

A Integração e compreensão do Design na modelação 3D

Joel Araújo

Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, Portugal

Graça Magalhães

Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, Portugal

Abstract

There is a recent concern in the relationship between the pictures and the tools used for its production, to the extent that the products and processes of creation are mostly digitally mediated. The close relationship between conceptual and physical dimensions opens a discussion at the level of semantics, designing and image manipulation processes in which are naturally including CAD tools.

Have drawing a crucial role in prototyping and projecting processes as well 3D modeling, it's pertinent to understand the link between these two tools. Recognizing the drawing as a physical domain tool capable of expressing the thought that operates the transformation of abstract concepts into concrete conceptions recognize it reflected in the virtual dimension by a 3D CAD software is not trivial as this, in general, is processed through a thought which context is far from materiality.

Methodologically we will discuss this issue looking for the verification of the hypothesis through a practical exercise of proposal that evaluates the effect of the analog images may have on the recognition and operability of the Blender tool.

It is intended to see how the analog drawings can integrate 3D modeling process and what relationship it has with whom they operate. The articulation of the drawing with the design software tools, specifically 3D CAD, will understand the relationship in the designing and creation of visual artifacts. As well launch a discussion on pedagogic strategies in drawing and 3D teaching in a Design course.

Keywords: Drawing; 3D modeling; Integration; Design tools; Design.

Introdução

Uma das grandes mudanças nos processos criativos de construção de imagens é a presença do computador na produção dos conteúdos visuais. Hoje,

mais do que nunca, os processos mediados por computador estão massificados e respondem às necessidades e contextos da evoluída Era Digital (Pós-Digital). Apesar de toda a sua histórica relevância, no Design as ferramentas tradicionais vão perdendo protagonismo na produção de conteúdos. Os softwares CAD (Computer-Aided Design – Desenho assistido por computador) vieram redefinir a forma como se produz e se pensa a produção de Design.

Na década de 90 era previsível que os designers, para a produção de conteúdos, fossem deixando os métodos tradicionais e migrassem para os programas informáticos, mas rapidamente se percebeu que os software CAD sofriam de limitações, seja no domínio criativo seja a nível técnico (Charlesworth, 2010: 35-36). Ao nível técnico as ferramentas CAD têm tido melhoramentos muito significativos, mas o seu distanciamento físico e dimensional ao nível do pensamento humano é ainda grande comparativamente ao desenho.

A relação natural e estreita entre a dimensão conceptual e a dimensão física abre a discussão ao nível da semântica e dos processos da projeção e manipulação das imagens nas quais estão naturalmente incluídas as ferramentas CAD.

Reconhecendo o desenho como uma ferramenta de domínio físico capaz de expressar o pensamento que opera a transformação de concepções abstratas em concepções concretas será pertinente perceber a sua relação e articulação com as ferramentas de modelação 3D processadas através de um pensamento cujo contexto é distante da materialidade.

Metodologicamente, abordaremos a questão através do estudo de caso como proposta de exercício prático que procura avaliar o efeito que o desenho analógico poderá ter sobre o reconhecimento e operatividade da ferramenta Blender.

Pretende-se, pois, perceber como o desenho pode integrar o processo de modelação 3D e qual a relação que mantém com quem elas opera, abrindo a discussão quer acerca da produção das imagens, em geral, quer acerca das estratégias pedagógicas de ensino do desenho e do 3D.

Pós Digital e o ensino do design

No período Pós-Digital o estudo da integração do desenho, dito analógico, com a modelação 3D é um

tema importante no contexto sociocultural. Caracterizado por vivermos – ou começamos a viver – num enquadramento onde o mundo digital e o mundo físico coexistem numa simbiose natural. Não se tratando de uma fase seguinte à digitalização, o Pós-Digital é a estandardização das atividades e relações humanas com o meio através das tecnologias digitais, onde se usam e analisam as ferramentas digitais e analógicas de igual forma (Davies, 2010).

Em 1998, Nicholas Negroponte começou a refletir sobre o Pós-Digital num artigo escrito na *Weird*. Nessa época, referia que o mundo digital iria ser banalizado através da relação intrínseca com a cultura e as atividades comerciais. Ia mais longe, dizendo que a presença do digital, na atividade humana, seria “como o ar e beber água, o ser digital iria ser presenciado na sua ausência, e não na sua presença” (Negroponte, 1998). O problema do conceito aqui abordado é que é muito orientado para a forma como os humanos se relacionam e interagem com identidades ou empresas – estar e não estar online. Essa orientação pode ser posta em causa pela simples razão que se redefiniu o paradigma da comunicação e da digitalização, não fazendo disso um verdadeiro estado Pós-Digital. Enquadrar a forma atual como interagimos, em qualquer lado, via online, e a disponibilidade de podermos comprar acessos a conteúdos digitais que não têm necessidade de serem físicos podem ser resumidos aos conceitos Pós-Comunicativo e Pós-Digitalização (Wetzig, 2012).

Refletir sobre como o mundo digital se envolve nas atividades humanas é pertinente, pois só assim se pode compreender a dinâmica humana nos seus múltiplos domínios de atividade. A relação estreita entre o digital e o físico não se manifesta apenas no estar online/offline, nas compras pela internet, nas redes sociais e no uso de serviços digitais para resolver dificuldades ou necessidades da dimensão física (ex. localizar farmácia mais próxima). O conceito Pós-Digital não é suficientemente rico se não se enquadrar o panorama geral da atividade humana. Por exemplo, a promiscuidade e compromisso entre o físico e o digital é notória na produção de ciência. Atualmente, são muito visíveis os processos híbridos os quais são essenciais para perceber, compreender e descobrir fenómenos, como é o caso do acelerador de partículas no CERN, em Genebra, onde se realizam experiências científicas ao nível nuclear, exclusivamente visíveis, compreendidas e processadas com precisão por meio digital.

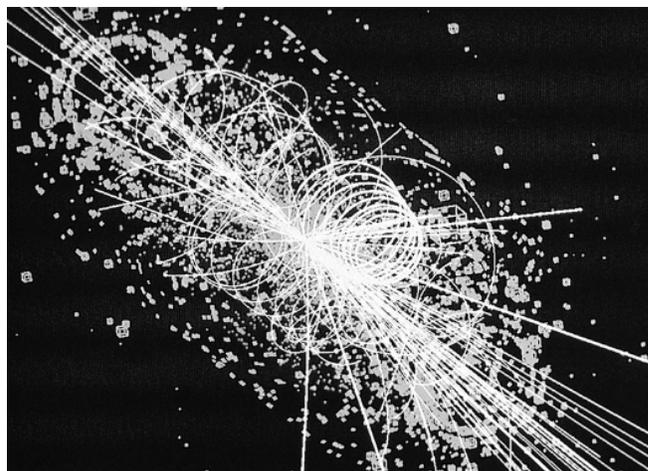


Figura 1 – Colisão entre protões. Simulação e percepção em meio digital de um fenómeno físico (imagem: CMS, CERN)

A reprodução de artefactos tridimensionais físicos através de uma impressora 3D, mediada por computador, vem expor essa distância ténue entre o digital e o físico na atividade humana.

Na produção artística e no Design o estado digital assume um valor cada vez mais significativo. Apesar da resistência da Academia, como instância clássica das Artes, é factualmente notório que a dimensão digital proporciona um nível de expressividade exponencialmente maiores, abrindo novas portas para a compreensão e análise da atividade artística. Na produção de Design o compromisso entre os processos clássicos de desenho e as ferramentas CAD são cada vez maiores, especialmente a nível profissional (Self, Dalke, Evans, 2014: 16-17). A busca por soluções de integrar a computação ao serviço das ferramentas analógicas nas fases iniciais de um projeto que irá culminar parcialmente ou inteiramente em ambiente CAD demonstram bem que cada vez mais o exercício do Design é mediado por computadores (Aliakseyeu, 2003: 101-102, 123-125).

Há, portanto, fortes indícios que este estado Pós-Digital esteja cada vez mais expresso na produção criativa não sendo mais que uma resposta ao contexto sociocultural em que vivemos. Perceber a relação entre o desenho e a modelação 3D no ensino é também, antes de tudo, perceber o enquadramento do Pós-Digital nessa circunstância. Já que na atividade profissional a promiscuidade entre as ferramentas digitais e analógicas é acentuada, isso deveria refletir-se nos programas letivos dos futuros profissionais em Design ou de qualquer outra área criativa. Contudo os indícios indicam exatamente o oposto:

“As descobertas sugerem as formas em que o uso de ferramentas de design por designers menos experientes (estudantes/recém formados) caracterizam-se por uma abordagem que resulta numa con-

vergência precoce e apego a ideias conceituais. Em contraste, os praticantes mais experientes fazem uma abordagem mais aberta e divergente na utilização de ferramentas de design, como indicado nas atitudes em relação às características da atividade do design associadas a uma prática de design conceptual divergente.” (Self, Dalke, Evans, 2014: 16).

É previsível constatar que o processo de ensino privilegia as ferramentas analógicas em detrimento das digitais. Constata-se então um paradoxo, e consequentemente um problema, na forma como o ensino acadêmico enquadra os seus estudantes de design ou outro ramo de produção criativa e artística num mundo com uma produção maioritariamente mediada por computador.

A integração das ferramentas físicas e digitais

A nossa mente e o nosso corpo estão moldados para interagirem e compreenderem o mundo físico com muita naturalidade. O manuseio de artefactos físicos desencadeia uma forma natural de reflexão e compreensão de ideias e concepções. O desenho, como mecanismo de pensamento e reflexão conceptual, é, por excelência, uma das formas de representação mais eficazes; amplamente utilizado no exercício e produção artística e de design. A exploração da dimensão bidimensional do desenho, pela sua directa relação com o corpo, permite que uma expressão abstrata seja expressa de forma concreta e natural. Ao contrário, as ferramentas digitais possuem um nível de abstracção acentuado, mediadas pelo computador, distanciam-se da compreensão e interpretação das ferramentas físicas, com a necessidade constante de aprendizagem e adaptação a novas utilizações.

Por outro lado, a fisicalidade no Design é uma preocupação que se acentua com a produção cada vez mais mediada por computador. Cada vez mais os designers negligenciam o uso do desenho, ou de qualquer outro meio de prototipagem, favorecendo o estudo de artefactos que serão produzidos em CAD. O facilitismo e o grande acesso às ferramentas CAD incentiva a que concepção inicial de um produto seja realizada, diretamente, no meio digital, em detrimento de uma abordagem mais física. Embora, os benefícios na abordagem conceptual de um artefacto através de uma prototipagem física sejam claros, especialmente na utilização do desenho comparativamente a outras ferramentas. O desenho potencia a obtenção de inúmeras abordagens e ideias relativamente à produção de um artefacto de forma rápida, objetiva e expressiva. (Ramduny-Ellis, Dix, Evans, Hare, Gill, 2010: 67-68).

No entanto, a modelação 3D em computador assume cada vez maior importância. A produção de imagens estáticas ou animadas de realidades e espa-

ços virtuais têm vindo a servir vários propósitos, desde o Design de Produto, ao Cinema e à Arquitetura (Aliakeyeu, 2003: 12-13, 24-25). As ferramentas CAD 3D sofreram grandes evoluções nos últimos anos, seja pela superação das barreiras técnicas, seja pelo seu maior acesso na usabilidade e diversidade. Contudo, mesmo com o esforço no melhoramento das interfaces e da usabilidade, a distância entre o paradigma computacional e a mente humana são distantes e contribuem para a quebra de criatividade e liberdade conceptual relativamente ao desenho que opera com maior proximidade comparativamente à Modelação 3D que requer conhecimento e experiência na usabilidade.

Integrar o desenho no processo de modelação tridimensional em computador representa uma solução que se perspetiva ideal, admitindo que as referências gráficas, sejam eles de desenho livre ou técnico, são transpostas para o meio digital e usadas como referências visuais, diretamente, nos processos de modelação. Essa integração irá conferir um maior compromisso entre aquilo que o conceptualmente concebeu (pelo uso do papel) e aquilo que irá representar em computador, abrindo grandes possibilidades à construção do artefacto; também, assim, num enquadramento letivo.

Assim, no presente artigo, colocamos como estudo de caso a proposta de um exercício, num contexto académico, que pretende perceber, de forma individual, a potencialidade da integração do desenho no processo de modelação 3D, bem como a análise das ferramentas.

Desenho e Blender

O Blender é um software de Modelação 3D generalista destinado à modelação, animação, simulação, renderização, vídeo e produção de jogos digitais. Desenvolvido pela *Blender Foundation*, desde de 2002, o Blender é um programa computacional de código aberto e sob uma licença GNU General Public License (Licença Pública Geral) que confere ao utilizador um acesso ao software para fins académicos, pessoais e profissionais de forma totalmente gratuita. Os objetivos da fundação holandesa, sem fins lucrativos, que suporta o programa tem como objetivos: estabelecer serviços para os utilizadores ativos e desenvolvedores do Blender; manter e melhorar o produto Blender através de um sistema de código-fonte acessível ao público sob a licença GNU General Public; estabelecer mecanismos de financiamento ou de receitas que servem os objetivos da fundação e cobrir as despesas da fundação; disponibilizar a artistas, designers e pequenas equipas um *pipeline* completa, livre e aberta criação fonte 3D (Blender Foundation Website 2015).

Definindo-se como um software de código aberto gratuito, suscetível a falhas e a problemas de um software ordinário desta natureza, possui, contudo, uma qualidade profissional reconhecida no domínio artístico, animação e design; cada vez mais utilizado na produção tridimensional e adotado como ferramenta profissional. É um exemplo de acesso livre à produção de conhecimento e conteúdos tridimensionais digitais, com um enorme suporte por parte de comunidades online, acabando por ser uma escolha ideal num contexto académico, com possibilidade de empregabilidade e usabilidade num contexto profissional.

Apesar do Blender não assumir, de forma clara, uma funcionalidade que transporte referências gráficas bidimensionais para o ambiente tridimensional virtual, possui várias formas para utilizar os desenhos digitalizados, de modo a ajudarem no processo de modelação, especialmente usando-os como *background* (imagens de fundo), podendo estes serem escalados num sistema métrico ou imperial e contextualizadas nas vistas topográficas desejadas ou noutras opções dinâmicas. Estas são possibilidades técnicas do programa Blender que possibilitam um grande contributo na convergência das representações gráficas físicas num ambiente virtual de modelação.

Sendo um software bastante atualizado e mantido pela sua homónima Fundação com acesso gratuito para fins académicos e profissionais, é referido como um grande suporte de ajuda via online e na defesa dos valores de livre acesso e produção de conhecimento, a sua aplicação é pertinente e relevante num contexto académico já que a sua filosofia se insere nos valores da Academia.

Assim, o Blender reúne as qualidades necessárias para ser a ferramenta que fará parte do exercício proposto no estudo da integração e compreensão do desenho na modelação 3D, bem como na análise do paradoxo no distanciamento das duas ferramentas num enquadramento académico e num contexto Pós-Digital.

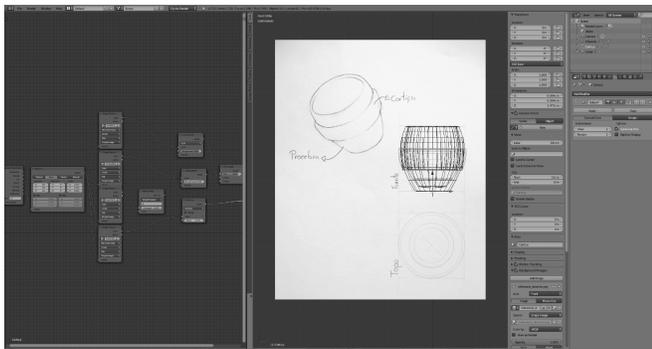


Figura 2 – O desenho integrado no processo de modelação em Blender (Blender 2.74)

Estudo de caso: proposta

O exercício tem como alvo alunos estudantes de design do primeiro ciclo do Ensino Superior. Procura-se entender de que forma os estudantes se relacionam com as ferramentas de CAD e desenho, a sua experiência e a sua relação no uso das ferramentas, o seu entendimento quanto à cumplicidade entre o desenho e os programas computacionais no âmbito do programa letivo são objetivos nucleares do exercício. O programa do exercício é expresso numa estrutura de workshop que se divide em duas fases distintas e fundamentadas em três elementos de análise: 1. desenhos e imagens 3D renderizadas no Blender; 2. recolha de dados através de inquérito; 3. impressões apontadas no decorrer dos trabalhos juntos do grupo de alunos alvos do estudo.

O grupo de alunos será o mesmo, nas duas fases e nas suas derivadas sessões, valorizando a credibilidade dos resultados sustentada pela evolução na aprendizagem e na relação com as ferramentas.

Primeira fase: Blender

A fase inicial caracteriza-se pela criação de um workshop que apresente a ferramenta Blender e transmita os conhecimentos básicos no manuseio da mesma. Além da familiarização da interface e dos mecanismos de interação os alunos ficarão conscientes do fluxo de trabalho convencional na produção de um artefacto tridimensional em 3D:

- **Conceptualização**

Perceber a dimensão formal e estética do que se irá produzir. Especialmente útil para objetos com uma relativa complexidade e, sobretudo, para ambientes. A conceptualização pode ser, idealmente, realizado através do desenho sendo possível e desejável integra-lo no processo de modelação.

- **Modelação**

Nesta fase pretende-se criar o(s) objeto(s) no domínio da sua geometria. Não é necessário adquirir um grande purismo, em especial com linhas/superfícies curvas, quando a geometrização é associada a simuladores e modificadores, na medida em que o que se visualiza, ao nível estético, em ambiente de trabalho (*viewport*) não é, por princípio, o que irá ser a renderização final – especialmente por razões de optimização e fluidez. Aqui inserem-se os vários métodos que podem auxiliar neste processo.

- **Texturização**

A texturização está intrinsecamente ligada à materialização. Nesta fase pretende-se aplicar (se aplicável) texturas desejáveis ao artefacto para simular superfícies (madeira, metal, têxtil, etc.). É perfeitamente possível incorporar o desenho (analógico ou digital) nesta fase para obter retoques, expressividade e ca-

racterísticas únicas e específicas num objeto. As texturas aplicadas têm associadas, a si, vários parâmetros, especialmente na especificação de como a textura irá envolver o objeto, como por exemplo, especificar com exatidão geométrica, onde e como a textura irá envolver o objeto – mapeamento da textura (*UV Mapping*).

- **Materialização**

A materialização define as propriedades materiais dos objetos, assim como as texturas a eles associadas. O Blender dispõe atualmente, a nível interno, de dois renderizadores diferentes, sendo o *Cycles* (renderizador 3D incluído no Blender) o mais maduro e mais atual. A definição da escolha é fundamental pois os cálculos computacionais gráficos são totalmente díspares um do outro e, qualquer trabalho e propriedades desenvolvidas a este nível num dos renderizadores não são convertíveis, automaticamente, de um para o outro.

As combinações e os parâmetros que se podem definir na materialização são virtualmente infinitas, conferindo produções únicas, muito realistas e de grande diversidade, mas também complexas – notavelmente protagonizado pelo *Cycles*.

- **Iluminação**

Esta é uma fase, especialmente, sensível quando se trabalha com cenas complexas e/ou fotos realistas. A luz tem um papel fundamental na leitura visual, na definição da cor, no comportamento dos materiais e na perceção do espaço. No Blender é possível trabalhar com vários tipos de focos de luz, bem como com luz ambiente (*Ambient Occlusion*, etc.).

- **Câmara**

Mais do que a definição da tipologia de câmara a usar, com parâmetros simulados da fotografia, o posicionamento, enquadramento, etc, são definidos aqui. Levará, por consequência, a eventuais ajustes em outros domínios anteriormente mencionados. Vários parâmetros podem ser definidos nesta fase, especialmente no que toca à renderização.

- **Renderização**

A renderização é, geralmente, a fase final do projeto. Aqui obtém-se o resultado gráfico tridimensional do trabalho num formato bidimensional (imagem ou vídeo se animado). Trata-se do resultado dos cálculos computacionais gráficos que foram processados mediante todos os dados criados. Existem várias propriedades a definir na forma como se quer efetuar uma renderização, desde a resolução e qualidade às especificações técnicas de software e hardware. É uma fase que pode ser demorada, não só pela exigência técnica inerente, mas também pelos inúmeros ajustes naturais que possam ser necessários efetuar em fases anteriores, a fim de atingir os objetivos formais e estéticos pretendidos. É possível realizar uma pós-produção (*Compositing*) nas imagens obtidas sem recorrer a software externo de edição de imagem.

As sessões de workshop, na primeira fase, poderão ser repetidas com o objetivo de assimilar processos mais complexos e ajudar a solidificar conhecimentos e técnicas úteis para o uso do Blender nas produções tridimensionais do interesse dos alunos. Na primeira sessão o grupo será sujeito a um inquérito e deverão produzir uma imagem renderizada no final do exercício.

Segunda fase: desenho e integração em Blender

A fase seguinte, e final do exercício, procura junto do grupo alvo de alunos com conhecimentos minimamente sólidos no manuseamento da ferramenta explorar a criatividade na conceptualização de um artefacto pré-definido com o objetivo de transportar os registos gráficos (desenho) para o meio digital e, assim, serem utilizados no processo de modelação 3D Blender. O tempo de realização da exploração gráfica, através do desenho, será limitada, onde o grupo poderá explorar de forma livre a conceptualização de um artefacto previamente definido (ex. uma cafeteira). Os desenhos serão, posteriormente, digitalizados e os alunos deverão transportar os ficheiros digitalizados das suas conceptualizações para o programa Blender e iniciarem a sua produção 3D com o objetivo de a finalizarem com uma imagem bidimensional renderizada 3D. O estudo conceptual deverá ser realizado em papel.

No final da segunda fase, espera-se a obtenção de desenhos, acompanhado dos seus respetivos *renders* 3D, as respostas aos inquéritos e as impressões adicionais, respetivamente, ao fluxo de trabalho do grupo.

Inquéritos

As Características Universais da Atividade do Design (UCDA) são um enquadramento de cinco princípios sintetizados de estudo com base em várias investigações importantes na análise da atividade e produção de Design, nomeadamente: Verstijnen et al., 1998, Tovey e Owen, 2000, Tovey e Porter et al., 2003, Rodgers & Green et al., 2000, McGown & Green et al., 1998, Jonson, 2002; relativamente ao diferenciado uso do desenho (esquízo e outros modos de desenho) na fase inicial do exercício do design: Bilda & Demirkan, 2003, Goel, 1995, Johnson, 2005, Tovey e Owen, 2000, Robertson et al, 2007; no que diz respeito ao uso dos software CAD, no início do exercício do Design: Sener & Wormald, 2008, Dorta & Pérez et al., 2008, Dorish, 2001, Hornecker, 2007, Evans et al., 2005 (Self, Evans e Dalke, 2014).

UCDA	Descriptors of UCDA	References to UCDA	
1. Reflection-in/on-Action	The design activity is characterised by reflection-in-action, a conversation with the situation and/or communication of design intent.	Dorta et al (2008)	self-reflective mode
		Schon (1991)	representation, analysis, emergence
		Goldschmidt (1997)	dialogue with self
		Jonson (2005)	I-representations
2. Level of Ambiguity	To what extent the activity is characterised by ambiguity in both intention and design representation	Fish (2004)	vagueness
		Goldschmidt (2004)	Unstructured nature
		Goel (1995)	Ambiguity/ Density
		Visser (2006)	unspecific
3. Transformational Ability	To what extent the design activity is characterised by the lateral and or vertical transformation of design intentions	Goel (1995)	Transformation
		Visser (2006)	duplicate, add, detail, concretize, modify, revolutionize
4. Level of Detail	To what extent the design activity engages specific detail in the exploration of design ideas	Brereton (2004)	kinds of information available
		Visser (2006)	precision
		Goldschmidt (1997)	Less/more specific
5. Level of Commitment	How committed the design activity appears to be to the proposal of design solutions	Goel (1995)	Early Crystallisation/ completeness
		Pipes (1990)	More/less Committed
		Powell (2007)	commitment
		Tovey (2003)	uncommitted/ more committed

Figura 3 – Tabela UCDA (James Self, Mark Evans e Hilary Dalke, 2014)

A sintetização desse estudo enquadra e contextualiza a experiência na abordagem do designer às ferramentas e práticas em ateliê, em vários domínios, e que podem ser utilizadas para avaliar a relação do grupo inquirido com as ferramentas digitais e analógicas (Blender e desenho). Existindo duas fases de workshop – ou dois modelos de workshop – um direcionado para a exploração do Blender e outra em que o desenho que será integrado no processo de modelação 3D, os inquiridos terão um modelo respetivo para cada uma das fases do exercício proposto:

- Primeiro Modelo

Na primeira fase do exercício, o interesse centra-se na obtenção de dados relativamente aos interesses específicos do curso, à experiência geral no uso de ferramentas CAD 3D, à dimensão de uso de ferramentas CAD nos programas letivos e qual o entendimento da orientação para a aprendizagem de ferramentas CAD no curso. Por fim uma análise à ferramenta Blender por partes dos inquiridos segundo a tabela UCDA (Figura 3 – Tabela UCDA).

- Segundo Modelo

Após a realização da segunda fase do exercício, pretende-se perceber, junto dos inquiridos, como classificam a sua prática de desenho, o uso do desenho como mecanismo de pensamento sempre que a produção do artefacto passe integralmente ou parcialmente pelo meio computacional e qual a opinião sobre o

incentivo da integração do desenho conjuntamente com os softwares CAD no programa letivo.

Análise

A compreensão dos dados resultantes da atividade do exercício centra-se, essencialmente, na análise comparativa entre as duas fases do exercício. Tratando-se de um exercício que não é compreendido num momento específico, e sim em vários momentos, espera-se a evolução por parte do grupo alvo. O grande panorama de análise é enquadrado pela comparação entre as imagens renderizadas, da primeira fase, e a segunda fase, em que as imagens são suportadas pelos desenhos realizados individualmente por cada participante, bem como a comparação dos dados obtidos nos inquiridos, especialmente as questões versadas na tabela modelo UCDA (Figura 3 – Tabela UCDA). Ao longo das duas fases, as impressões obtidas durante as realizações das sessões de workshop são, também, um elemento importante no suporte dos dados obtidos.

COLOCAR ESQUEMA

Figura 4 – Representação do diagrama de análise dos dados obtidos na execução do exercício

Resultados esperados, discussão

É cada vez mais acentuada a integração das ferramentas analógicas e digitais. Desde o aparecimento das ferramentas CAD, em especial, com a evolução da computação gráfica foi dado como certo que essas ferramentas iriam se estabelecer por, pensando até que viriam mesmo a substituir as ferramentas clássicas do domínio gráfico, mas rapidamente se percebeu que tal não passaria de uma dedução ingénua. As ferramentas analógicas terão sempre um contributo significativo, mais ou menos determinante, na produção de conteúdos gráficos mediados por computador. Apesar das fronteiras entre as ferramentas digitais e analógicas serem ainda evidentes e de existir uma percepção promiscua dessa relação no ensino e em outros domínios, vive-se o início do estado Pós-Digital, onde ambas as dimensões se diluem na produção de conteúdos e produtos com reflexo em ambas as dimensões. A melhoria ao nível das tecnologias e a percepção que ambas as ferramentas beneficiam a atividade e expressão humana estão – e vão continuar – a fomentar esta simbiose orlando-se a cultura do estado Pós-Digital.

Espera-se que o grupo alvo do exercício tenha um sentimento positivo na integração das suas representações conceptuais ao nível do desenho e que reconheçam que essa integração é, além de possível,

benéfica para produção de conteúdos digitais, em particular da modelação 3D. Ao analisar os desenhos prevê-se que os alunos desenvolvam muitas variantes conceptuais para o mesmo problema com muitas soluções num tempo de execução curto (Ramduny-Ellis, Dix, Evans, Hare, Gill, 2010: 68), anulando o argumento que o desenho ocupa demasiado tempo em produções CAD, sendo um exercício rápido e com grande potencialidade na riqueza conceptual do artefacto a produzir. Muito potenciado pela forma como o software Blender simplifica o acesso e os processos de modelação, seja pela sua interface, seja pela sua leveza computacional, os alunos deverão atingir com facilidade o domínio teórico e prático dos processos de modelação tridimensional básicos com uma forte sensibilização para o uso de referências gráficas.

É previsível que através dos bons resultados na aprendizagem da ferramenta Blender, da integração do desenho nos processos de modelação 3D e do reconhecimento, dos alunos, da necessidade de incrementar o uso e a aprendizagem de ferramentas CAD, se levantem questões na abordagem que a Universidade deveria ter em relação à produção de conteúdos dos alunos do ramo artístico e design. Num contexto onde os processos de produção de artefactos são cada vez mais mediados por computador, a abordagem científica no manuseio e análise das ferramentas digitais no seio académico poderão ter maior relevo e maior expressividade no cruzamento com as ferramentas analógicas. A integração do desenho na modelação tridimensional em computador, mais do que beneficiar os alunos pela qualidade e facilidade de exprimirem e desenvolverem melhor as suas ideias, valoriza o pensamento através da acuidade visual que é parte integrante do Desenho, seja ele de natureza técnica ou artística, qualidade do *Ser* que perceptivamente pertence ao mundo e cognitivamente o transforma.

Aprender a pensar com as ferramentas analógicas é, mais do que nunca, uma necessidade de compreensão e entendimento dos processos computacionais que não são mais que extensões e simuladores da nossa percepção física na dimensão virtual.

Referências

Self, James; Evans, Mark; Hilary, Dalke. 2014. "The Influence of Expertise upon the Designer's Approach to Studio Practice and Tool Use", in *The Design Journal*, vol.10 – Issue 2: 169-193

Charlesworth, Chris. 2007. "Student use of virtual and physical modelling in design development – an experimente in 3D design education", in *The Design Journal*, vol.17 – Issue 1: 35-45

Ramduny-Ellis, Devina; Dix, Alan; Evans, Martyn; Hare, Jo; Gill, Steve. 2010. "Physicality in Design: An Exploration" in *The Design Journal*, vol.13 – Issue 1: 48-76

Negroponete, Nicholas. 1998. Weird. <http://archive.wired.com/wired/archive/6.12/negroponete.html> acedido em 18 de Março 2015.

Davies, Russell. 2010. Post Digital – Na apology. <http://russelldavies.typepad.com/planning/2010/11/post-digital-an-apology.html> acedido em 21 de Março de 2015.

Aliakseyeu, Dzmitry. 2003. A Computer Support Tool for the Early Stages of Architectural Design. Tese de Doutoramento, Universidade de Tecnologia de Eindhoven.

Wetzig, Dennis. 2012. Are we in the post-digital era? No way!. <http://www.dennis-wetzig.com/2012/05/are-we-in-the-post-digital-era-no-way/> acedido em 27 de Março de 2015

Blender Foundation. 2015. <http://www.blender.org/foundation/> acedido em 25 de Março de 2015

