pelos estudantes da UNIT



Fonte: Acervo do projeto (2013)

Foram duas turmas com duração de um ano cada, uma em 2013 e a outra em 2014. Com eles, foi possível ajustar as etapas do método e desenvolver ajustes necessários.

A vivência na UNIT concedeu experiência para fundar a RELICTO - Academia de Arte e Design. Segundo o dicionário Michaelis da língua portuguesa, o termo RELICTO é utilizado para designar, fauna ou flora, que outrora foi abundante, mas hoje é escasso e, por isso, raro e precioso.

A relicto é a realização de um sonho, a materialização de um sentimento de dever. Um local dedicado ao ensino de técnicas artísticas para todos os gostos. Aprender técnicas manuais fora do nosso estado envolve custos com materiais, passagens e hospedagens. Assim, este projeto pretende se tornar uma referência artística no nosso estado, agregando pessoas apaixonadas pelo que fazem.

Após quatro anos de existência, ainda representamos a única Academia de Arte e Design em Sergipe a ensinar MTA com metodologia própria para o trabalho com *Oil Clay*. O início não foi fácil, o material vinha de outro estado (São Paulo) e por essa razão tudo era mais caro e moroso, o que exigia muito estudo e organização. Hoje, em 2020, com quase cinco anos de atividades, temos orgulho em dizer que deixamos de existir em uma sala alugada dentro de uma galeria, para possuir nossa própria instalação, um prédio inteiro com cinco salas dedicadas ao ensino do Design e das Artes no estado (ver Figura 18).

Figura 18 – RELICTO – Academia de Arte e Design



Fonte: Acervo do projeto (2020)

O tempo, a necessidade e a dedicação foram os responsáveis pela evolução natural da nossa escola, após muitos testes, consegui desenvolver uma massa a base de cera de abelha e hoje podemos dizer que nossos cursos utilizam um material próprio para o trabalho de MTA. Com esse diferencial, foi possível alcançar mais realismo nos trabalhos dos nossos estudantes (ver Figura 19).

Figura 19– Modelos de MTA elaborados pelos estudantes da RELICTO



Fonte: Acervo do projeto (2018)

3.2 O *SculptrVR* e o ensino tridimensional virtualizado

O trabalho docente nos estimula a pensar formas diferentes na busca do entendimento, seja pelas vivências em sala de aula ou mesmo ao longo dos treinamentos oferecidos pelas instituições onde trabalhamos. Associar novas descobertas às necessidades laborais deve ser um exercício constante para os educadores.

Segundo Freire (2018) no processo educacional, é preciso que o docente crie possibilidades para que a informação se torne conhecimento. As escolas por sua vez, devem incentivar seus professores para o uso das tecnologias, trazendo para o contexto educacional, dispositivos já utilizados pelos estudantes como os próprios jogos digitais e celulares.

Dessa forma, é possível encontrar nos jogos digitais, uma alternativa para a criação tridimensional. Mesmo que, inicialmente, o jogo não tenha sido criado com o objetivo educacional.

De acordo com o site (<https://blog.us.playstation.com/2018/06/15/3d-creation-tool-sculptrvr-comes-to-ps-vr-june-19/>), o jogo digital *SculptrVR* foi criado no ano de 2015 pelo matemático Nathan Roweque, hoje, proprietário da corporação *SculptrVR*, uma empresa que desenvolve softwares para criação de arte 3D em RV. O criador do jogo afirma que, o projeto não foi pensado para a sala de aula, o intuito sempre foi tornar lúdico, a criação em três dimensões.

Mediante dispositivo, o usuário se encontra diante do objeto, eliminando assim a construção mental necessária nos métodos anteriores de criação. Além de facilitar a percepção tridimensional, por colocar o usuário em contato direto com os objetos tridimensionais virtuais, o dispositivo contribui para o aprimoramento da coordenação motora fina, Prensky (2010) afirma que os médicos que jogaram na infância cometem 40% menos erros, o uso dos jogos digitais promove maior estabilidade e precisão nas mãos dos cirurgiões e por essa razão, jogos digitais foram disponibilizados para aquecimento antes das cirurgias no hospital Beth Israel em Nova York.

No jogo *SculptrVR*, o jogador precisa mover as mãos enquanto constrói as modelagens que flutuam no espaço virtual infinito diante do usuário. Para se conseguir detalhes no trabalho, é necessário o treino e aprimoramento da coordenação motora.

O jogo virtual *SculptrVR* foi disponibilizado para a Sony Playstation no ano de 2018 e oferece uma plataforma intuitiva para criação tridimensional, por meio da qual, qualquer um é capaz de criar objetos utilizando ferramentas virtuais em RV. O dispositivo possui recursos como zoom para ampliação e visualização de detalhes, de modo que, todos os recursos são semelhantes aos disponíveis nos aplicativos mais complexos como *AutoCad* e *3DMAX* disponíveis nas aulas da Universidade Tiradentes.

Por meio do jogo, é possível adentrar em um espaço virtual de criação, onde o usuário se encontra com dois controles em suas mãos. um seletor de propriedades, onde é possível selecionar ferramentas e opções como cores,

texturas, formas diferentes dentre outros. É uma ferramenta de construção e edição que, pode sofrer variações entre construir e destruir, garantindo ao usuário um total de dezoito ferramentas modeladoras. Vale a pena ressaltar que os controles podem ser trocados de mão para atender usuários destros e canhotos. (ver Figura 20).

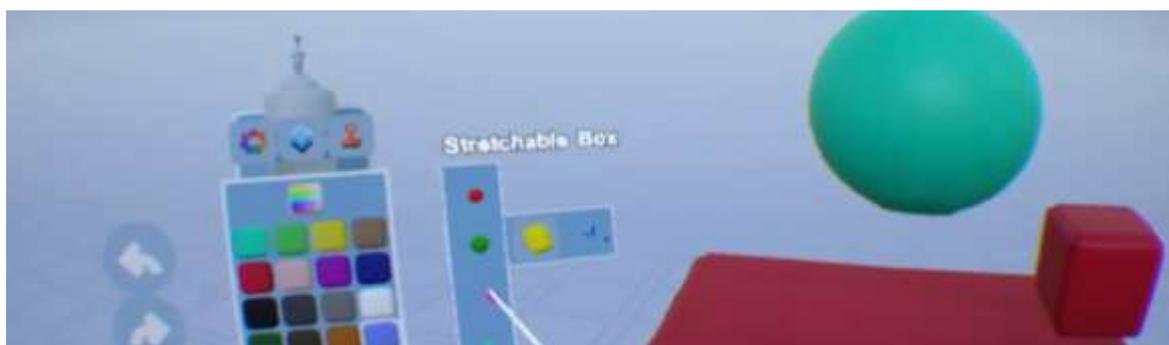
Figura 20 – Layout do *SculptrVR*



Fonte: *SculptrVR* (2020)

O layout do jogo digital é bastante simples e intuitivo, permitindo a criação de sólidos geométricos básicos (ver Figura 21) e formas orgânicas a partir do traço livre manual, ou por meio de unificações entre objetos criados. Utilizando a edição, pode-se duplicar, espelhar, mover, girar, desfazer e refazer as etapas de criação. Ainda é possível a criação organizada por camadas, a aplicação de texturas e efeitos de partícula. Ao final, é possível salvar o projeto e, caso queira, disponibilizar online.

Figura 21 – Controles do *SculptrVR*



Fonte: *SculptrVR* (2020)

Sobre isso, vale ressaltar que o jogo possui um modo de criação *multiplayer*, onde é possível construir com ajuda dos amigos adicionados na rede do console. Além disso, o jogo apresenta uma galeria com os trabalhos dos usuários (ver Figura 22), que podem ser abertos para estudo ou mesmo editados para compreensão do processo.

Figura 22 – Galeria do *SculptrVR*



Fonte: *SculptrVR* (2020)

Percebe-se que a adaptação da metodologia da geometrização, por meio do *SculptrVR* ocorre sem nenhum problema, visto que, o jogo disponibiliza a criação tridimensional por meio da geometria e que o método da geometrização propõe a construção baseada nos sólidos geométricos. Além disso, as ferramentas disponibilizadas pelo jogo contribuem para a construção de objetos mais complexos como cenários e figuras humanas com modelagem anatômica, o que pode sugerir a aplicação do jogo em outras áreas não pensadas nessa dissertação.

Áreas como medicina, podem se beneficiar do jogo a partir da modelagem de órgãos digitais ou mesmo para estudo da anatomia. A arquitetura pode fazer uso na criação de espaços de convivência por onde os estudantes poderão perceber escalas ou mesmo exercitar a disposição de objetos.

Mesmo diante de tantas possibilidades, é preciso saber que, como perspectiva negativa, pode-se citar o cansaço corporal que, quando observado junto ao trabalho prolongado, pode acabar prejudicando os resultados, afinal,

permanecer com os braços erguidos tentando alcançar acabamentos melhores pode ser cansativo e doloroso para as articulações.

Outro ponto que deve ser observado com cautela é o acabamento das primeiras modelagens. Se por um lado o jogo se mostra positivo por facilitar a percepção espacial, por outro, é preciso perceber que o acabamento das primeiras peças, tende a ser ruim. É fato que modelar virtualmente por meio do *SculptrVR* exige aprimoramento da coordenação motora, que durante a fase de aprendizado proporciona construções trêmulas e imprecisas.

Junto aos conteúdos presentes nas disciplinas da UNIT, o jogo representa oportunidade para o desenvolvimento de atividades práticas que, podem ou não, ser avaliadas. O uso da RV na realização das atividades em sala de aula representar não só uma vantagem estratégica na instituição, como também um facilitador para o estudo tridimensional.

Pensando nisso, foi desenvolvido um curso de extensão, formatado com atividades e rubricas de avaliação, propondo o uso do jogo *SculptrVR* a partir da metodologia da geometrização para o desenvolvimento da MTD.

3.3 O curso de extensão

O processo de elaboração da proposta para o curso de MTD com *SculptrVR* na UNIT teve início com a identificação das disciplinas tridimensionais na Universidade. Para tal, foi realizada uma pesquisa no portal unit.br. Observou-se as matrizes dos cursos presenciais disponíveis para identificação prévia das disciplinas com conteúdo tridimensional. A decisão pelos cursos presenciais, e consequentemente exclusão dos cursos *online*, se deve à redução de complexidade no início do trabalho, embora o jogo *SculptrVR* apresente uma modalidade de construção multiplayer, o treinamento virtual se torna complexo diante do investimento necessário para o desenvolvimento do trabalho. Dessa forma, o intuito é manter a ideia para aplicação, quem sabe, num futuro próximo, mediante validação dessa proposta.

Após a identificação prévia, foi realizada visitas nas coordenações dos cursos para coleta dos Planos de Ensino e Aprendizagem (PEA) (Anexos 1, 2 e 3),

validação das informações e comprovação dos conteúdos tridimensionais nas disciplinas identificadas. Ao final desse trabalho, sobraram apenas três disciplinas tridimensionais na UNIT, são elas: “representação tridimensional” atende os cursos de Design, “Modelagem e animação 3D” para os cursos de Jogos digitais e “Modelagem e Simulação Tridimensional” que atende os cursos de Engenharia.

A partir dos PEA coletados, deu-se início à verificação dos conteúdos para a composição do programa de curso para MTD com *SculptrVR*. Vale a pena ressaltar que o curso de extensão proposto, tem como objetivo, proporcionar apenas, a produção de MTD. Dessa forma, foram ignorados temas específicos que exigem mais complexidade como animação, produção de vinhetas para propaganda, cotação e aplicação de normas técnicas.

Levando em consideração a referência institucional (PEAS coletados), foi desenvolvido um novo PEA (ver Apêndice A) específico para o curso de extensão e, a partir dele, os planos de aula com os roteiros de trabalho para o acompanhamento das atividades. O tempo dedicado ao curso, vinte horas, foi apoiado no trabalho com MTA desenvolvido na RELICTO. A experiência com o *SculptrVR* serviu para comparar os resultados e perceber que existem no jogo, recursos que aceleram a elaboração dos projetos. Dessa forma, propõe-se cinco encontros com quatro horas de duração.

De acordo com Spudeit (2014), o plano de ensino deve ser elaborado para interligar objetivos, conteúdos e metas que deseja alcançar com os alunos de uma determinada disciplina. Fialho (2018) detalha o processo de ensino-aprendizagem como planejamento, execução e reflexão. Segundo o autor, o momento de reflexão nos leva de volta ao planejamento. Posto isso, não existe um modelo fixo a ser seguido, cada instituição possui o seu. Na UNIT, os modelos de planejamento são documentos compostos por cabeçalho, descrição da ementa, objetivos da disciplina, competências, conteúdo programático, procedimentos metodológicos, procedimentos de avaliação e bibliografia conforme modelo coletado junto à pró-reitora de graduação (ver Anexo 4).

Schewtschik (2017) define o planejamento de aula como a descrição precisa do que será trabalhado em cada encontro. Vale a pena ressaltar que o modelo apresentado pela autora se aproxima bastante do que fazemos na RELICTO e

UNIT e por esse motivo foi selecionado. Segundo a autora, é necessário, durante a elaboração, encontrar caminhos (métodos) pelos quais devemos apresentar os conteúdos. Na composição de um plano de aula, não podem faltar definição do tema, conteúdos que serão tratados, objetivo de aprendizagem, recursos, metodologia de trabalho, a avaliação e duração. (ver Quadro 2).

Quadro 2 – Elementos para composição do plano de aula

TEMA	Deve ser claro e preciso. Relacionado ao conteúdo.
CONTEÚDOS	Aqui identifica-se o conteúdo programado para o encontro.
OBJETIVOS	Identifica as metas para os conteúdos apresentados.
RECURSOS	Relaciona o que será utilizado como apoio durante as aulas, textos, imagens, dispositivos...
METODOLOGIA	Descreve as etapas que, serão seguidas durante a aula, para atingir os objetivos
AVALIAÇÃO	Descreve o método de verificação da aprendizagem.
DURAÇÃO	Apresenta o tempo necessário para a realização das atividades

Fonte: Acervo do projeto (2020)

A partir dessas informações e, tendo em vista os conteúdos identificados anteriormente pelos PEA, foram planejados planos de aula para cada um dos cinco encontros (ver Apêndices B, D, G, J e M). Cada encontro será composto por quatro momentos (Ver Quadro 3), o tempo dedicado para cada um, pode ser dividido conforme a necessidade do docente, levando em consideração o perfil dos estudantes ou a complexidade das atividades.

Quadro 3 – Organização do tempo durante os encontros

1º momento	Recepção, apresentação do objetivo da aula, contextualização do assunto a ser tratado, apresentação dos objetivos e forma de avaliação.
2º momento	Apresentação do conteúdo seguido de demonstração prática pelo docente
3º momento	Aplicação de atividade prática de verificação. Alunos desenvolvem o roteiro de trabalho enquanto o professor acompanha e corrige durante o processo.
4º momento	Avaliação dos resultados e compartilhamento com o grupo

Fonte: Acervo do projeto (2020)

O primeiro momento de cada aula se faz necessário apresentação e contextualização das regras. De acordo com Schewtschik (2017) é preciso, para o planejamento docente, que a apresentação dos objetivos, habilidades e, suas razões para o desenvolvimento, sejam explicitados em sala de aula. Na ocasião, os estudantes saberão o que será apresentado, como será apresentado e o que deve ser absorvido (o objetivo). A apresentação roteiro de trabalho, antecipadamente, torna o aluno consciente da responsabilidade e, parte fundamental do processo.

A apresentação e exemplificação do conteúdo, que ocorre logo em seguida, permite que os estudantes possam ter um modelo de verificação e comparação. Vimos anteriormente que essa é uma das formas para o desenvolvimento espacial proposto por Gardner (1995). A partir da referência criada pelo docente, os estudantes saberão como aplicar o método da geometrização para a construção das formas tridimensionais.

Além disso, quando atingirmos o terceiro momento da aula, onde os alunos desenvolvem com a supervisão docente, os estudantes estarão vivenciando o uso do método pela segunda vez. Fato que valida o desenvolvimento pela repetição, mais uma vez sugerido por Gardner (1995).

Por fim, no quarto momento, o professor apresenta os resultados avaliativos e conversa com os estudantes sobre os equívocos cometidos. Devemos ressaltar que por meio desse exercício, é possível aprender com os erros alheios, mesmo que o estudante não tenha cometido equívoco algum durante o desenvolvimento do trabalho.

Schewtschik (2017) afirma que o planejamento da avaliação, deve ser desenvolvido sem exagero, com o propósito de verificar e mudar o que não estiver de acordo. Dessa forma, a observação dos erros, a partir do panorama geral, retoma o aprendizado inserindo os estudantes em situações que eles podem não ter vivenciado, mas a partir do estudo de caso, passa a compreender.

Com o intuito de refinar ainda mais a aplicação do curso, foi desenvolvido um esquema de evolução onde, a cada encontro, o nível de complexidade nas atividades, aumentam. A decisão pode ser justificada pela taxonomia Bloom, descrita por Fialho (2018) que prevê seis níveis distintos para a aprendizagem cognitiva: conhecimento e compreensão, aplicação e análise, síntese e avaliação. Dessa forma, tanto as aulas, quanto o próprio programa do curso, desenvolvem a complexidade de acordo com os níveis propostos pelo autor. Assim, faz-se necessário a apresentação de um esquema geral (ver Quadro 4), seguido do planejamento individual para cada encontro.

Quadro 4 – Quadro de evolução da dificuldade

1º encontro	Aula introdutória, os estudantes precisam conhecer o PEA, os equipamentos que serão utilizados como o console, o sistema de RV, bidimensionalidade, tridimensionalidade, o layout do jogo e suas ferramentas básicas de trabalho.
2º encontro	O segundo encontro aprofunda o layout e as ferramentas de trabalho promovendo a modelagem básica, com exercícios baseados em formas geométricas. Aqui podem ser introduzidos conceitos sobre vistas ortogonais e cortes.
3º encontro	No terceiro encontro, o docente amplia a complexidade do trabalho tridimensional, mantendo as ferramentas utilizadas no último encontro. Ou seja, a construção deve ocorrer por meio

	das formas geométricas. Assim pode-se verificar problemas decorrentes do último encontro.
4º encontro	A partir do quarto encontro, apresentamos as ferramentas de composição orgânica, aplicações de cores e texturas para a criação mais complexa. Nesse ponto, os estudantes já estarão familiarizados com o dispositivo, então, temas como liberdade criativa e experimentação podem ser trazidos. Aqui, recomenda-se o planejamento manual (desenho) para execução tridimensional digital, o estudante terá que planejar e executar uma ideia autoral complexa para finalização e avaliação no encontro seguinte.
5º encontro	No último encontro finaliza-se o projeto idealizado no encontro anterior e, conseqüente, avalia-se para que possa haver compartilhamento e discussão sobre os resultados.

Fonte: Acervo do projeto (2020)

A partir dos PEA coletados junto às coordenações de Design, Jogos digitais e Engenharia, foi possível observar que todas as disciplinas iniciavam com abordagens introdutórias como contextualizações da área, aplicações do conteúdo no mercado de trabalho, detalhamento do *layout* dos *softwares*, ferramentas e funcionalidades. Dessa forma, permanecemos com a introdução, fez-se apenas, a adequação necessária, direcionando o conteúdo ao jogo *SculptrVR*.

Isto posto, o programa do curso contempla no primeiro encontro a apresentação da proposta do curso, objetivos e metodologia de trabalho. É nesse primeiro momento que trataremos sobre bidimensionalidade, tridimensionalidade, virtualidade e suas aplicações em áreas distintas como arquitetura, Design e Jogos. Apresenta-se o jogo, seu *layout*, ferramentas e funcionalidades. Nesse momento, as aplicações práticas devem servir apenas para o conhecimento do sistema.

Ao final do primeiro encontro, aplica-se o formulário de percepção (ver Apêndice C) por meio do qual será possível mensurar o nível de entendimento dos alunos sobre os assuntos tratados. O formulário pode ser preenchido pelos estudantes, ou utilizado como guia para discussão em grupo.

O encontro seguinte nos coloca em contato com o *layout* do jogo digital, mediante *SculptrVR* será possível ao docente, demonstrar ferramentas e aplicações. Em seguida, os estudantes acessam o sistema virtual para que possam ser apresentados os conceitos de espaço virtual, eixos e coordenadas, controles para modelagem e construções geométricas básicas. Para orientar as atividades e verificar o aprendizado, sugere-se um roteiro de trabalho prático baseado em formas básicas, elaborado conforme o método da geometrização (ver Apêndice E).

O terceiro encontro explorará os métodos para a criação tridimensional, ampliando a complexidade por meio de mais um roteiro de trabalho (ver Apêndice H). O docente deverá iniciar o encontro apresentando o objetivo, desenvolvendo o modelo de verificação a partir do jogo *SculptrVR* para que, em seguida, os estudantes possam, em posse dos modelos, partirmos para o sistema de composição. Cabe ao professor, durante a atividade, verificar se o aluno consegue ler e produzir objetos tridimensionais fazendo uso da leitura visual proposta.

O quarto encontro introduz os métodos para a criação tridimensional por meio das ferramentas de composição orgânica. Por meio do jogo *SculptrVR* iremos trabalhar a modelagem orgânica (cabelos, texturas e demais formas livres), por meio das ferramentas de escultura fornecidas pelo dispositivo poderemos explorar a composição para a criação de personagens e figuras livres. Mais uma vez, usaremos modelos (imagens) para o processo de criação e verificação do aprendizado (ver Apêndice K).

A partir deste ponto, é possível incentivar a criatividade e sugerir trabalhos com planejamento prévio. Nesses casos, os estudantes podem criar e planejar, mediante uso de desenhos, seus próprios modelos que podem ser utilizados para verificação ao final do curso. Por fim, no quinto encontro, devido à complexidade do trabalho, os estudantes finalizam a composição iniciada anteriormente. Fazendo uso do jogo digital, aprofunda-se a modelagem orgânica, adicionando texturas, cores e demais elementos visuais necessários ao projeto criado pelo aluno para que se possa avaliar e discutir em grupo os resultados (ver Apêndice N).

Como forma de avaliar as atividades práticas, sugerimos o sistema de rubricas (ver Apêndices F, I, L e O). Garofalo (2018) defende o uso de rubricas como uma forma criativa de avaliação, aponta ainda que o sistema oferece a

oportunidade de reflexão sob os objetivos pedagógicos. Ademais, ajuda na padronização das notas, visto que, por meio dele, os estudantes terão acesso com clareza aos critérios de avaliação. Além disso, o uso de rubricas como método avaliativo é alvo de treinamento na UNIT, fazendo parte do modelo educacional adotado para o ano de 2020.

Pensando na aplicação, recomenda-se que, para alunos sem experiência tridimensional digital, a aplicação ocorra de forma linear e integral. Caso o professor esteja em sala com uma turma avançada e deseje apenas testar a proposta ou mesmo diversificar sua prática, é possível escolher e aplicar qualquer uma das atividades individualmente. Basta para isso, cumprir com a atividade de apresentação inicial e selecionar o roteiro de trabalho de acordo com o nível da classe. Devemos lembrar que, na UNIT, as atividades extracurriculares podem gerar certificação para o docente e seus estudantes, para isso, basta formatar e entregar o formulário de extensão (ver Anexo 4).

Recomenda-se ainda que, tendo em vista o perfil digital dos estudantes, durante a aplicação integral, sejam oferecidas oportunidades para o acompanhamento dos resultados e dúvidas fora da sala de aula. Como tudo acontecerá de forma virtual, é comum aos alunos registrarem fotos dos resultados, compartilharem e até comentarem os trabalhos dos colegas. Por tanto, grupos de *WhatsApp* e salas no *Google Classroom* serão bem vindos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não precisamos procurar muito para encontrar alguém que tenha uma visão equivocada sobre os jogos digitais, para muitos pais e, quem diria professores, o jogo representa uma perda de tempo, ou na melhor das hipóteses, uma diversão inadequada para a educação. Os consoles de videogame, passaram por uma grande evolução, seja tecnologicamente ou mesmo economicamente, graças ao avanço tecnológico e das mídias digitais, incorporaram recursos que fizeram desses equipamentos, verdadeiras centrais midiáticas.

Vídeo, áudio, imagem, textos, aplicações interativas, internet, comunicação e colaboração. Tudo isso aliado ao atual perfil dos jovens nativos digitais, produz a receita perfeita para a oportunidade de aprendizagem. Um dispositivo de última geração, repleto de tecnologias e mídias inovadoras como a realidade virtual e aumentada, capaz de fazer qualquer pessoa simular situações de forma divertida e significativa.

Por meio de redes como Playstation Network e Xbox Live, os usuários se conectam e desenvolvem interações de formas distintas como: troca de imagens, textos, vídeos, entre outros. É possível, fazer uso de uma conta pessoal, adicionar pessoas e criar redes de comunicação como ocorre nas plataformas do Facebook, Instagram e Vero. Os jovens nativos digitais promovem interação e absorção de informações ao passo em que se divertem jogando.

O contexto apresentado nos coloca diante de estudantes exigentes, por outro lado, temos professores dedicados em busca de alternativas para se fazer entender. O ritmo frenético promovido pela cultura digital aumenta as expectativas dos discentes que cobram nas salas de aula, a mesma dinâmica com a qual estão acostumados nas suas rotinas de vida.

A dissertação apresentada aqui é o reflexo dessa percepção, mas acima de tudo, o resultado de um trabalho de vida. A modelagem tradicional e a paixão pelos jogos digitais, colocaram-me em contato com a oportunidade de virtualizar técnicas manuais exercitadas desde a infância. Em contato com a sala de aula, novas necessidades surgiram enquanto perseguia formas de me fazer entender. Diante

disso, utilizar as técnicas de modelagem artesanal para o ensino da modelagem digital por meio da Realidade Virtual me pareceu óbvio.

A grande questão estava na aplicação, seria possível desenvolver um curso de modelagem digital utilizando as mesmas técnicas tradicionais? Diante dessa pergunta, me vi determinado a buscar uma resposta, por esse motivo, esse trabalho desenvolve um projeto de curso de extensão em Modelagem Tridimensional Digital pensado a partir da análise dos planos de ensino das disciplinas presentes nos cursos de Design Gráfico, Jogos digitais e Engenharia.

Como resultados podemos citar a elaboração de todo planejamento para execução do curso de extensão em modelagem tridimensional digital composto por plano de ensino e aprendizagem, planos de aula, atividades de acompanhamento e rubricas de avaliação. Acredita-se que, por meio desse material, seja possível ensinar ou mesmo diversificar o ensino tridimensional fazendo uso de atividades que podem ser aplicadas de forma linear ou isoladas de acordo com cada necessidade de aprendizagem.

Como grandes desafios, não podemos deixar de citar a verba e o tempo. No Brasil, tudo que envolve tecnologia acaba se tornando oneroso, para essa pesquisa, os custos se apresentaram demasiadamente elevados visto que, RV ainda é uma novidade em nosso país. Os melhores equipamentos proporcionam maior qualidade gráfica e imersão, mas possuem também os maiores custos. Com o cálculo médio por usuário, em torno de cinco mil reais, verificar a pesquisa empiricamente se torna economicamente impossível no momento.

Outro ponto impactante foi o tempo, inicialmente, pensava-se em planejar e aplicar a pesquisa, mas a falta de recursos como verba e equipamentos fez com que a pesquisa fosse adequada no período de qualificação. Se tudo fosse um jogo eu poderia voltar no tempo, quem sabe reiniciar e mudar minha estratégia. Se isso fosse possível, certamente teria direcionado meus esforços ao planejamento, deixando a aplicação para uma instância futura.

Como possibilidade futura, chamo a atenção para a possibilidade de aplicação virtualizada, os recursos disponibilizados pelo game favorecem o acompanhamento online e, vencendo as barreiras financeiras, a aplicação se torna possível. Espera-se que a proposta entregue aqui, desperte o interesse da

instituição em disponibilizar um espaço para o ensino virtualizado, para que nossos estudantes possam ter acesso aos dispositivos de realidade virtual, de onde os docentes poderão contribuir para uma percepção tridimensional facilitada.

Espera-se acima de tudo que o curso seja utilizado como proposta de ampliação do conhecimento, a partir de cursos de extensão, ou mesmo como atividades isoladas durante as aulas. Enfim, que seja experimentada, testada, melhorada.

REFERÊNCIAS

ACIOLY, Angélica De Souza Galdino. **A Realidade Aumentada Como Ferramenta Para Orientação De Uso E De Segurança Em Embalagens.** Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/24251/1/TESE%20Ang%C3%A9lica%20de%20Souza%20Galdino%20Acioly.pdf>. Acesso em: 28 out. 2018.

ALVES, Lynn et al. **Jogos digitais e Narrativas transmidiáticas:** uma possível relação pedagógica. Disponível em: http://www.sbjogosdigitais.org/sbjogosdigitais2013/proceedings/cultura/Culture-29_full.pdf Acesso em: 8 jul. 2018.

TORRES, Velda e ALVES, Lynn. **Jogos digitais, entretenimento, consumo e aprendizagens: uma análise do Pokémon Go.** Salvador, Edufba, 2017.

AMIM, R. R. **Realidade aumentada aplicada à arquitetura e urbanismo.** Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil), COPPE, UFRJ. Rio de Janeiro 2007.

ANTUNES, Censo. **Educar em um mundo interconectado:** um livro para pais e professores. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

BARROSO, André. **Instrumentos de pesquisa científica qualitativa:** vantagens, limitações, fidedignidade e confiabilidade. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd172/instrumentos-de-pesquisa-cientifica-qualitativa.htm>. Acesso em: 24 de out. 2019

BURKE, Brian. **Gamificar:** como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CADOZ, Claude. **A realidade virtual.** Instituto Piaget, São Paulo. 1996

CHIADO, Marcus Vinicius Garrett. **1983+1984:** quando os jogos digitais chegaram. São Paulo, 2016.

CORRÊA, Ana Grasielle. **Realidade Aumentada:** aplicação em Sala de Aula. São Paulo: Mackenzie, 2016.

DRECHSEL, Denise. **Jogos digitais mais baratos? Senado compra ideia de reduzir imposto de jogos eletrônicos.** Gazeta do povo, 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/politica/republica/jogos-digitais-mais-baratos-senado-compra-ideia-de-reduzir-imposto-de-jogos-eletronicos-f2es9vwdhs4p2ha9vjucp2x9d>. Acesso em: 6 jul. 2018.

FERREIRA, Carlos Eduardo. **O que é um console?**. Tecmundo Jogos digitais, 2013. Disponível em: http://m.jogosdigitais.tecmundo.com.br/especiais/o-que-e-um-console_276323.htm. Acesso em: 4 jul. 2018.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Avaliação escolar e taxonomia de Bloom**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/58050461/avaliacao-escolar-e-taxonomia-de-bloom>> Acesso em: 7 de mar. 2020

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Realidade virtual e aumentada: tecnologias para aplicações profissionais**. São Paulo: Erica, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 56 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra. 2018

GAMA NETO, Edilberto Marcelino. **Da Realidade misturada e educação: uma experiência com o aplicativo** Mar. 117f. 2016. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Universidade Tiradentes, Aracaju, 2016. Disponível em: https://mestrados.unit.br/pped/wp-content/uploads/sites/2/2016/03/UMA_EXPERIENCIA_COM_O_APLICATIVO_MAR.pdf. Acesso em: 4 jul. 2018.

GARDNER, Howard. **Inteligências múltiplas a teoria na prática**. Porto Alegre, Artmed, 1995.

GAROFALO, Débora. **Como avaliar o ensino criativo e inovador?** Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/13029/como-avaliar-o-ensino-criativo-e-inovador>>. Acesso em: 10 de nov. 2019

KHALED Jr., Salah H. **Jogos digitais e violência: Cruzadas morais contra os jogos eletrônicos no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

LEMOS, A. Realidad aumentada Narrativa y médios de georreferencia. Versão em português do artigo. In Sánchez, Amaranta (org). **MóBILE. Reflexión y experimentación en torno a los médios locativos en el arte contemporâneo en México.**, Consejo Nacional para La Cultura y las Artes / Centro Multimedia – CENART, México, DF, 2013., ISBN – 978-607-516-022-1, pp. 85-103. Disponível em: https://www.academia.edu/11849006/Realidade_Aumentada._Narrativa_e_m%C3%ADdias_de_geolocaliza%C3%A7%C3%A3o Acesso em: 13 jan. 2018

LIMA, Luciana. **revolução na educação**. Revista você S/A, São Paulo, edição 241, jun. 2018.

LOPES, Sônia Aguiar. **Geografias da comunicação contemporânea: um mapa teórico e empírico do campo**. Intercom, 2013. Disponível em:

<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2008/resumos/R3-1977-1.pdf> Acesso em: 6 jul. 2018.

MARTÍN-BARBERO, J. **A Comunicação na Educação**. São Paulo: Contexto, 2014.

NASCIMENTO, Antônia; PIMENTEL, Fernando. **Formação De Professores Para O Uso Das Tic Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/324863841_FORMACAO_DE_PROFESORES_PARA_O_USO_DAS_TIC_NOS_ANOS_INICIAIS/link/5b212a91aca272277fa93f37/download>. Acesso em: 2 set. 2019.

NUNES, Andrea Karla Ferreira, FERRETE, Anne Alilma Silva Souza, PIMENTEL, Fernando Silvio Cavalcante (org). **Transformações do Presente: experiências com a tecnologia para a educação do futuro**. Curitiba: Editora CRV, 2019. 238 p.

OLIVEIRA, Kaio Eduardo de Jesus. **Educação e teoria ator-rede: fluxos heterogêneos e conexões híbridas**. Ilhéus, Ba: Editus, 2016.

OLIVEIRA, Paulo Costa de. **Uso de anaglifos digitais como ferramenta auxiliar emfotointerpretação ambiental**. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/215> Acesso em: 28 out. 2018.

Portal Unit. **De Sergipe para o mundo: Tiradentes Innovation Center chega com a missão de ressignificar a educação**. Disponível em: <<https://portal.unit.br/blog/noticias/de-sergipe-para-o-mundo-tiradentes-innovation-center-chega-com-a-missao-de-ressignificar-a-educacao/>>. Acesso em: 14 de nov. 2019

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo, Editora SENAC São Paulo, 2012.

PRENSKY, Marc. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou estudando!**: Como os jogos digitais estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI – e como você pode ajudar!. São Paulo, Phorte, 2010.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e Artes do Pós-humano: da Cultura das Mídias À Cibercultura – Col. Comunicação**. São Paulo: Paulus, 2003.

SPUDEIT, Daniela. **ELABORAÇÃO DO PLANO DE ENSINO E DO PLANO DE AULA**. Disponível em: <<http://www.ppgd.unirio.br/unirio/cchs/eb/ELABORAODOPLANODEENSINOEDOPLANODEAULA.pdf>>. Acesso em: 7 de mar. 2020

SCHEWTSCHIK, Annaly. **O PLANEJAMENTO DE AULA: UM INSTRUMENTO DE GARANTIA DE APRENDIZAGEM**. Disponível em: <

https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26724_13673.pdf>. Acesso em: 7 de mar. 2020

APÊNDICES

APÊNDICE A – Plano de ensino e Aprendizagem do curso de extensão Modelagem Tridimensional virtual

 UNIVERSIDADE TIRADENTES SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	
	CURSO: Modelagem tridimensional virtual	
	CARGA HORÁRIA	20h
PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM		

1. EMENTA

Virtualidades, bidimensionalidade e tridimensionalidade. Modelagem tridimensional por meio do SculptrVR, elaboração de modelos tridimensionais e composição de cenas para submissão em simulação, criação e aplicação de materiais e texturas em modelos virtuais.

2. OBJETIVOS DA DISCIPLINA

2.1. Geral

- Desenvolver no estudante a capacidade de ler, interpretar e produzir, por meio da metodologia da geometrização aplicada ao jogo SculptrVR.

2.2. Específicos

- Apresentar das virtualidades e conceitos sobre bidimensionalidade e tridimensionalidade;
- Apresentar do jogo SculptrVR e a modelagem tridimensional por meio da metodologia da geometrização;
- Desenvolver o olhar para a leitura, interpretação e criação tridimensional.

3. COMPETÊNCIAS

- Entender e interpretar modelos tridimensionais;
- Produzir modelos planos e tridimensionais por meio do SculptrVR;
- Conhecer teorias e práticas para representar suas ideias através da modelagem tridimensional digital.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução e conceituação das virtualidades;
2. Compreendendo o bidimensional e o tridimensional;
3. Entendendo o espaço de trabalho, controles e funções do jogo SculptrVR;
4. Construindo formas geométricas básicas, métodos para a modelagem tridimensional;
5. Ferramentas para a construção orgânica tridimensional;
6. Propriedades e alterações (alisar, pintar, texturas, mover, girar, clonar...)
7. Finalizando e salvando projetos.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aulas teórico-práticas em laboratório com acompanhamento de realidade virtual através do sistema Playstation VR. Exercícios de fixação após a apresentação de cada ferramenta, usaremos o jogo SculptrVR e referências reais, bem como roteiros de trabalho para o desenvolvimento de projetos tridimensionais.

6. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A cada aula teremos uma atividade de verificação. Cada atividade contará até cinco pontos, ao final do curso, receberá o certificado o estudante que obtiver 75% de frequência e ao menos 60% de aproveitamento nas atividades de verificação. Além disso, será criado um grupo de WhatsApp para que os estudantes possam sanar dúvidas e manifestar suas opiniões sobre o aprendizado adquirido em cada encontro.

7. BIBLIOGRAFIA

CADOZ, Claude. **Realidade virtual**. São Paulo: Ática, 1997. 111 p.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do objeto**: sistema de leitura visual da forma. 9. ed. 3. reimpr. São Paulo, SP: Escrituras, 2013. 133 p. ISBN 9788586303579.

MIGUEL, Rodrigodraw. **Animação 3D, HQ e games**: [conexões e mercado]. Teresópolis, RJ: 2AB, 2009.

SILVA, Arlindo et al. **Desenho técnico moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.

APÊNDICE B - Plano de aula para o Primeiro Encontro

						
PLANEJAMENTO DO PRIMEIRO ENCONTRO						
CURSO: Modelagem tridimensional digital				DATA:		
DOCENTE:						
CONTEÚDO	OBJETIVOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	TEMPO	
Apresentação do PEA, objetivos do curso e metodologia de avaliação	Oferecer o entendimento geral sobre o curso e sua proposta.	Terá início com a apresentação do professor, alunos e do curso. Deve-se identificar a área dos estudantes para adequação das explicações, apresentar através de projeção e disponibilizar por meio dos meios de comunicação o PEA apresentado.	- Projetor - Quadro - Pincel - Apagador	Não consta	30min	
Apresentação sobre as virtualidades e os impactos nas áreas dos cursos de Design, Jogos e Engenharia. Definir o bidimensional e o tridimensional, explicar o processo de modelagem.	Gerar entendimento sobre as virtualidades e o impacto dessas novas tecnologias nas áreas profissionais.	Iniciaremos com apresentação sobre as virtualidades, seguindo para aplicações nas profissões de Design, Jogos e Engenharia. Em seguida será apresentado o panorama acerca da modelagem tridimensional digital e sua perspectiva para o futuro.		A verificação da aprendizagem ocorrerá a partir de formulário de acompanhamento, os alunos farão o preenchimento e tudo será discutido com grupo ao final do encontro	1h	
Ambiente virtual, uso do SculptrVR	Apresentar o jogo SculptrVR, seu layout e funcionalidades	Inicialmente o professor utiliza o dispositivo e apresenta através da projeção. Em seguida, os estudantes acessam o sistema para utilizarem.	- Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptrVR		1h 30min	
Avaliação e discussão em grupo	Verificar o entendimento dos estudantes	Aplicação de formulário seguido de discussão sobre os resultados	- Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Formulário		1h	
DURAÇÃO TOTAL DO ENCONTRO					4h	

APÊNDICE C – Formulário de percepção para o primeiro encontro

 Unit UNIVERSIDADE TIRADENTES Pró-Reitoria Adjunta de Graduação Presencial	CURSO: Modelagem Tridimensional digital
	DOCENTE:
	CONCEITO OBTIDO:
ESTUDANTE:	

QUESTÕES

- 1 Vimos em nosso primeiro encontro a diferença entre realidade aumentada, virtual e misturada, com base no conteúdo apresentado, é possível enxergar diversas aplicações práticas, como você aplicaria esse conteúdo na sua prática profissional? Exemplifique.

- 2 Sabemos que as virtualidades fazem parte da nossa realidade, além da nossa forma de trabalhar, a tecnologia influencia a nossa forma de viver. Observe a imagem ao lado e explique a virtualidade apresentada nela.



- 3 Você acha possível conciliar os conhecimentos sobre modelagem tridimensional com as práticas desenvolvidas no seu curso/futura profissão? explique.

- 4 Em nosso primeiro encontro entendemos um pouco sobre bidimensionalidade e tridimensionalidade, mas e você entendeu bem a diferença? Explique.

- 5 Você gostaria de ter no seu curso um laboratório para aprendizado virtual? Quais benefícios um ambiente assim traria para o seu aprendizado?

APÊNDICE D – Plano de aula para o Segundo Encontro

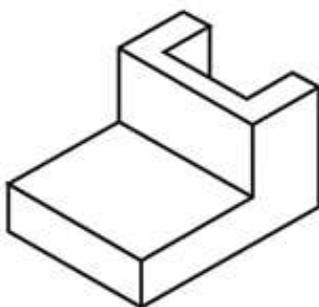
						
PLANEJAMENTO DO SEGUNDO ENCONTRO						
CURSO: Modelagem tridimensional digital				DATA:		
DOCENTE:						
CONTEÚDO	OBJETIVOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	TEMPO	
Apresentação do das ferramentas para a produção geométrica e seus recursos básicos como: salvar, copiar, cortar, colar e espelhar.	Oferecer aos estudantes o entendimento sobre as ferramentas geométricas e suas funções	Inicialmente o professor utiliza o dispositivo e apresenta através da projeção. Cada ferramenta e recurso deve ser exemplificado.	- Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptVR	A verificação da aprendizagem ocorrerá a partir rubrica aplicada ao roteiro de trabalho. Os resultados serão discutidos com grupo ao final do encontro	1h	
Atividade de verificação por meio do roteiro de trabalho	Promover o entendimento empírico sobre os temas demonstrados anteriormente	Os estudantes acessam o sistema para utilizarem e verificarem os conteúdos apresentados pelo professor. Em seguida, munidos do roteiro de trabalho, desenvolvem a atividade de verificação	- Equipamento VR e jogo SculptVR		2h	
Avaliação e discussão em grupo	Verificar o entendimento dos estudantes	Aplicação de rubrica a partir dos resultados obtidos com o roteiro de trabalho. Ao final, tudo será compartilhado entre o grupo.	- Roteiro de trabalho - Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptVR		1h	
DURAÇÃO TOTAL DO ENCONTRO					4h	

APÊNDICE E – Roteiro de Trabalho do Segundo Encontro

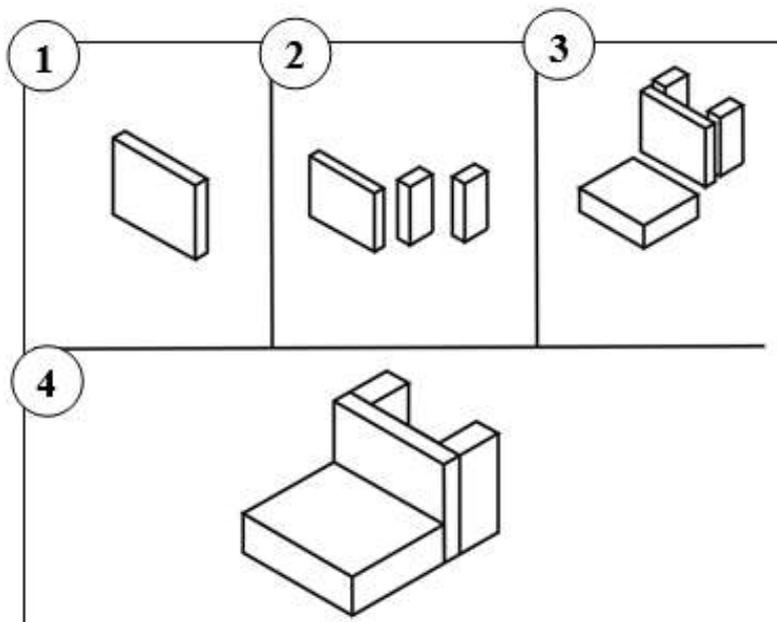
 Profa. Beatriz Adjunta de Graduação Presencial	CURSO: Produção tridimensional com sculptVR sculptrVR
	DOCENTE:
	CONCEITO OBTIDO:
ESTUDANTE:	

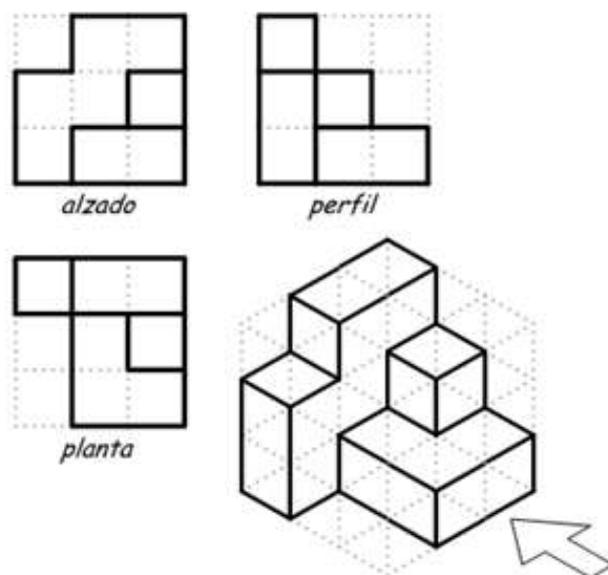
ROTEIRO DE TRABALHO

Utilizando o SculptrVR, você deve apresentar os dois modelos abaixo. A atividade será verificada a partir da rubrica disponibilizada ao final desse documento.

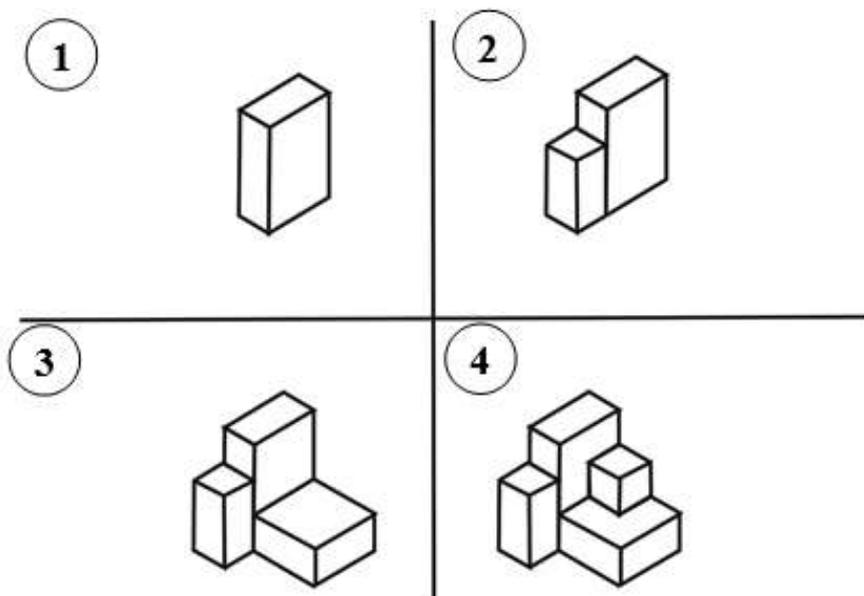


Esquema de produção através do método da geometrização:





Esquema de produção através do método da geometrização:



APÊNDICE F – Rubrica do Segundo Encontro

O que estou avaliando: Criação tridimensional digital baseada no roteiro de trabalho 2

Descrição da tarefa: Cada aluno deverá desenvolver a atividade conforme roteiro de trabalho entregue em sala de aula

Avaliação: Conforme escala de apresentada abaixo

RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DE PROJETO TRIDIMENSIONAL DIGITAL						
CRITÉRIOS (PONTUAÇÃO/PESOS)	NÍVEL 0	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	PONTUAÇÃO
Pré-produção Trabalho com Layout e identificação das ferramentas necessárias	O estudante não consegue se orientar no layout do jogo nem encontrar as ferramentas necessárias.	O estudante se localiza no layout do jogo, mas precisa de ajuda para identificar as ferramentas necessárias.	O estudante se localiza no layout do jogo, mas não consegue localizar totalmente as ferramentas necessárias.	O estudante se localiza do layout, identifica as ferramentas necessárias, mas não consegue utilizá-las para a composição tridimensional.	O estudante consegue se localizar no layout, identifica as ferramentas e consegue utilizá-las para a execução das atividades.	/2,0
Produção Identificação das formas e Desenvolvimento dos elementos visuais que compõem o projeto tridimensional.	O estudante não consegue identificar as formas no jogo, nem desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas não consegue desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas consegue desenvolver os sólidos geométricos básicos para apenas uma das atividades.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas precisa de ajuda para desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo e desenvolve todos os sólidos geométricos básicos.	/4,0
Pós-produção Finalização das atividades	O estudante não consegue organizar os sólidos nem finalizar as atividades	O estudante consegue organizar os sólidos, mas não consegue finalizar as atividades	O estudante consegue organizar os sólidos, mas consegue finalizar apenas uma das atividades	O estudante consegue organizar os sólidos, mas precisa de ajuda para finalizar apenas uma das atividades	O estudante consegue organizar os sólidos e finalizar as atividades	/4,0
PONTUAÇÃO TOTAL						/10,0

APÊNDICE G – Plano de aula para o Terceiro Encontro

						
PLANEJAMENTO DO TERCEIRO ENCONTRO						
CURSO: Modelagem tridimensional digital				DATA:		
DOCENTE:						
CONTEÚDO	OBJETIVOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	TEMPO	
Verificação dos temas apresentados anteriormente e ampliação do saber por meio da complexidade dos projetos.	Verificar possíveis problemas de entendimento e ampliar o entendimento por meio da complexidade nos projetos.	Inicialmente o professor utiliza o dispositivo e apresenta através da projeção. Cada ferramenta e recurso deve ser exemplificado.	- Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptVR	A verificação da aprendizagem ocorrerá a partir rubrica aplicada ao roteiro de trabalho. Os resultados serão discutidos com grupo ao final do encontro	1h	
Atividade de verificação por meio do roteiro de trabalho	Promover o entendimento empírico sobre os temas demonstrados anteriormente	Os estudantes acessam o sistema para utilizarem e verificarem os conteúdos apresentados pelo professor. Em seguida, munidos do roteiro de trabalho, desenvolvem a atividade de verificação	- Equipamento VR e jogo SculptVR		2h	
Avaliação e discussão em grupo	Verificar o entendimento dos estudantes	Aplicação de rubrica a partir dos resultados obtidos com o roteiro de trabalho. Ao final, tudo será compartilhado entre o grupo.	- Roteiro de trabalho - Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptVR		1h	
DURAÇÃO TOTAL DO ENCONTRO					4h	

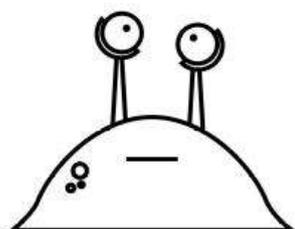
APÊNDICE H – Roteiro de Trabalho do Terceiro Encontro

 Unit UNIVERSIDADE TIRADENTES Pró-Reitoria Adjunta de Graduação Presencial	CURSO: Modelagem tridimensional digital
	DOCENTE:
	CONCEITO OBTIDO:
ESTUDANTE:	

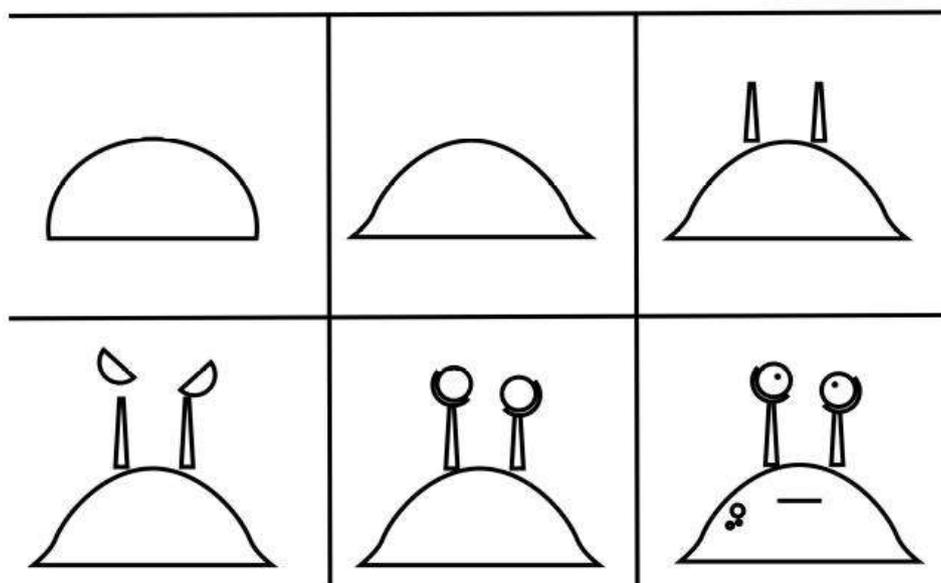
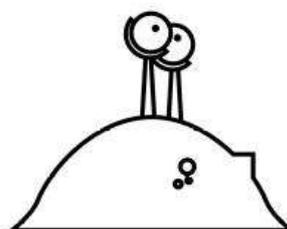
ROTEIRO DE TRABALHO

Utilizando o SculptVR, você deve apresentar o modelo abaixo, atenção aos detalhes, cada elemento deve ter uma aparência distinta, pode diferenciar pela cor ou textura. A atividade será verificada a partir da rubrica disponibilizada ao final desse documento.

Vista frontal



Vista lateral



APÊNDICE I – Rubrica do Terceiro Encontro

O que estou avaliando: Criação tridimensional digital baseada no roteiro de trabalho 3

Descrição da tarefa: Cada aluno deverá desenvolver a atividade conforme roteiro de trabalho entregue em sala de aula

Avaliação: Conforme escala de apresentada abaixo

RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DE PROJETO TRIDIMENSIONAL DIGITAL						
CRITÉRIOS (PONTUAÇÃO/PESOS)	NÍVEL 0	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	PONTUAÇÃO
Pré-produção Uso do layout e ferramentas básicas para o trabalho tridimensional	O estudante não consegue se orientar no layout do jogo nem encontrar as ferramentas necessárias.	O estudante se localiza no layout do jogo, mas precisa de ajuda para identificar as ferramentas necessárias.	O estudante se localiza no layout do jogo, mas não consegue localizar totalmente as ferramentas necessárias.	O estudante se localiza do layout, identifica as ferramentas necessárias, mas não consegue utilizá-las para a composição tridimensional.	O estudante consegue se localizar no layout, identifica as ferramentas e consegue utilizá-las para a execução das atividades.	/2,0
Produção Identificação das formas e Desenvolvimento dos elementos visuais que compõem o projeto tridimensional.	O estudante não consegue identificar as formas no jogo, nem desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas não consegue desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas consegue desenvolver os sólidos geométricos básicos para apenas uma das atividades.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas precisa de ajuda para desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo e desenvolver todos os sólidos geométricos básicos.	/4,0
Pós-produção Finalização das atividades	O estudante não consegue organizar os sólidos nem finalizar as atividades	O estudante consegue organizar os sólidos, mas não consegue finalizar as atividades	O estudante consegue organizar os sólidos, mas precisa de ajuda para desenvolver a atividade	O estudante consegue organizar os sólidos, mas finaliza totalmente o projeto tridimensional.	O estudante consegue organizar os sólidos e finalizar as atividades com todos os detalhes compostivos.	/4,0
PONTUAÇÃO TOTAL						/10,0

APÊNDICE J – Plano de aula para o Quarto Encontro

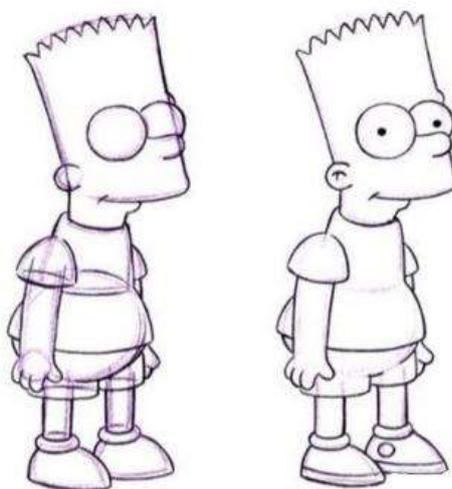
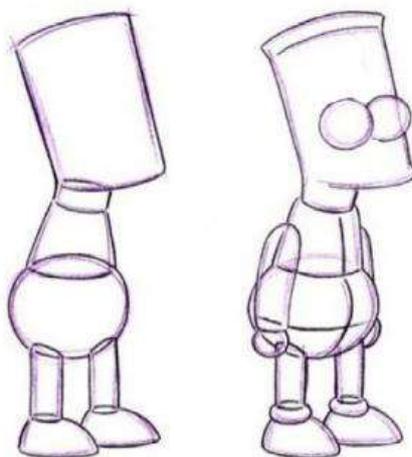
					
PLANEJAMENTO DO QUARTO ENCONTRO					
CURSO: Modelagem tridimensional digital			DATA:		
DOCENTE:					
CONTEÚDO	OBJETIVOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	TEMPO
Ferramentas para criação orgânica através do SculptrVR, Cores, texturas, formas livres.	Ampliar o entendimento por meio da complexidade nos projetos.	Inicialmente o professor utiliza o dispositivo e apresenta através da projeção. Cada ferramenta e recurso deve ser exemplificado.	- Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptrVR		1h
Atividade de verificação por meio do roteiro de trabalho - Elaboração de projeto autoral.	Promover o entendimento empírico sobre os temas demonstrados anteriormente e proporcionar a liberdade criativa junto aos recursos ofertados pelo jogo.	Alunos idealizam, por meio de desenho manual, um projeto complexo (deve ter cores e texturas) É necessário ao estudante, prever como o método da geometrização será aplicado no projeto para que, em seguida, possa desenvolvê-lo no jogo SculptrVR.	- Lápis - Borracha - Papel - Equipamento VR e jogo SculptrVR	A verificação da aprendizagem ocorrerá a partir rubrica aplicada ao roteiro de trabalho. Os resultados serão discutidos com grupo ao final do encontro	2h
Avaliação e discussão em grupo	Verificar o entendimento dos estudantes	Aplicação de rubrica a partir dos resultados obtidos com o roteiro de trabalho. Ao final, tudo será compartilhado entre o grupo.	- Roteiro de trabalho - Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptrVR		1h
DURAÇÃO TOTAL DO ENCONTRO					4h

APÊNDICE K – Roteiro de Trabalho do Quarto Encontro

Unit UNIVERSIDADE TIRADENTES Pró-Reitoria Adjunta de Graduação Presencial	CURSO: Modelagem tridimensional digital
	DOCENTE:
	CONCEITO OBTIDO:
ESTUDANTE:	

ROTEIRO DE TRABALHO

Utilizando o SculptVR, você deve apresentar o modelo abaixo, atenção aos detalhes, cada elemento deve ter uma aparência distinta, pode diferenciar pela cor ou textura. A atividade será verificada a partir da rubrica disponibilizada ao final desse documento.



APÊNDICE L – Rubrica do Quarto Encontro

O que estou avaliando: Criação tridimensional digital baseada no roteiro de trabalho 4

Descrição da tarefa: Cada aluno deverá desenvolver a atividade conforme roteiro de trabalho entregue em sala de aula

Avaliação: Conforme escala de apresentada abaixo

RUBRICA PARA AVALIAÇÃO DE PROJETO TRIDIMENSIONAL DIGITAL						
CRITÉRIOS (PONTUAÇÃO/PESOS)	NÍVEL 0	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	PONTUAÇÃO
Pré-produção Identificação e trabalho com ferramentas orgânicas	O estudante não consegue identificar, nem trabalhar com ferramentas orgânicas	O estudante consegue identificar, mas não lembra como funcionam as ferramentas orgânicas.	O estudante consegue identificar as ferramentas orgânicas, mas precisa de ajuda para trabalhar com elas.	O estudante consegue identificar as ferramentas orgânicas, mas não desenvolve totalmente as etapas projetuais.	O estudante identifica e desenvolve as etapas projetuais sem problemas.	/2,0
Produção Identificação das formas e Desenvolvimento dos elementos visuais que compõem o projeto tridimensional.	O estudante não consegue identificar as formas no jogo, nem desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas não consegue desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas consegue desenvolver os sólidos geométricos básicos para apenas uma das atividades.	O estudante consegue identificar as formas no jogo, mas precisa de ajuda para desenvolver os sólidos geométricos básicos.	O estudante consegue identificar as formas no jogo e desenvolve todos os sólidos geométricos básicos.	/4,0
Pós-produção Finalização das atividades, aplicação de texturas, cores...	O estudante não consegue finalizar a atividade	O estudante precisa de ajuda para uso das ferramentas de finalização.	O estudante consegue com ajuda finalizar a atividade	O estudante não conclui totalmente a finalização da atividade	O estudante consegue finalizar a atividade	/4,0
PONTUAÇÃO TOTAL						/10,0

APÊNDICE M – Plano de aula para o Quinto Encontro

					
PLANEJAMENTO DO QUINTO ENCONTRO					
CURSO: Modelagem tridimensional digital			DATA:		
DOCENTE:					
CONTEÚDO	OBJETIVOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	TEMPO
Continuação do trabalho - Elaboração de projeto autoral.	Promover o entendimento empírico sobre os temas demonstrados anteriormente e proporcionar a liberdade criativa junto aos recursos ofertados pelo jogo.	Estudantes continuam o desenvolvimento do projeto idealizado anteriormente por meio do jogo SculptrVR.	- Equipamento VR e jogo SculptrVR	A verificação da aprendizagem ocorrerá a partir rubrica aplicada ao roteiro de trabalho. Os resultados serão discutidos com grupo ao final do encontro	2h
Avaliação, apresentação dos projetos e discussão em grupo	Verificar o entendimento dos estudantes	Aplicação de rubrica a partir dos resultados obtidos com o roteiro de trabalho. Ao final, tudo será apresentado e discutido entre o grupo.	- Roteiro de trabalho - Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptrVR		2h
DURAÇÃO TOTAL DO ENCONTRO					4h

APÊNDICE N - Roteiro de Trabalho do Quinto Encontro

Unit UNIVERSIDADE TIRADENTES Pró-Reitoria Adjunta de Graduação Presencial	CURSO: Modelagem tridimensional digital
	DOCENTE:
	CONCEITO OBTIDO:
ESTUDANTE:	

ROTEIRO DE TRABALHO

Utilizando o SculptrVR, você deve apresentar o modelo tridimensional, embora tenha criação livre, tudo deve ser planejado. Seu projeto deve ter um objetivo definido e precisa atender aos requisitos elencados abaixo. A atividade será verificada a partir da rubrica disponibilizada ao final desse documento.

- Escolha um tema e desenvolva um projeto manual (um desenho), pode ser um cenário, uma máquina ou até mesmo um rosto.
- Utilize seu desenho para prever os elementos compositivos conforme a metodologia da geometrização apresentada no curso.
- Durante a elaboração, será preciso aplicar cores e texturas como no modelo em anexo.
- Após a criação, você deverá apresentar a composição criada.



APÊNDICE O - Rubrica do Quinto Encontro

					
PLANEJAMENTO DO QUINTO ENCONTRO					
CURSO: Modelagem tridimensional digital			DATA:		
DOCENTE:					
CONTEÚDO	OBJETIVOS	DESENVOLVIMENTO	RECURSOS	AVALIAÇÃO	TEMPO
Continuação do trabalho - Elaboração de projeto autoral.	Promover o entendimento empírico sobre os temas demonstrados anteriormente e proporcionar a liberdade criativa junto aos recursos ofertados pelo jogo.	Estudantes continuam o desenvolvimento do projeto idealizado anteriormente por meio do jogo SculptrVR.	- Equipamento VR e jogo SculptrVR	A verificação da aprendizagem ocorrerá a partir rubrica aplicada ao roteiro de trabalho. Os resultados serão discutidos com grupo ao final do encontro	2h
Avaliação, apresentação dos projetos e discussão em grupo	Verificar o entendimento dos estudantes	Aplicação de rubrica a partir dos resultados obtidos com o roteiro de trabalho. Ao final, tudo será apresentado e discutido entre o grupo.	- Roteiro de trabalho - Projetor - Quadro - Pincel - Apagador - Equipamento VR e jogo SculptrVR		2h
DURAÇÃO TOTAL DO ENCONTRO					4h

ANEXOS

ANEXO 01 – Plano de Ensino e Aprendizagem da Disciplina Representação Tridimensional

 SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas			
	DISCIPLINA: Representação Tridimensional			
	CÓDIGO	CR	PERÍODO	CARGA HORÁRIA
	F110892	04	4º	80
PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM				

1. EMENTA

Modelagem geométrica em 2D e 3D. Conceitos de realismo visual ou ~~rendering~~. Composição de cenas. Criação e aplicação de materiais e texturas. Iluminação de modelos virtuais. Produção de imagens ~~renderizadas~~. Pós-processamento da imagem. Fundamentos de animação computacional. Produção de vinhetas.

2. OBJETIVOS DA DISCIPLINA

2.1. Geral

- Produzir, no computador, cenas estáticas (imagens) e animadas (vinhetas) com recursos de realismo visual a partir de modelos virtuais planos e espaciais.

2.2. Específicos

UNIDADE I

- Introduzir o aluno no mundo da realidade virtual;
- Conhecer os diversos métodos de modelagem geométrica computacional.

UNIDADE II

- Introduzir os princípios da animação computacional e vinhetas de alto impacto visual;
- Preparar o aluno para a produção e pós-processamento de imagens.

3. COMPETÊNCIAS

- Desenvolver a criatividade do aluno para conseguir produzir imagens com alto grau de realismo, a partir de modelos planos e tridimensionais;
- Proporcionar conhecimentos teóricos e práticos de forma a capacitar o estudante representar suas idéias através da computação gráfica tridimensional;
- Melhorar a percepção tridimensional.

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I: Modelagem 3D – Criação

1. Introdução à modelagem geométrica – Conceitos e Aplicações;
2. Compreendendo a interface e o espaço 3D: eixos e sistemas de coordenadas;
3. ~~Viewports~~: projeções, perspectivas e manipulação, visibilidade e Modos de exibição.
4. Métodos de modelagem (linhas, ~~splines~~, paramétrica 3D, curvas e superfícies...)
5. Recursos de edição e modificação da geometria;
6. Lofts - Recursos básicos e avançados de transformação;
7. Composição de cenas
8. Criação e controle de câmeras (lente e campo de visão, movimentos)
9. Conceitos básicos de iluminação, Luz ambiente, Geração e controle de sombras
10. Materiais e texturas, uso de imagens (propriedades, controle e mapeamento)

UNIDADE II: Sinalização – Matérias Compostos e Animação

11. Matérias avançados
12. Produção de imagens renderizadas
13. Efeitos ambientais
14. Gravação de imagens: formato, resolução, tamanho.
15. Produção de vinhetas (conceitos fundamentais de animação)
16. Animação renderizada: produção de vinhetas
17. Introdução ao editor de animação (Track View)
18. Tópicos avançados de animação: pivô, vínculos, hierarquia.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aulas teórico-práticas no laboratório de Informática, com uso intensivo do programa 3D Studio MAX. Exercícios de fixação após a apresentação de cada ferramenta apresentada, utilizando como referência objetos do mundo real, bem como referências fotográficas para o desenvolvimento de texturas e iluminação.]

6. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Provas práticas partindo da apresentação de um objeto base (Embalagem/ Sinalização) e de sua respectiva reprodução utilizando as ferramentas de modelagem e texturização do 3d Studio Max. Estarão sendo observados a capacidade de operacionalização do software, participação e empenho do estudante.

7. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- SILVA, Arlindo et al. Desenho técnico moderno. 4. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.
- GUIAR, Fabio Calciolari. 3ds Max 2009: modelagem, render, efeitos e animação. São Paulo, SP: Érica, 2010
- OLIVEIRA, Adriano. Estudo dirigido do 3ds Max 9. São Paulo: Érica, 2007.

8. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. 8. ed., 7. reimpr. São Paulo, SP: Globo, 2012.
- RONCARELLI, Sarah; ELLICOTT, Candace. Design de embalagem: 100 fundamentos de projeto e aplicação. São Paulo, SP: Blucher, 2011.
- MESTRINER, Fabio. Design de embalagem: curso básico. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2007
- VENDITTI, Marcus Vinicius dos Reis. Desenho técnico sem prancheta com AUTOCAD 2008. 2. ed. Florianópolis, SC: Visual Books, 2007.
- TAVARES, Ana Beatriz. 3ds Max 8: guia autorizado autodesk. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2006

ANEXO 02 – Plano de Ensino e Aprendizagem da Disciplina Modelagem e animação 3D

 UNIVERSIDADE TIRADENTES SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	Área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas			
	DISCIPLINA: MODELAGEM E ANIMAÇÃO 3D			
	CÓDIGO	CR	PERÍODO	CARGA HORÁRIA
	F112607	04	4º	80
PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM				

1. EMENTA

Modelagem 3D; Produção de imagens renderizada. Fundamentos de animação computacional. Produção de peças audiovisuais em 3D.

2. OBJETIVOS DA DISCIPLINA

2.1. Geral

- Produzir, no computador, através de objetos tridimensionais, cenas estáticas (imagens) e audiovisuais (animações, vinhetas...) baseados em modelos virtuais planos e espaciais.

2.2. Específicos

UNIDADE I

- Introduzir o aluno na representação tridimensional;
- Conhecer os diversos métodos de modelagem geométrica computacional.

UNIDADE II

- Introduzir os princípios essenciais para a produção audiovisual tridimensional;
- Preparar o aluno para a produção e pós-processamento de imagens tridimensionais.

3. COMPETÊNCIAS

- Desenvolver a percepção tridimensional.
- Proporcionar o pensamento criativo na produção de imagens com alto grau de realismo, a partir de modelos planos e tridimensionais;
- Dotar os estudantes de conhecimentos teóricos e práticos para a criação de peças audiovisuais através da representação gráfica tridimensional;

4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I: Modelagem 3D

1. Conceito de bidimensionalidade e tridimensionalidade
2. Introdução à modelagem tridimensional – Conceitos e Aplicações;
2. Compreendendo a interface e o espaço 3D: eixos e sistemas de coordenadas;
3. Viewports: projeções, perspectivas e manipulação, visibilidade e Modos de exibição.
4. Métodos de modelagem (linhas, splines, paramétrica 3D, curvas e superfícies...)
5. Recursos de edição e modificação da geometria;
6. Materiais e texturas, uso de imagens (propriedades, controle e mapeamento)
7. Produção de imagens renderizadas (efeitos ambientais)

UNIDADE II: Produção audiovisual (animações, vinhetas...)

11. Criação e controle de câmeras (lente e campo de visão, movimentos)
12. Composição de cenas (iluminação, Luz ambiente, Geração e controle de sombras)
13. Gravação de imagens: formato, resolução, tamanho.
14. Produção audiovisual (animações, vinhetas...)
15. Renderização e edição
16. Desenvolvimento de projeto audiovisual

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aulas teórico-práticas no laboratório de Informática, com uso intensivo de aplicativos tridimensionais. Exercícios de fixação após a apresentação de cada ferramenta apresentada, utilizando como referência desenhos, objetos do mundo real, bem como referências fotográficas para o desenvolvimento de texturas e iluminação.

6. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

O processo avaliativo (80% da nota) será contínuo, ou seja, ocorrerá mediante a aplicação de uma prova contextualizada na primeira unidade e desenvolvimento de projeto audiovisual na segunda unidade. Como medidas de eficiência (20% da nota), podemos desenvolver em sala, ou mesmo fora dela, modelagens tridimensionais ou pequenas animações, vinhetas. Não estão descartadas as apresentações, os seminários são parte importante do processo avaliativo e poderão ser utilizados como medida de eficiência.

7. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AGUIAR, Fabio Calciolari. **3ds Max 2009: modelagem, render, efeitos e animação**. São Paulo, SP: Érica, 2010.

MIGUEL, Rodrigodraw. **Animação 3D, HQ e games: [conexões e mercado]**. Teresópolis, RJ: 2AB, 2009.

SILVA, Arlindo et al. (). **Desenho técnico moderno**. 4. ed. **reimp.** Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2016.

8. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ANIMATION **now!** Hong Kong: Taschen, 2004.

BOUSQUET, Michele. **3D studio max: tutoriais dos mestres**. São Paulo, SP: Makron, 1999.

OLIVEIRA, Adriano. **Estudo dirigido do 3ds Max 9**. São Paulo: Érica, 2007.

TANAKA, Edson. **3D studio 4 para principiantes**. Rio de Janeiro: Axxel, ©1996

TAVARES, Ana Beatriz. **3ds Max 8: guia autorizado autodesk**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2006

ANEXO 03 – Plano de Ensino e Aprendizagem da Disciplina Modelagem e Simulação Tridimensional

 SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA PRO-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	Área de Ciências Exatas e Tecnológicas			
	DISCIPLINA: Modelagem e Simulação Tridimensional			
	CÓDIGO	CR	PERÍODO	CARGA HORÁRIA
	F113646	04	1°	80
PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM - CÓD. DE ACERVO ACADÊMICO 122.3				

1 EMENTA

Domínio métodos, ferramentas e técnicas de representação de objetos em duas e três dimensões, em concordância com as Normas Brasileiras relacionadas. Construção de modelos tridimensionais para submissão em simulação. Utilização de recursos computacionais.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Realizar e reconhecer traços técnicos gráficos de um desenho que tenham significado estrutural, hidráulico, industrial, arquitetônico, entre outros, considerando e respeitando as normas da ABNT para desenho técnico.

2.2 Específicos

UNIDADE I

- Demonstrar método de conversão de elementos tridimensionais em bidimensionais;
- Desenvolver técnicas para execução de desenho instrumentado.

UNIDADE II

- Aplicar o sistema de representação ortogonal;
- Identificar as vistas necessárias à representação de um sólido;
- Executar representações com o aumento gradativo de complexidade.

3 COMPETÊNCIAS

- Exercitar, argumentar e desenvolver o pensar;
- Participar ativamente em seu processo de aprendizagem;
- Ser crítico e criativo;
- Ter domínio de conhecimentos teóricos e técnicos para leitura, interpretação e desenvolvimento de desenho técnico, segundo as Normas Técnicas Brasileiras.

4 CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE I: Desenho Técnico – Projeções Ortográficas

- Ambiente tridimensional CAD/CAE;
- Representação 2D em plataforma CAD;
- Ferramentas de auxílio ao desenho;
- NBR 10126 – ~~Cotagem~~ Cotagem em Desenho Técnico;

- Recomendações para cotagem;
- Ferramentas de precisão;
- Ferramentas de edição.

UNIDADE II: Desenho Técnico – Perspectiva Isométrica

- Configuração de desenho.
- NBR 8196 – Desenho Técnico - Emprego de Escalas;
- NBR 12298 – Cortes: Tipos, hachuras e seções;
- Modelamento de sólidos e conjuntos;
- Simulação.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A disciplina será trabalhada de forma a possibilitar a participação ativa e crítica dos alunos de acordo com os conteúdos a serem trabalhados, proporcionando sempre a intervenção, debates, no qual o professor atue como mediador da aprendizagem. Trabalhar-se-á numa perspectiva crítica utilizando-se de metodologias ativas.

6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

O processo avaliativo será contínuo, ou seja, será mediante a aplicação de uma prova contextualizada, a medida de eficiência tem como princípio o acompanhamento dos alunos nas aulas através de suas participações no processo de ensino-aprendizagem

7 BIBLIOGRAFIA

7.1 Básica

BUENO, C. P.; PAPAZOGLU, R. S. **Desenho Técnico para Engenharias**. 1 ed. Juruá Editora, 2012.

GIESECKE, Frederick E. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2002.

MAGUIRE, D. E.; SMMONS, C. H. **Desenho técnico**. [S. l.]: HEMUS, c2004. 257 p.

7.2 Complementar

FIALHO, Arivelto Bustamante. Solidworks Premium 2009: teoria e prática no desenvolvimento de produtos industriais - plataforma para projetos CAD/CAE/CAM. São Paulo, SP: Érica, 2012.

LESKO, J.; KINDLEIN JÚNIOR, W.; PERES, C. B. **Design industrial materiais e processos de fabricação**. São Paulo: Edgard Blücher. 2008.

MONTENEGRO, G. A. **Desenho de projetos**. São Paulo: Perspectiva, 2011.

SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. V. **Manual básico de desenho técnico**. 4 ed. Editora da UFSC, 2013.

CUNHA, Luis Veiga da, **Desenho Técnico**, Editora Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal, 12ª Edição, 2008.

ANEXO 04 – Modelo de formulário de extensão da UNIT

UNIVERSIDADE TIRADENTES – UNIT
Coordenação de Extensão
Fone: (79) 3218-2109 Fax: (79) 3218-2109 E-mail extensao@unit.br



REGISTRO DE ATIVIDADE / PROJETO DE EXTENSÃO

A ausência de informações deste formulário o invalida para fins de registro. Imprecisão de dados provocará a devolução imediata do documento, com estabelecimento de prazo para adequação.

SEMESTRE: 1º () 2º ()

IDENTIFICAÇÃO:

Título:

Palavras chave:

Curso a que está vinculado:

Professor Responsável (com titulação):

Disciplina:

Telefone para contato:

E-mail:

Local de Realização:

Período: Início ___/___/___ Término ___/___/___ Carga Horária: _____ horas

Público Alvo:

MODALIDADE DA AÇÃO: () Novo () Continuidade () Permanente

ÁREA TEMÁTICA:

- Desenvolvimento Tecnológico Regional**
- Uso e Transformação de Recursos Materiais e Agrícolas
- Otimização de processos e produtos
- Tecnologias Promotoras de Desenvolvidos
- Saúde e Ambiente**
- Educação e Promoção de Saúde
- Enfermidades e Agravos de Impacto Regional
- Desenvolvimento e Otimização de Processos/Produtos e Sistemas em Saúde

- Desenvolvimento Socioeconômico, Gestão e Cidadania**
- Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas
- Políticas de Gestão/Finanças e Tecnologias Empresárias
- Direito e Responsabilidade Social
- Educação, Comunicação e Cultura**
- Educação e Comunicação
- Sociedade e Cidadania
- Linguagens/Comunicação e Cultura

TIPO DE ATIVIDADE:

- Projeto** (conjunto de ações processuais contínuas, de caráter educativo, social, cultural, científico e tecnológico).
- Curso de Extensão** (Curso de Treinamento, Curso de Capacitação ou Curso de Atualização Profissional).
- Evento** (Congresso, mostra, jornada, semana do curso, seminário, simpósio, palestra, dentre outros).
- Produção e/ou Publicação** (Apostila, anais, artigo, cartilha, manual, revista, jornal, dentre outros).
- Prestação de Serviços** (Assessoria, assistência, consultoria, treinamento especializado).

RESUMO DO PROJETO: (com até 200 palavras)

RECURSOS:

Necessidade de alocação de horas para professores? () Sim () Não

Nome do professor:

Quantitativo de horas: Horários:

Quais e quantos materiais serão utilizados para desenvolvimento do evento/atividade?

Painéis () _____ Tablado () _____ Mesas () _____ Cadeiras () _____

Outros () _____

Quais e quantos espaços físicos serão utilizados para o desenvolvimento do evento/atividade?

Salas () _____ Tipo de sala _____ () Laboratório _____

Tipo de Laboratório _____ Auditórios () _____
 Área do Mini Shopping () _____

Quais e quantos materiais gráficos e Silk serão utilizados para o desenvolvimento do evento/atividade?

Folder () _____ Cartaz () _____ Panfleto () _____ Banner () _____ Faixa () _____

Camisas () _____ Adesivos () _____ Outros () _____

Utilizará Mídia Publicitária? Qual?

TV () _____ Rádio () _____ Jornais () _____ Outdoor () _____

Revista () _____ Outros () _____

Quais e quantos equipamentos tecnológicos e audiovisuais serão utilizados?

Computador () _____ Data Show () _____ TV () _____ DVD () _____

Mesa de Som () _____ Caixa de Som () _____ Microfone () _____ Outros () _____

Há necessidade de Recursos Financeiros? Sim () Não () Quantia: R\$ _____

Qual finalidade? (anexar três orçamentos se for o caso) _____

CARACTERIZAÇÃO:

JUSTIFICATIVA: Especificar as razões, o significado e a importância do projeto para o público alvo e para a UNIT

OBJETIVOS: Explicitar o que se pretende alcançar com a proposta e não as atividades a serem realizadas; b) Discriminar os objetivos em termos de contribuição esperada para o desenvolvimento da comunidade, bem como resultados esperados ao aluno, ao ensino e à Extensão universitária; c) Assegurar a coerência entre os objetivos e a justificativa da proposta.

ANEXO 04 – Modelo para elaboração de Planos de Ensino e Aprendizagem da UNIT

 Unit <small>UNIVERSIDADE TIRADENTES</small> SUPERINTENDÊNCIA ACADÊMICA PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	Área Ciências Biológicas e da Saúde			
	DISCIPLINA: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			
	CÓDIGO	CR	PERÍODO	CARGA HORÁRIA
	XXXXXXX	02	1º	40
PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM - Cód. Acervo Acadêmico – 122.3				

MATRIZ DE REFERÊNCIA

- Perfil de egresso
- Competências

Identificado o perfil e a(s) competência(s) que a disciplina contribuirá para formar.

1. EMENTA

A ementa constitui a síntese do conteúdo de uma disciplina e reflete sobre os saberes essenciais, aqueles que dão sustentação teórico-prática à disciplina, estes são denominados conceitos-chave e são em número de 3 a 5, aqueles saberes imprescindíveis e que são “mobilizadores” de competências.

Para tanto, deve-se questionar: - O que se pretende com esta disciplina? - Todos os conceitos necessários à efetivação dos saberes estão presentes na ementa?

Unidades de Ensino (Conceitos-chave): O conceito-chave é a essência da disciplina, são em número de 3 a 5. Constitui os saberes imprescindíveis ao desenvolvimento e devem ser ordenados de forma lógica (na sequência que serão trabalhados).

Para tanto, deve-se questionar:

- O que se pretende com esta disciplina?
- Todos os conceitos necessários à efetivação dos saberes estão presentes na ementa?
- Em que perfil o saber está situado?
- Com que competência a disciplina contribui?

2. OBJETIVO

Objetivo da disciplina deve resultar da reflexão sobre a relevância da mesma na nova estrutura do curso, tendo clareza do que se pretende e sobre o(s) objetivo(s) que

irá(ao) nortear o desenvolvimento **da disciplina.**

- O que se pretende com esta disciplina?
- Qual (ais) o(s) objetivo(s) que irão nortear o desenvolvimento da disciplina?
- Utilize como base o perfil e as competências que a disciplina contribui para formar bem como a ementa.

3. COMPETÊNCIAS (Dominar, aplicar e problematizar)

A formação da competência considera pelo menos três movimentos do processo ensino aprendizagem: a) o saber – domínio teórico; b) aplicabilidade do saber – o saber fazer; c) estudo de caso – problematização. Tais movimentos devem possibilitar ao aluno familiarizar-se e dominar a teoria, percebendo sua aplicação e, por fim, ser capaz de solucionar problemas que possam advir do campo profissional.

4. DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DE ENSINO

As Unidades de ensino constituem os saberes trabalhados ao longo da disciplina e que já foram contemplados quando da definição dos conceitos chave propostos, ou seja, os conceitos-chave são as unidades de ensino. Cada conceito-chave é uma Unidade de Ensino, que possui subsaberes.

4.1 SABERES POR UNIDADE DE ENSINO (conceitos-chave e conteúdo)

UNIDADE I

Conceito-Chave 1: XXXXXXXXX

Subsaberes

Conceito-Chave 2: XXXXXXXXX

Subsaberes

Conceito-Chave 3: XXXXXXXXX

Subsaberes

UNIDADE II

Conceito-Chave 4: XXXXXXXXX

Subsaberes

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Item para descrição das estratégias de ensino que são mais adequadas ao desenvolvimento da disciplina. Os procedimentos metodológicos do processo ensino

aprendizagem, deve adequar objetivos e competências aos tipos de aprendizagens, contemplando, dentre outras, metodologias ativas.

Cada conceito-chave é constituído por três movimentos:

1º MOVIMENTO: Domínio Teórico: mecanismos ativos possíveis para o conceito que levem ao domínio teórico

2º MOVIMENTO: Aplicabilidade do Conhecimento: mecanismos ativos possíveis que levem a aplicabilidade do conhecimento

3º MOVIMENTO: Caso Complexo: interdisciplinar e problematizado.

Verificar com os demais professores do mesmo período a possibilidade de desenvolvimento de ação (ões) comuns – Interdisciplinaridade;

MODELO:

6. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Procedimentos de avaliação detalha o processo de avaliação da aprendizagem com descrição dos passos que os alunos deverão efetuar na aprendizagem: 1º passo; 2º passo, etc., com cronograma.

Avaliação mediadora como possibilidade de acompanhamento contínuo e gradativo da aprendizagem do aluno;

Avaliação mediadora: encorajamento da reorganização do saber; “tentativa de reciprocidade intelectual entre os elementos da ação educativa”; “professor e aluno buscando coordenar seus pontos de vista, trocando ideias, reorganizando-as”.

Avaliação dialógica: concebe “o conhecimento como apropriação do saber pelo aluno e também pelo professor, como ação-reflexão-ação que se passa na sala de aula em direção a um saber aprimorado, enriquecido, carregado de significados, de compreensão”.

- Acompanhar: é favorecer e “não simplesmente estar junto a”.
“Acompanhamento do processo de construção de conhecimento implica favorecer o desenvolvimento do aluno, orientá-lo nas tarefas, oferecer-

lhe novas leituras ou explicações, sugerir-lhe investigações, proporcionar-lhe vivências enriquecedoras e favorecedoras à sua ampliação do saber. (...). Significa responsabilizar-se pelo aprimoramento do aluno, pelo seu “ir além”.

7. BIBLIOGRAFIA BÁSICA (3 indicações)

Deve conter a indicação de 3 títulos com até 3 anos da data de publicação, com exceção dos clássicos, observado se existem os exemplares disponíveis na biblioteca da Unit, sendo que os livros mais atuais que não existirem podem ser solicitados à coordenação de curso para que providencie a aquisição.

8. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (5 indicações)