

Multimédia Novos Média e Média Digitais

Nelson Zagalo | Coordenação

António Coelho

António de Sousa Dias

Claudia Giannetti

Jorge dos Reis

Lídia Oliveira

Nuno Otero

Pedro Mota Teixeira

Ruth S. Contreras-Espinosa

Vasco Branco



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis



DigiMedia
digital media and interaction
research centre

Título

Multimédia, Novos Média e Média Digitais

Autores

Nelson Zagalo (Coord.), António Coelho, Lídia Oliveira, Vasco Branco, Claudia Giannetti, Ruth S. Contreras-Espinosa, António de Sousa Dias, Pedro Mota Teixeira, Nuno Otero, Jorge dos Reis

Coleção

DigiMedia - Nº 1

Coordenadores da coleção

Vania Baldi, Lídia Oliveira

Gestão editorial

Ângela Espinha

Design

Officina Digital

Editora

UA Editora
Universidade de Aveiro
Serviços de Biblioteca, Informação Documental e Museologia

1.ª edição – março 2021

ISBN

978-972-789-682-0

DOI

<https://doi.org/10.34624/36q7-c807>

Copyright

Os autores mantêm os direitos de autor, tendo concedido o direito de publicação, para este livro, sob a licença Creative Commons BY-NC-ND 4.0.

0

Introdução

1

Transdisciplinaridade
da multimédia

Nelson Zagalo

2

Dimensões
científico-pedagógicas

2.1 Tecnologia Multimédia

António Coelho

2.2 Comunicação

Lídia Oliveira

2.3 Design e Média Digitais

Vasco Branco

2.4 Media Art

Claudia Giannetti

3

Novos caminhos
da multimédia

3.1 Jogos Digitais

Ruth S. Contreras-Espinosa

3.2 Som e Multimédia

António Sousa Dias

3.3 Animação Digital e VFX

Pedro Mota Teixeira

3.4 Média Digitais Sociais

Nuno Otero

4

Para um novo ponto
de partida no ensino
da multimédia

Jorge dos Reis

5

Autores



Introdução

O livro *Multimédia, Novos Média e Média Digitais* surge da necessidade de inscrever um conjunto de conceitos e princípios caros ao ensino da Multimédia em Portugal. Ao longo da última década, a agência nacional de acreditação do ensino superior, a A3ES, foi chamada a intervir e avaliar todos os cursos do ensino superior, politécnico e universitário, no domínio da Multimédia, tendo sido confrontada com enormes disparidades na compreensão e aceção do domínio científico. Sabendo que estamos perante uma área recente, fruto de várias transformações que estão longe de se ter estabilizado, urgia apresentar publicamente pensamento e reflexão sobre o domínio, nomeadamente pedagógico, por forma a garantir um lastro de conhecimento harmonizante da área em Portugal.

A multimédia, pela sua génese profundamente multidisciplinar, baseada no hibridismo disciplinar, em particular entre Arte e Tecnologia, surge debaixo da grande área de Artes, assumindo como fator diferencial face às restantes dimensões desta área, a tecnologia de base computacional. As áreas da comunicação e do design, surgem de forma natural: pela função base de comunicação que a arte possui, aqui relevada pela relação com a tecnologia; e pela necessidade que o desenvolvimento de tecnologia com preocupações humanas assume face ao design.

Naturalmente, sendo uma área de fusão, os seus métodos, técnicas e abordagens são eles

próprios, fruto de uma mescla, que está longe de se ter estabilizado, conseguindo antes e apenas um delinear geral das mesmas, muito abertas, continuando a proporcionar espaço à reflexão particular de cada grupo que se dedica ao domínio. Contudo, e porque de educação se trata, vemo-nos obrigados a concretizar mais a área, nomeadamente a definir mínimos basilares para o reconhecimento da mesma.

Deste modo, e por forma a dar resposta a esse reconhecimento, avançamos com um primeiro capítulo de definição da área, tanto na sua abrangência como nas suas inerências, a partir do que se lança quatro grandes vertentes base, que abrem depois para o segundo capítulo — Tecnologia, Comunicação, Arte e Design. Estas são as áreas em que se tem dividido a Multimédia, e que se devem verificar como condições base de funcionamento de qualquer ciclo de estudos na área. Ou seja, qualquer curso nesta área precisa de assumir estas quatro vertentes, ainda que possa assumir qualquer uma destas áreas como tendência de formação. Esta necessidade de dar resposta a todas as áreas é menos premente ao nível de um mestrado, já que se assume a licenciatura como a base, permitindo-se assim uma maior flexibilização dos conteúdos no mestrado, também por forma a garantir o enfoque na especificidade de especialização que se objetiva. Numa segunda parte do livro, apontamos

caminhos para futuras formações com base no conhecimento da multimédia, como se pode ver no terceiro capítulo — jogos digitais, som, animação e média sociais. Todas estas áreas adjacentes ou subjacentes à multimédia, voltam a ser discutidas no capítulo final, na sua relação com o texto e a forma, apontando-se um conjunto de ideias para reflexão futura sobre o domínio.

A Multimédia, como todas as outras artes, está profundamente enraizada no ato de criar, como tal a sua aprendizagem requer uma forte componente prática, mas não deixa de requerer densidade teórica, sem a qual não é possível fazer, não porque não se compreenda a técnica, mas porque não se pode criar no vazio. A componente teórica da multimédia deve assim estar orientada à análise e crítica do real e ao estudo do comportamento dos sujeitos, de modo a poder construir-se um modelo mental de trabalho capaz de relacionar: real, sujeito e artefacto. O substrato teórico da multimédia pretende acima de tudo suportar a produção de conteúdos (artes e humanidades), podendo em menor grau orientar-se à resolução de problemas (matemática e física).

Em termos de ensino, e tendo em conta as duas valências existentes, politécnico e universitário, a componente processual nuclear não se altera, contudo, a inovação teórica de suporte à prática orienta-se para diferentes fontes. No caso do politécnico, para a relação e interação com as empresas, não apenas através de protocolos e estágios, mas essencialmente através de troca de experiências, conhecimentos, saberes e necessidades. No caso universitário, para a relação com a ciência, não apenas na publicação e artigos científicos, mas

no desenvolvimento de projetos científicos de financiamento competitivo.

Este livro reúne um conjunto de textos, escritos por investigadores de multimédia em distintas vertentes — António Coelho, Lídia Oliveira, Claudia Giannetti, Vasco Branco, Ruth Contreras, António Sousa Dias, Pedro Mota Teixeira, Nuno Otero, Jorge Reis, Nelson Zagalo —, com experiência na direção e avaliação de ciclos de estudo em média digitais em Portugal e no estrangeiro. Os textos operam uma visão sobre a multimédia a partir da especialidade de cada um dos intervenientes, podendo notar-se diferenças na abordagem académica ao ensaio que resultam das diferentes escolas de pensamento de cada um dos intervenientes. Contudo estas diferenças, são-no mais na forma, do que no conteúdo, já que o núcleo do pensamento, no que à multimédia releva, é harmónico.

Por fim, e sobre o título, a designação corrente mais utilizada no ensino superior nacional para definir o domínio é a multimédia, contudo nos anos recentes a área científica assumiu com particular expressividade rótulos como Novos Média (*New Media*) e Média Digitais (*Digital Media*). No primeiro capítulo apresenta-se uma breve história da área, na qual se discute a evolução terminológica. Para este livro, e tendo em conta a preocupação com a dimensão pedagógica, optou-se por manter a designação Multimédia, por ser a mais reconhecida no país, mas também por ser a designação mais antiga. Adicionou-se, ao título, Novos Média e Média Digitais por representarem o reconhecimento mais atual do domínio científico.

Transdisciplinaridade da multimédia

Transdisciplinaridade da Multimédia

Nelson Zagalo, *Universidade de Aveiro*

“The combination of computing and communication, as we know it now and can expect it to evolve in the decades ahead, will vastly expand human creative capacity.”

Jerry Wiesner, Media Lab building dedication, 1986

A designação corrente mais utilizada no ensino superior nacional é, Multimédia, contudo nos anos recentes a área científica assumiu com particular expressividade os rótulos de Novos Média e Média Digitais. Na breve história apresentada discutimos a evolução da terminologia, contudo ao longo desta obra, poderá encontrar-se, de forma invariável e sem diferente conotação: multimédia ou novos média ou média digitais. Foi esta mesma razão que esteve por detrás do título oferecido à obra, por nos parecer ser a melhor forma de ligar as componentes científica e pedagógica. Assim, pretende-se com este primeiro texto apresentar um enquadramento histórico e científico do domínio que possa servir os enquadramentos pedagógicos dos capítulos seguintes.

1. Breve história

A área da Multimédia denota a sua multidisciplinaridade desde a sua génese ao surgir, nos anos 1980, associada a duas áreas científicas

— a Interação Humano-Computador e os Estudos dos Média. A primeira, oriunda do campo das Ciências da Computação, focada nas tecnologias e sua relação com o humano. A segunda, oriunda das Ciências da Comunicação, centrada nas artes e humanidades e nos modos como os diferentes média desenvolvem a comunicação. Na realidade, os desenvolvimentos conceptuais e tecnológicos começam bastante antes com textos seminais como “As We May Think” (1945) de Vannevar Bush e “The Gutenberg Galaxy” (1962) de Marshall McLuhan, os protótipos Sensorama (1962) e Hypertext Editing System (1967), a introdução do rato (1965) por Douglas Engelbart, as interfaces gráficas (1968) por Ivan Sutherland, e o controlo gráfico por objetos (1972) por Alan Kay, que permitiria o surgimento da revolucionária interface gráfica do Apple Macintosh em 1984, a que se juntam artefactos como o Kinoautomat (1968) e o Aspen Movie Map (1978). Contudo o desenvolvimento da multimédia enquanto área de estudo académica só

começaria a dar os primeiros passos nos anos 1980, com o lançamento do MIT Media Lab em 1985 por Nicholas Negroponte, em especial a partir da criação da WWW por Tim Berners-Lee em 1990. No ano seguinte, em 1991, acontecia em Estocolmo o primeiro Eurographics Workshop on Multimedia¹. Depois em 1992, o Electronic Visualization Laboratory da Universidade de Illinois apresentava o primeiro ambiente de realidade virtual (CAVE). E em 1993: Negroponte lançava a revista *Wired*, a principal revista popular do domínio da multimédia; a organização científica ACM lançava a primeira International Conference on Multimedia²; ao mesmo tempo que nascia o primeiro curso da área em Portugal — Novas Tecnologias da Comunicação, na Universidade de Aveiro.

Todos estes desenvolvimentos procuraram de algum modo edificar um campo de estudos que se definiria pela “combinação, de dois ou mais média, representados sob a forma digital, suficientemente bem integrados para serem apresentados através de uma interface única ou manipulados por meio de um único programa de computador” (Chapman & Chapman, 2000), ou ainda “combinação, controlada por computador, de texto, gráficos, imagens, vídeo, áudio, animação e qualquer outro meio pelo qual a informação possa ser representada, armazenada, transmitida e processada sob a forma digital, em que existe pelo menos um tipo de média estático e um tipo de média

dinâmico” (Ribeiro, 2004). Seguindo estas definições a multimédia, enquanto definição tecnológica, diferenciava-se do audiovisual – cinema, vídeo, ou TV – pela sua natureza digital e dependência do computador. Mas enquanto definição de média, a multimédia e o audiovisual, não pareciam diferenciar-se. Retirando a questão tecnológica do computador e de suporte digital, ambas aquelas definições poderiam enquadrar também o cinema ou a televisão, o que levantava bastantes questões nomeadamente a quem trabalhava com a internet como *medium*. Assim os Estudos dos Média começam a utilizar um segundo termo para definir a multimédia, nomeadamente para a distinguir dos média tradicionais, ditos antigos, que se denominaria de Novos Média (Bolter & Grusin, 1999; Manovich, 2002; Wardrip-Fruin, 2003) com a primeira revista científica, “New Media & Society”, a surgir em Abril 1999.

No início da primeira década de 2000, desenvolvimentos no campo tecnológico que passa a encarar o Design de Interação como domínio de grande importância para a conceção de serviços multimédia, e no campo dos média, que passa a integrar no âmbito das suas preocupações também os Videojogos (Aarseth, 2001), vão gerar um interesse pela multimédia mais focado no design que acaba por conduzir a uma nova definição: Média Interativos (Natkin, 2006; O’Neill, 2008; Samsel & Wimberley, 1998). Se a preocupação de quem estudava os Novos

1 As atas do encontro “Eurographics Workshop on Multimédia” podem ser acedidas em <https://books.google.pt/books?id=s9-pCAAQBAJ>

2 O evento International Conference on Multimédia pode ser consultado em <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=166266>

Média se centrava na transformação e alteração sociais produzidas por estes, a preocupação de quem trabalhava os Média Interativos era com a criação de artefactos capazes de fazer uso das capacidades dos novos média, nomeadamente a sua interatividade. Um dos primeiros departamentos a lecionar cursos de videojogos nos EUA, na University of Southern California em 2002, recebia a designação: Interactive Media & Games Division. A abordagem provinha do design de comunicação, focando-se nas suas preocupações com as linguagens que permitiam codificar e descodificar mensagens nos novos média, apresentando-se os videojogos como o meio mais icónico.

A evolução da designação não terminaria aqui, tendo em conta as múltiplas áreas envolvidas, a constante transformação tecnológica e cultural, era necessário um termo mais lato que enquadrasse as diferentes áreas, sem dar destaque particular a qualquer uma delas. A ter em conta que acima fizemos referência apenas aos termos com mais aceitação, já que ao longo dos 40 anos de desenvolvimento, foram sendo utilizados, para além dos já mencionados, rótulos como: *hipermédia*, *multimédia interativa*, *tecnologias da comunicação*, *design multimédia*, *arte multimédia*, *comunicação multimédia*, *design de novos média*, *arte de novos média*, *média computacionais*, *média jogáveis* e *média digitais*.

No ano de 2007, Portugal assina com a Universidade de Austin, EUA, um protocolo de colaboração para desenvolver investigação e estudos pós-graduados em três áreas científicas: Matemática, Computação Avançada e Média Digitais (*Digital Media*). Um protocolo não define uma área, mas juntamente com todas as movimentações e necessidades de

trabalhar de modo alargado e multidisciplinarmente, a designação foi-se afirmando e passados dez anos, surgia na Universidade de Aveiro, do grupo que tinha criado o primeiro curso superior na área no país, o Journal of Digital Media & Interaction.

Podemos ainda dizer que a denominação de Média Digitais não procurou apenas uma atualização do termo multimédia, mas antes um alargamento dos seus interesses, nomeadamente com o advento e ganho de relevância social conseguido pelas redes sociais. Os média digitais já não se focam apenas nas tecnologias nem nos artefactos por elas criadas, mas focam-se também no usos e transformações sociais operadas por estas. De certa forma, os Média Digitais vieram alargar os Estudos dos Média, não só em termos dos média estudados, mas também em termos das abordagens, porque não se focam meramente nos efeitos e impactos (comunicação), mas se preocupam também com os criadores e suas linguagens (arte e design) e ferramentas de criação (tecnologia).

Desta muito breve resenha do domínio podemos retirar como essência que a área tem historial e tem um foco definido, do qual continuam a emergir diferentes focos e interesses, muito pela sua capacidade de aglutinar interesses do foro transdisciplinar, sem no entanto desvirtuarem os princípios de base que fizeram surgir a Multimédia e continuam hoje a dar corpo aos Média Digitais.

2. A multimédia como forma de expressão

Venho trabalhando, ao longo dos últimos vinte anos, no domínio da multimédia, procurando

dar corpo e fazer avançar todo o meu interesse original na estética da arte cinematográfica. Por isso, desde o início, a minha principal tarefa foi dedicada a compreender como é que o cinema desenvolvia significado nos espectadores, e conseqüentemente como poderíamos traduzir esses modos para o domínio da multimédia (Zagalo, 2007) descobrimos que a provável causa da falta de diversidade deriva de um paradoxo, entre a interactividade necessária ao artefacto e a inactividade necessária ao receptor para que este possa sentir determinadas emoções. Estamos assim perante um paradoxo da emoção inter(activa. A multimédia era o termo usado para definir a mistura de três grandes modos — texto, som e imagem em movimento — que era muito semelhante ao que o cinema já fazia, pelo menos desde 1927, ano em que o som foi adicionado. Ou seja, tanto a multimédia como o cinema produziam obras multimodais, a grande diferença era que o filme era misturado por humanos de forma final e fechada, enquanto a multimédia, mesmo sendo previamente misturada por humanos, era controlada por um computador que mantinha um acesso aberto e de modo independente a cada um dos elementos da obra audiovisual. Nesse sentido, a multimédia introduzia uma inovação no discurso audiovisual, a interactividade (tanto que os colegas em Espanha continuam até hoje a qualificar o cinema juntamente com a multimédia e videojogos debaixo da Comunicação Audiovisual). Podíamos agora, diferentemente do filme, interagir com cada elemento de média — misturando, cortando, adicionando, tocando — enquanto experienciávamos o artefacto. Isso

gerou a necessidade de entender não apenas o que representava para os recetores, mas também o que poderia ser feito com esse novo modo de representação. A interactividade poderia gerar novas percepções sobre cada um dos modos distintos? Poderia a fusão entre modos distintos ajudar a gerar novos significados? Ou estaria tudo isto apenas a contribuir para um aumento da cacofonia? Tinha começado na década de 1980, o interesse da sociedade pelo domínio da multimédia e pelo que veio a ser definido como a interação multimodal (Bolt, 1980), ganhando maior tração na década de 1990 (Andersen, 1997; Coutaz, Salber, & Balbo, 1993) quando se deu a primeira International Conference on Multimodal Interaction, em 1996 em Beijing³.

Voltando ao cinema, este tinha começado como sensação apenas, nada mais que espetáculo, um tipo diferente de circo, sendo apenas aceite como arte quase 50 anos depois (Arnheim, 1957; Bazin, 1958; Eisenstein, 1947). Na época, os teóricos do cinema estavam apenas interessados em colocar o filme ao nível das outras artes. Para tal, o cinema seria encarado como uma representação artística não diferente da pintura ou da escultura, mesmo que Canudo (1911, 1923) tivesse declarado que a grande diferença do cinema, enquanto arte, assentava no sincretismo de outras artes – em número de seis: “arquitetura, pintura, escultura, música, poesia, dança” (1911) (responsável pelo epíteto consagrado ao cinema de Sétima Arte). A teoria do cinema evoluiria então ao longo de todo um século, vindo da filosofia e das artes enquanto o modernismo tentava compreender-se (Andrew,

3 To see all the conferences held since 1996, go to URL: <https://icmi.acm.org/2018/index.php?id=related>

1976); da semiótica e linguística (Metz, 1966), quando surgiu o estruturalismo; da psicanálise (Bellour, Kuntzel, & Metz, 1975), do feminismo (Mulvey, 1975) e do marxismo (Debord, 1967) com o surgimento do pós-estruturalismo; passando por um período de tudo e nada, com o pós-modernista (Friedberg, 1993), para finalmente chegar, no final do século passado, próximo do método experimental, primeiro com a psicologia (Bordwell, 1985) e depois com as neurociências (Plantinga & Smith, 1999). É verdade que se analisarmos mais em detalhe a história dos estudos de cinema, veremos que a psicologia sempre esteve presente por detrás da relevância do cinema, desde o tratado “The Photoplay: A Psychological Study” de Hugo Münsterberg em 1916, passando por Siegfried Kracauer (1947) e Jean Mitry (1963).

Estas breves notas servem para dizer que quando os primeiros estudos sobre multimodalidade, a compreensão de sentido multimídia enquanto domínio, começaram a aparecer (Kress, 2000), afirmando estarem interessados em definir uma área que carecia de referenciais teóricos (Kress, 2009), apontando para os problemas das teorias da comunicação quando se recorria a mídia diferentes do simples texto (Bateman, 2008), estavam longe de ser completamente justas em relação ao historial científico no que toca a multimodalidade. Muito antes e ao longo de quase um século, como vimos, muito trabalho tinha já sido feito para tentar

compreender este tipo de comunicação que recorre a múltiplos modos, não apenas do ponto de vista artístico, mas também nos seus aspetos técnicos e tecnológicos, assim como por parte de investigadores trabalhando a multimídia a partir do design de comunicação. Simultaneamente, ao longo dos últimos vinte anos, a Comissão Europeia investiu milhões no domínio das “tecnologias semânticas”⁴, centradas no desenvolvimento de competências nas máquinas para que estas pudessem compreender os conteúdos visuais, sonoros e interativos. Programas inteiros de trabalho foram dedicados a investigação fundamental, financiados para ajudar a definir objetos audiovisuais e multimídia nas suas ontologias, em busca de instâncias de possível notação, ou seja, de capacidades de tradução do significado audiovisual e interativo em símbolos⁵ que permitissem às máquinas compreender os seus elementos (imagem, movimento, montagem, escolhas, ações, etc.). O problema é tão desafiador, que todo esse investimento, em recursos financeiros e humanos, acabaria por resultar em avanços muito curtos. Hoje os sistemas continuam a depender mais de bancos de dados, para comparar imagens e sons, e tentar compreender o que está sendo apresentado (Camastra & Vinciarelli, 2015), do que de qualquer estrutura teórica, notação, que possa explicar o que está contido nos conteúdos audiovisuais.

4 Realize-se a pesquisa por projetos financiados pela Comissão Europeia desde 1994.

URL: https://cordis.europa.eu/projects/home_en.html.

5 ANSWER 2008-2010 foi um projeto europeu inteiramente dedicado ao design de uma notação para audiovisual “Artistic-Notation-based Software Engineering for Film, Animation and Computer Games”.

URL: https://cordis.europa.eu/project/rcn/85343_en.html

Não interessa apenas reconhecer o trabalho científico anterior, mas também compreender o que está em jogo em termos de complexidade. O cinema e a multimídia são muito diferentes do texto, da música e até mesmo da dança. Para o texto temos os alfabetos (em que signos representam fonemas), para a música a notação musical (com as suas pautas e notas musicais que formam partituras), e a dança acabou encontrando algumas notações como a “notação de Laban” (Lange, 2012) capaz de traduzir a performance em símbolos. Nada disso existe para a comunicação multimídia ou audiovisual, mas tal não acontece não porque os investigadores, das mais variadas áreas, não tenham tentado, como também viariam recentemente a tentar os investigadores da abordagem multimodal, por exemplo, com a proposta “Modo Kineiconico” (Burn, 2016). No entanto, a complexidade dos objetos audiovisuais, a sua variabilidade e infinidade, têm impossibilitado a definição de qualquer sintaxe e, conseqüentemente, a impossibilidade de definir valores semânticos.

Os estudos fílmicos têm trabalhado arduamente para perceber como criamos sentido a partir de filmes (Bordwell & Carroll, 1996). Inspirados pela problematização apresentada por Platão e Aristóteles, que tentava compreender o objeto da representação, mimesis ou diegesis, ou mesmo se a arte se deveria resumir a simples imitação da realidade, contradizendo a possibilidade de formas abstratas ou anti-estrutura. A discussão manteve-se bem viva durante muito tempo, tendo estagnado em redor da semiótica e das abordagens cognitivas. Se a semiótica continua a insistir na busca por sinais no audiovisual, a abordagem cognitiva

já só se interessa pelo modo como cada espectador constrói significado a partir daquilo que o audiovisual oferece. A abordagem cognitiva baseia-se na experiência humana, procura compreender não especificamente o significado incluído no artefacto, mas antes tenta chegar ao significado através das interpretações que vão sendo construídas pelos espetadores. Esta abordagem torna-nos mais conscientes da ideia de que os filmes, ou qualquer outra forma de arte, não são nada até que alguém os experiencie. Um filme, uma música, um quadro, um videogame, representa apenas algo na mente de recetores. Cabe aos recetores criar a própria “fábula”, inferindo através da informação e dados apresentados, associando-os às suas próprias experiências e valores (Bordwell, 1985; Boyd, 2010).

É aqui que tudo se torna complicado para os artefactos multimídia, ou abordagens multimodais, na criação de significado. Porque, do ponto de vista da abordagem cognitiva, a compreensão do artefacto, falando apenas de significado — factos, ideias e não estética — não apresenta grande diferença, quer utilizemos texto, áudio ou vídeo. Bergen (2012), em “Louder Than Words: The New Science of How the Mind Makes Meaning”, baseado em estudos anteriores como (Gallese & Goldman, 1998; Gibbs, 2006), argumenta que “entendemos a linguagem simulando nas nossas mentes como seria experimentar as coisas que a linguagem descreve” (2012, p. 18). Assim, não faz muita diferença se simulamos dentro da nossa mente — palavras, imagens ou sons — o cérebro apenas ativa as nossas memórias e coloca tudo a funcionar para construir a simulação correta que nos ajuda a compreender o que

está acontecer ao nosso redor: “a simulação é a criação de experiências mentais de percepção e ação na ausência da sua manifestação externa” (2012, p. 18). Contradizer isto, significaria aceitar a existência de uma linguagem natural dentro dos nossos cérebros, uma “mentalese” (Fodor, 1975; Pinker, 1994), algo que nunca foi demonstrado.

Apesar desta capacidade, de simulação, parecer dar resposta suficiente a todas as nossas necessidades de compreender o real, ela apresenta um problema; nos estudos realizados só tem funcionado bem para factos e ideias concretas (Casasanto & Boroditsky, 2008; Zhong & Leonardelli, 2008), coisas que podemos realmente ver, ouvir ou fazer. Faz lembrar a diferença entre texto e filme: o filme só pode expressar coisas que pode mostrar, caso contrário precisa do texto, na forma de diálogo ou outro. Isto significa que o texto é capaz de apresentar ideias sem forma perceptiva, tal como a culpa, o prazer, a justiça, etc. Mas então como é que o texto faz isso, como é que ele expressa algo quando essa algo possui forma material? A resposta está na metáfora. E é por isso que alguns estudos (Bergen, 2012, p. 199) têm sido capazes de apresentar relações entre as complexas implicações das metáforas, mostrando que a simulação continua a ocorrer, mas através de múltiplas camadas, usando visualizações mentais mais simples para imaginar conceitos mais complexos e abstratos.

“Pegamos no que já sabemos sobre como perceber coisas concretas e realizar ações, e usamos esse conhecimento para descrever e também pensar conceitos abstratos. Desta forma, desenvencilhamo-nos das coisas mais difíceis de pensar e falar — conceitos abstratos — para falar e pensar por meio de coisas

mais fáceis — conceitos concretos.” (Bergen, 2012, p. 199)

A metáfora não é uma exclusividade do texto, o audiovisual poderia fazê-lo se os artistas quisessem. Na realidade, o cinema já o usou no passado. Eisenstein chegou a desenvolver um conceito estético, chamado de “montagem intelectual” (Eisenstein, 1947, p. 82), o problema era a complexidade do seu uso, que nos remete para a abordagem semiótica. Para se poder utilizar metáforas no audiovisual, o público precisa estar ciente não apenas do que está dentro do filme, mas também dos sinais que são sendo referenciados fora dele. A metáfora constrói significado a partir da mistura de ideias diferentes, e se o texto pode fazer uso do infinito número de metáforas usadas diariamente em conversa, o audiovisual não pode fazê-lo, porque os seres humanos não usam imagens para falar. É por isso que a ideia da metáfora no audiovisual é vista como algo intelectual, sendo exigente demais para se tornar expressiva, acabando Eisenstein por desistir da mesma na sua arte (Taylor & Christie, 1988, p. 232), com a linguagem cinematográfica a perder uma das ferramentas mais relevantes usadas pelo texto.

Já anteriormente Bruner (1966) tinha falado destas limitações, quando queria definir a representação, ou a maneira pela qual a informação ou o conhecimento eram armazenados e codificados na memória. Tendo falado em “modos”, nenhuma relação direta foi estabelecida com rótulos de mídia, os três modos definidos foram — “encenação, icónico e simbólico” — o que serve muito bem toda esta nossa discussão se conectarmos os modos com os mídia. Bruner diferenciava os modos

de forma simples, do menos complexo para o mais. Começando com a encenação, que armazena informações baseadas em ações, as coisas que aprendemos fazendo. Seguindo do icónico, baseado em imagens, construído a partir do real concreto e armazenado para ser pesquisado ou comparado. E, finalmente, o simbólico, baseado em código, que significa o modo como a linguagem regista e codifica a informação mais abstrata. Poderíamos então dizer, em termos de capacidades dos média, que: “simbólico” é o texto, “icónico” o audiovisual, e a “encenação” a multimédia interativa, o que nos leva ao cerne da definição da multimédia que discutimos na secção seguinte.

3. Carácter híbrido e transdisciplinar

Entre 2 e 7 Novembro de 1994 decorreu no Convento da Arrábida, Portugal, o First World Congress of Transdisciplinarity no qual foi apresentada a “Charter of Transdisciplinarity” (1994) proposta por Basarab Nicolescu, físico teórico honorário do Centre National de la Recherche Scientifique, França, que defendia no artigo 3:

“Transdisciplinarity complements disciplinary approaches. It occasions the emergence of new data and new interactions from out of the encounter between disciplines. It offers us a new vision of nature and reality. Transdisciplinarity does not strive for mastery of several disciplines but aims to open all disciplines to that which they share and to that which lies beyond them.” (Nicolescu, 2002, p. 147)

Este artigo é para nós central na definição da multimédia enquanto domínio científico, tendo em conta a natural multidisciplinaridade da área e a necessidade de se definir

enquanto disciplina. A multimédia não é um conjunto de disciplinas, ela resulta antes da hibridizacão entre disciplinas, fazendo dela uma disciplina de génese transdisciplinar. Neste sentido, enunciaremos as áreas subjacentes à emergência do domínio multimédia, não no sentido de demonstrar a sua abrangência, mas antes com o intuito de colocar em evidência o seu hibridismo. A multimédia não se constitui como um todo feito de vários todos, não pretende ser nenhuma super-disciplina, ela antes se afirma por uma seleção cuidada e coerente de elementos e metodologias de cada uma das disciplinas para por meio de um processo de transformação, fusão, emergir como disciplina.

Assim, e como vimos acima, a multimédia partiu de uma possibilidade tecnológica, à qual se associou desde cedo uma vontade de criar artefactos, conteúdos. Esta vontade criativa apesar de presente desde o início teve bastantes dificuldades em afirmar-se pela complexidade da tecnologia envolvida, tal como já tinha acontecido na génese do cinema, com os engenheiros (irmãos Lumière) de um lado e os artistas (George Méliès) do outro. Na multimédia essa complexidade — relação entre arte e tecnologia — colocou problemas distintos desde o início, já que não se tratava apenas de dominar a ferramenta, uma câmara e película, para criar conteúdos novos, mas era preciso dominar também as ferramentas de criação de novas ferramentas para conseguir criar esses novos conteúdos. Aliás, foi exatamente esta necessidade, de dupla ação, que fez com que a multimédia acabasse por não se poder afirmar como apenas mais uma forma arte, mesmo híbrida como já tinha acontecido com o cinema, mas tivesse de manter a tecnologia

agregada enquanto parte integrante do domínio. O criador multimédia, não é um criador de arte apenas, ele cria também a própria tecnologia que suporta a sua arte.

A relação entre arte e tecnologia colocou um conjunto de desafios complexos à disciplina, nomeadamente pelos desígnios metodológicos inerentes, que acabaria por fazer com que a multimédia tivesse de recorrer a duas outras disciplinas, a comunicação e o design. A entrada da comunicação na multimédia faz-se pela essência daquilo a que arte objetiva. A arte é, para além de tudo o resto, um processo de comunicação (Dewey, 1934), como tal o recurso às metodologias da comunicação serviria a multimédia na aproximação entre arte e tecnologia, nomeadamente pelo uso de metodologias experimentais. Já o design, destaca-se por emanar da arte, a busca pela experiência estética, sendo suportado pela inovação tecnológica que é utilizada para produzir resultados funcionais na relação com o humano. Enquanto a engenharia se centra na produção estrita de nova tecnologia, na resposta tecnológica a um problema, o design busca o uso diferenciado da tecnologia, pela análise da variável humana, podendo ou não recorrer a novo desenvolvimento tecnológico. Podemos assim dizer que o design estabelece uma ponte com todas as restantes disciplinas — Tecnologia, Comunicação e Arte — o que pode levar-nos a questionar o que o diferencia da multimédia.

Na verdade, a relação entre o design, mais especificamente o design de comunicação, e a multimédia é grande, existindo muitos pontos de contacto entre as disciplinas. Não é por acaso que ambas surgem no enquadramento

nacional das CNAEF, dentro da área “213 – Audio-visuais e Produção dos Média”, tal como surge o domínio dos Audiovisuais. Contudo podemos estabelecer alguns parâmetros que nos permitem diferenciar o design e a multimédia, e garantir assim o seu tratamento enquanto disciplinas de foro próprio. Como primeiro ponto, temos uma restrição do lado da multimédia, o núcleo tecnológico, na multimédia é obrigatório, enquanto o design de comunicação não depende do computador, nem do digital para existir. Num segundo ponto, temos uma ampliação, o design centra-se no desenho de artefactos (recorrendo a diferentes variantes do design: gráfico, sonoro, movimento), algo que a multimédia também faz, mas vai além por via do desenvolvimento de tecnologias (ex. redes sociais digitais) e de serviços (ex. sites de comércio ou atendimento ao cliente). Naturalmente que sendo a multimédia uma área de fusão disciplinar e tecnológica, os seus métodos, técnicas e abordagens dificilmente se poderão encerrar neste ponto, fazendo parte da disciplina a constante transformação, algo a que não é alheio uma das suas designações mais correntes, as “novas tecnologias”.

Assim, e em termos disciplinares, podemos dizer que no atual momento a multimédia se define a partir de quatro grandes vertentes base: arte, tecnologia, comunicação e design. Cada uma destas áreas é responsável por um conjunto de princípios fundamentais à multimédia. Por outro lado, em termos educativos, no ensino superior nacional, tem-se verificado um interesse por criar os cursos multimédia de vínculo, ou seja, cursos de multimédia que elevam uma das áreas ao nível da própria multimédia, assumindo-se na designação dos

cursos (ex. Design Multimédia, Comunicação Multimédia, Arte Multimédia). Estas opções são fruto do corpo docente e da visão orientadora pretendida pela instituição, desde logo pela escola ou departamento em que nascem os cursos. Para o efeito, realizámos um levantamento das tendências dos diferentes cursos que apresentaremos de seguida.

Não basta conhecer as áreas base que formam a multimédia, uma vez que, como dissemos acima, a área é transdisciplinar, e como tal nem todos os conhecimentos de todas as áreas são relevantes para a multimédia. Neste sentido, realizámos um mapeamento de áreas e conhecimentos (ver figura 1) que nos permitirão compreender em concreto de que é feita disciplina da multimédia, assim como chegar ao domínio daquilo que a torna única enquanto disciplina.

Comunicação: Vertente ligada à produção de sentido e impacto social, fundamental no suporte à criação de conteúdos, menos na sua forma plástica, mais nas ideias, objetivos e público. Cursos de tendência: Comunicação Multimédia; Tecnologias da Comunicação; Audiovisual e Multimédia; ou Novos Média.

Tecnologia: Vertente responsável por: 1) fornecer conhecimento base de suporte ao desenvolvimento de software, programação; 2) fornecer racional lógico de suporte ao desenho de processos interativos, algoritmia. Cursos de tendência: Tecnologias Interativas; Computação Física; ou Multimédia.

Design: Vertente responsável pelas componentes de desenho e prototipagem, de que dependem as metodologias de experimentação e desenvolvimento multimédia. Cursos

de tendência: Design Multimédia, Design de Interação, Design de Jogos.

Arte: Vertente responsável pela dependência das artes audiovisuais assim como pela experimentação plástica do meio em si. Capaz de fornecer conhecimento sobre as linguagens audiovisuais e de questionamento da forma e da expressão multimédia. Cursos de tendência: Arte Multimédia, Artes Digitais, Animação Digital.

Apresentado o conhecimento essencial de cada uma das quatro áreas que faz parte da disciplina multimédia, interessa-nos agora compreender o que resulta dessa fusão, ou o que produz a efetiva transdisciplinaridade em termos de conhecimento específico da disciplina da multimédia. Brenda Laurel (1991), falando da interatividade do ponto de vista da realidade virtual, definiu quatro grandes categorias – “frequency”, “range”, “significance” e “principle of action”. Janet Murray (1997) trabalhando a narrativa interativa — “procedural”, “participatory”, “encyclopedic” e “spatial”. Já Randall Packer (2001) na sua tentativa de definir um leque mais alargado do alcance das artes multimédia definiu cinco categorias — “integration”, “interactivity”, “hypermedia”, “immersion” e “narrativity”. E por fim Cranny-Francis (2005), na sua busca pela criação de sentido a partir da multimédia, volta às origens da multimédia, e define os modos separadamente — “writing”, “visuals”, “sound”, “movement” e “space”.

Figura 1
A base científica que suporta a multimédia e as suas especificidades.



Não cabe neste texto definir uma grande teoria das categorias fundamentais da multimédia, porque consideramos que a área é suficientemente larga e recente para que múltiplas abordagens possam ser consideradas por quem desta se aproxima. Deixamos o rasto das abordagens e categorias mais comuns, e apresentamos apenas três grandes domínios de conhecimento que consideramos centrais para que qualquer aluno compreenda a razão da multimédia, os seus objetivos e alcance. Para o efeito, da interação entre as quatro áreas científicas, consideramos como resultados fundamentais, três pontos: transdisciplinaridade, multimodalidade e interatividade. Qualquer aluno da multimédia, à saída do ensino superior, deve compreender a relevância do cruzamento disciplinar, da “transdisciplinaridade”,

os seus ganhos e complexidades envolvidas. Deve possuir curiosidade e audácia para prosseguir no aprofundamento dos temas que precisa de trabalhar em cada projeto, independentemente da direção científica em que estes se apresentarem. A multimédia pela sua natureza transdisciplinar não se resigna as quatro grandes áreas acima elencadas, elas são antes a base propulsora de conhecimento, mas um criador de multimédia deve ser capaz de ir à procura de soluções para as suas necessidades de inovação em qualquer outro domínio científico. Por outro lado, o criador multimédia opera sempre em ambientes multimodais, o que exige da sua parte um domínio criativo em diferentes frentes de média, permitindo-lhe uma ágil criação em diferentes meios, assim como tradução de conhecimento entre esses

mesmo meios. As suas competências assentam mais nas capacidades de lidar com os meios e no transporte de conhecimento entre os mesmos, do que no virtuosismo criativo na especificidade de cada um destes. Por fim, a multimédia não se resigna a ser mero meio multimodal, espera-se que o criador, nas suas preocupações de design, desenvolva os artefactos tendo sempre em conta o potencial de participação dos recetores. A interatividade, base fundamental da criação se sentido na multimédia, é o requisito que garante a agência do recetor e o transporta da condição de leitor ou espetador para a de interator.

Tendo em conta o conjunto de particularidades que suportam o domínio da multimédia, assim como a necessidade de agilizar todos estes conteúdos em ambientes de ensino, é relevante partirmos agora para a discussão dos modos de atuação e processo de desenvolvimento.

4. Carácter Criativo e Projetual

A área de Multimédia, tanto pela sua relação com as artes e o design, como pela relação com as engenharias, está profundamente enraizada nos atos: experimental, exploratório e criativo. O processo de ensino e aprendizagem requer uma forte base aplicada na qual o aluno possa pôr a prova conceitos e hipóteses, possa testar e errar, para desenvolver uma série de competências não passíveis de serem meramente transmitidas. O conhecimento teórico é fundamental, provindo essencialmente das quatro grandes áreas base da multimédia, contudo é na prática que o aluno desenvolve as noções mais complexas e particulares da disciplina de multimédia. Tal como na generalidade das

artes, o desenvolvimento de competências criativas é operado por meio de conhecimento tácito, ou seja, conhecimento não generalizável ou passível de ser formalizado, requer que se aprenda-fazendo, que se exercite a “reflexão-na-ação” (Polanyi, 1966). Ainda que o ensino não se desenvolva de forma meramente individual, é fundamental seguir abordagens de mímica social (Bandura, 1977) que permitem expandir as ideias criadas a partir da teoria, assim como contar com professores capazes de uma orientação prática, conhecedora e dirigida (Coyle, 2009).

Para este efeito, o ensino baseado em projeto (Project-based Learning, PBL) oferece, em nossa perspectiva, a melhor modelação da atividade de ensino da multimédia. O PBL ganhou maior expressão com a entrada das tecnologias digitais no ensino, contudo as suas bases antecedem em muito essa inovação, desde logo podemos encontrar bases do PBL no construtivismo de Jean Piaget, e ainda com maior evidência na “aprendizagem situada” de Bruner. Assim, se a componente prática é central, a densidade teórica não deixa de se ter de fazer sentir, mais ainda num campo multidisciplinar. A prática só pode aplicar aquilo que foi apreendido na teoria, no caso da multimédia se é na prática que o aluno tem mais oportunidades de se dar conta dos efeitos da transdisciplinaridade, é na teórica que ele precisa de assimilar os componentes provenientes das restantes disciplinas base.

Podemos dizer que a componente teórica da multimédia deve estar orientada à análise e crítica do real e ao estudo do comportamento dos sujeitos, de modo a desenvolver no aluno modelos mentais de trabalho capazes de

relacionar: real, sujeito e artefacto. Só a partir desta tríade conceptual o aluno pode começar a experimentar e a criar, operando os conceitos teóricos, confrontando-os e enriquecendo os modelos mentais previamente criados.

Referências

- Aarseth, E. (2001). Computer Game Studies, Year One. *The International Journal of Computer Game Research*, 1(1). Retrieved from: <http://www.gamestudies.org/0101/>
- Andersen, R. A. (1997). Multimodal integration for the representation of space in the posterior parietal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 352(1360), 1421–1428. <https://doi.org/10.1098/rstb.1997.0128>
- Andrew, J. D. (1976). *The major film theories: An introduction*. London, UK: Oxford University Press.
- Arnheim, R. (1957). *Film as Art*. Berkeley: University of California Press.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bateman, J. A. (2008). *Multimodality and Genre: A Foundation for the Systematic Analysis of Multimodal Documents*. London, UK: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1057/9780230582323>
- Bazin, A. (1958). *Qu'est-ce que le cinéma?. 1, Ontologie et langage*. Paris : Éditions du Cerf.
- Bellour, R., Kuntzel, T., & Metz, C. (1975). *Psychanalyse et cinéma, Communications*, 23. Paris: Editions Seuil.
- Bergen, B. (2012). *Louder than words: The new science of how the mind makes meaning*. New York: Basic Books.
- Bolt, R. (1980). "Put-that-there": Voice and Gesture at the Graphics Interface. In *SIGGRAPH '80 Proceedings of the 7th annual conference on Computer graphics and interactive techniques* (pp. 262–270). Seattle, Washington, USA. <https://doi.org/10.1145/800250.807503>
- Bolter, J. D., & Grusin, R. (1999). *Remediation: Understanding New Media*. London, UK: MIT Press.
- Bordwell, D. (1985). *Narration in the Fiction Film*. Wisconsin: University of Wisconsin Press.
- Bordwell, D., & Carroll, N. (1996). *Post-Theory: Reconstructing Film Studies*. Wisconsin: University of Wisconsin Press.
- Boyd, B. (2010). *On the Origin of Stories*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Burn, A. (2016). Making machinima: animation, games, and multimodal participation in the média arts. *Learning, Media and Technology*, 41(2), 310–329. <https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1107096>
- Bush, V. (1945). As We May Think. *The Atlantic*. Retrieved from: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>
- Camastra, F., & Vinciarelli, A. (2015). *Machine Learning for Audio, Image and Video Analysis*.

- London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6735-8>
- Canudo, R. (1911). La naissance d'un sixième art. Essai sur le cinématographe. *Les Entretiens Idéalistes*, (LXI), 169–179.
- Canudo, R. (1923). Manifeste des Sept Arts. *Gazette Des Sept Arts*, 2. Retrieved from https://www.film.uzh.ch/dam/jcr:cde830ca-7203-4040-84cb-c93b92ac8f5f/canudo_1922b_Manifeste_des_sept_arts-Primärquelle.pdf
- Casasanto, D., & Boroditsky, L. (2008). Time in the mind: Using space to think about time. *Cognition*, 106(2), 579–593. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.03.004>
- Chapman, N. P., & Chapman, J. (2000). *Digital multimédia* (Vol. 4). Chichester, UK: Wiley.
- Coutaz, J., Salber, D., & Balbo, S. (1993). Towards automatic evaluation of multimodal user interfaces. *Knowledge-Based Systems*, 6(4), 267–274. [https://doi.org/10.1016/0950-7051\(93\)90018-O](https://doi.org/10.1016/0950-7051(93)90018-O)
- Coyle, D. (2009). *The Talent Code: Greatness isn't born, it's grown*. New York, USA: Random House.
- Cranny-Francis, A. (2005). *MultiMedia: Texts and Contexts*. London: SAGE Publications.
- Debord, G. (1967). *La Société du Spectacle*. Paris, France: Gallimard.
- Dewey, J. (1934). *Art as Experience*. New York: Perigee Books.
- Eisenstein, S. (1947). *The Film Sense*. New York, New York, USA: Harcourt Inc.
- Fodor, J. A. (1975). *The Language of Thought*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Friedberg, A. (1993). *Window shopping: Cinema and the postmodern*. Berkeley: University of California Press.
- Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(12), 493–501. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01262-5](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01262-5)
- Gibbs, R. W. (2006). Metaphor interpretation as embodied simulation. *Mind and Language*, 21(3), 434–458. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2006.00285.x>
- Kracauer, S. (1947). *From Caligari to Hitler. A psychological history of the German film*. Princeton University Press. Retrieved from <https://press.princeton.edu/titles/1369.html>
- Kress, G. (2000). Multimodality. In B. Cope & M. Kalantzis (Eds.), *Multiliteracies: Literacy learning and the design of social futures* (pp. 179–200). London: Routledge.
- Kress, G. (2009). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203970034>
- Lange, R. (2012). Laban and movement notation. In D. McCaw (Ed.), *The Laban Sourcebook* (pp. 155–166). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203852842>
- Laurel, B. (1991). *Computers as Theatre. Computers as Theatre*. London: Addison-Wesley Pub.
- Manovich, L. (2002). *The Language of New Media*. London: MIT Press.
- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy*. Toronto: University of Toronto Press.
- Metz, C. (1966). Les sémiotiques ou sémies. *Communications*, 7(1), 146–157. <https://doi.org/10.4324/9780203970034>

org/10.3406/comm.1966.1102

Mitry, J. (1963). *The aesthetics and psychology of the cinema* (English). Bloomington: Indiana University Press. Retrieved from http://www.iupress.indiana.edu/product_info.php?products_id=22024

Mulvey, L. (1975). Visual pleasure and narrative cinema. *Screen*, 16(3), 6–18. <https://doi.org/10.1093/screen/16.3.6>

Murray, J. H. (1997). *Hamlet on the Holodeck*. New York: The Free Press.

Natkin, S. (2006). *Video Games and Interactive Media: A Glimpse at New Digital Entertainment*. London, UK: Taylor & Francis.

Nicolescu, B. (2002). *Manifesto of transdisciplinarity*. New York, USA: State University of New York Press.

O'Neill, S. (2008). *Interactive Media: The Semiotics of Embodied Interaction*. London: Springer-Verlag London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-036-0>

Packer, R., & Jordan, K. (2001). *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*. New York, USA: W. W. Norton Company.

Pinker, S. (1994). *The Language Instinct*. New York, USA: William Morrow and Company.

Plantinga, C. R., & Smith, G. M. (1999). *Passionate views: film, cognition and emotion*. Baltimore, USA: Johns Hopkins University Press.

Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Chicago, USA: University of Chicago Press.

Ribeiro, N. (2004). *Multimédia e Tecnologias Interativas*. Lisboa: FCA - Editora Informática Lisboa.

Samsel, J., & Wimberley, D. (1998). *Writing for Interactive Media*. New York, USA: Allworth Press.

Taylor, R., & Christie, I. (1988). *The Film factory: Russian and Soviet cinema in documents*. London: Routledge.

Wardrip-Fruin, N. (2003). *The New Media Reader*. London: MIT Press.

Zagalo, N. (2007). *Convergência entre o cinema e a realidade virtual*. Universidade de Aveiro. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10773/1257>

Zhong, C. B., & Leonardelli, G. J. (2008). Cold and lonely: Does social exclusion literally feel cold? *Psychological Science*, 19(9), 838–842. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02165.x>



Dimensões científico-pedagógicas

Tecnologia Multimédia

António Coelho, *Universidade do Porto*

A Tecnologia Multimédia é um dos elementos fundamentais do próprio conceito de Multimédia, sendo o suporte para a comunicação, proporcionando multimodalidade para narrativas não lineares e interativas, instanciando as atividades de design, proporcionando experiências mais enriquecedoras ao utilizador, e proporcionando ferramentas para a expressão artística. Um dos aspetos principais desta tecnologia é a dimensão digital, que possibilita o processamento computacional de todas as componentes de informação associadas à Multimédia, integrando-as em experiências multimodais. Daí a ascensão da terminologia “Media Digitais” onde este fator se torna mais claro, como distintivo face a outras áreas (Finnemann, 2011).

Existem várias dimensões em que a tecnologia se integra na formação em Multimédia. Considerado a tecnologia como a gramática que potencia a construção da obra multimédia, propõe-se uma análise desta ao nível de três componentes: léxico, sintaxe e semântica:

- O léxico da tecnologia é essencial para que os profissionais cooperem nos projetos Multimédia, tipicamente multidisciplinares. Ao nível mais básico, é necessário reconhecer os diversos termos associados à tecnologia, bem como o contexto histórico associado a essa mesma terminologia. A elevada dinâmica da evolução da tecnologia multimédia requer uma contínua atualização.
- Só com o domínio da sintaxe da tecnologia multimédia é possível a construção de aplicações e artefactos adequados para cada projeto. A interligação entre os diversos componentes e as suas especificações deve seguir normas específicas que o profissional deve saber respeitar. Conceitos como resolução da imagem/vídeo, velocidade de refrescamento/reprodução, codecs de áudio/vídeo, amostragem, entre outros tópicos, são essenciais para que o resultado do projeto atinja os objetivos enunciados.
- A semântica é essencial para que cada projeto atinja não só os objetivos propostos, mas que o faça de forma eficaz, sendo necessário selecionar as soluções mais adequadas, entre a gama de soluções disponível. Mas também é necessário avaliar a experiência do utilizador e ser capaz de utilizar as metodologias mais adequadas para cada projeto, focadas no utilizador ou em cocriação. Com

o domínio deste nível, torna-se possível a inovação e o empreendedorismo, devendo este domínio ser promovido ao nível de mestrados e doutoramentos.

No projeto de um ciclo de estudos é necessário ter em consideração o mapeamento desta gramática com a taxonomia (renovada) de Bloom no domínio cognitivo (Krathwohl, 2002). O léxico mapeia-se no recordar e compreender, enquanto que a sintaxe se foca em aplicar estes conhecimentos e analisar a forma como os diversos componentes se interligam numa solução multimédia. Já a componente da semântica está associada à capacidade de avaliar as soluções desenvolvidas e de criar (innovar). (ver Figura 1)

A formação ao nível do Ensino Superior

(universitária ou politécnica) desenrola-se em três ciclos, com objetivos distintos. Se numa formação de 1º ciclo a Tecnologia é lecionada nas diferentes vertentes, como suporte nuclear das competências a adquirir, num 2º ciclo estas competências são muitas vezes complementares a uma formação prévia em área afim, ou mesmo em área distinta e à qual se pretende adicionar competências de desenvolvimento de ferramentas multimédia. Já num 3º ciclo, é fomentada a inovação científica e tecnológica pelo desenvolvimento de novos métodos, processos ou ferramentas. Neste contexto, um 1º ciclo de estudos deve potenciar a aquisição de competências ao nível do léxico e da sintaxe, criando a base de competências para o desenvolvimento de soluções tecnológicas no âmbito

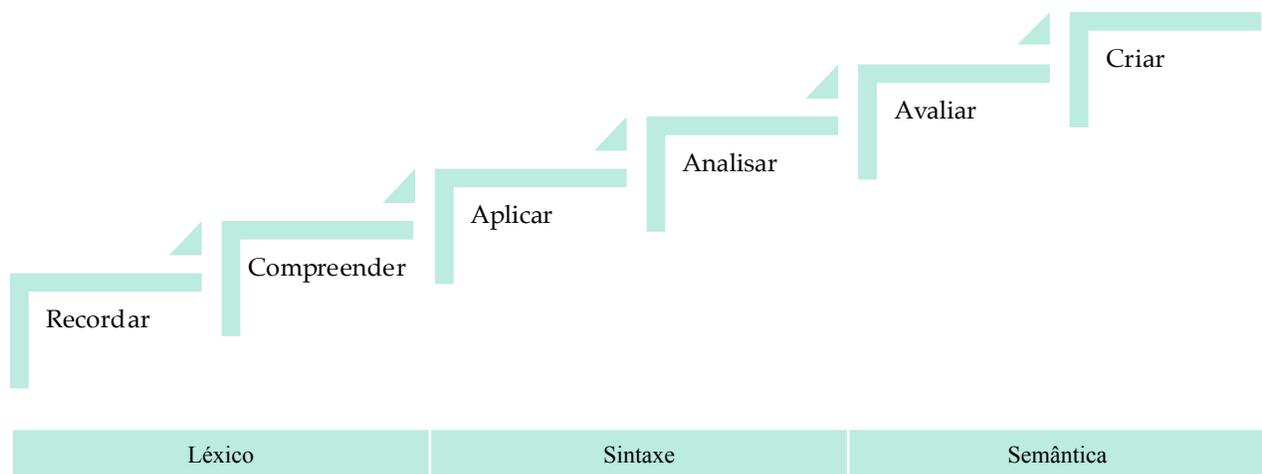


Figura 1 - Mapeamento da taxonomia (renovada) de Bloom com a gramática da tecnologia

de projetos multimédia. Já num 2º ciclo de continuidade, deve ser possível adquirir competências para o desenvolvimento de soluções mais eficazes, focando na semântica, ou seja na avaliação e na inovação/criação de novas soluções, essencial para o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado. No entanto, no

caso de 2º ciclos independentes, pode ser também necessário rever as componentes lexicais e, em particular, de sintaxe, de forma a integrar estudantes provenientes de outros ciclos de estudo, em área distinta. Já no caso de um 3º ciclo, a componente curricular deve assegurar os níveis lexicais e de sintaxe nas metodologias

de investigação mais relevantes.

Como foi referido, há uma componente fundamental, de cariz mais teórico, que deve ser assimilada no âmbito das competências base da taxonomia de Bloom. No entanto, é fundamental a utilização de metodologias ativas na leção do curso, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e baseada no saber fazer e no pensamento crítico para a aquisição destas competências. A tecnologia multimédia envolve diversas áreas científicas, tais como a Computação Gráfica, a Computação Sonora e Musical, a Interação Humano-Computador e os Jogos Digitais. Em cursos com componente mais tecnológica, como por exemplo o design e desenvolvimentos de jogos digitais, é relevante uma forte componente em Ciências da Computação, nos Sistemas de Informação e na Engenharia de Software.

A Tecnologia Multimédia pode ser analisada num contexto mais abrangente em termos de áreas de aplicação (como a Educação, a Arte, a Cultura, a Comunicação, a Saúde, o Entretenimento, etc), mas o foco da formação deve ser na capacidade de criar sistemas interativos que auxiliem o ser humano a desenvolver processos complexos, maximizando não só a eficácia da tecnologia na resolução desses problemas, mas também a interação do ser humano com essa tecnologia.

A origem da tecnologia Multimédia surge em 1946 com o primeiro computador digital, o ENIAC (Electronic Numerator Integrator and Calculator)¹. Embora os primeiros computadores fossem criados para o cálculo numérico e o

processamento de texto, a Computação Gráfica surge pouco depois, quando o output passou do texto impresso para os ecrãs CRT produzindo as primeiras imagens sintetizadas. Com a invenção em 1948 do transístor, deu-se início à redução da dimensão, peso e custo dos dispositivos eletrónicos. Esta evolução sofreu uma tremenda aceleração com a invenção, 10 anos depois, do circuito integrado, o que levou à massificação dos dispositivos eletrónicos. A digitalização da imagem associou-se ao áudio para, posteriormente, surgir o vídeo. A evolução das redes de computadores e, principalmente, o nascimento da World Wide Web na década de 90, promoveu a expansão do multimédia através do hipermédia e das redes sociais. A emergência do hipermédia encontrava-se limitado por larguras de banda muito reduzidas, potenciando o suporte físico em CD (*Compact Disk*) e mais tarde em DVD (*Digital Video Disc*). A tecnologia multimédia alavancou os media interativos, particularmente os jogos digitais, uma das indústrias com maior nível de crescimento. Atualmente, o suporte físico dos conteúdos multimédia desmaterializou-se, quer devido à disponibilização de redes de banda larga, como à massificação dos dispositivos eletrónicos digitais (*smart devices*). A tecnologia multimédia é assim ubíqua, interligando as pessoas através da Web e das redes sociais, e também os dispositivos, no que se denomina IoT (*Internet of Things*).

2.1.1. Áreas Científicas

A Tecnologia Multimédia assenta, tipicamente,

1 A edição deste livro surge no ano do 75º aniversário do ENIAC, que se comemorou a 15 de fevereiro de 2021. <https://www.sigarch.org/eniac-day/>

em cinco áreas científicas fundamentais: as Ciências da Computação fornecem as competências base para a utilização e programação dos sistemas computacionais; a Computação Gráfica fornece competências essenciais para a programação gráfica, bem como as bases para a animação, desenvolvimento de aplicações interativas e de ambientes imersivos; a Computação Sonora e Musical aborda o áudio digital, focando-se particularmente nas áreas do design de som e da geração de música para os sistemas interativos; a Interação Humano-Computador foca-se na interação com o utilizador, desde o estudo de princípios e heurísticas para o desenvolvimento das interfaces com o utilizador, passando pela avaliação da usabilidade dos sistemas interativos e pela melhoria da sua acessibilidade potenciando a sua utilização universal (inclusiva); a Ciência dos Videojogos explora a integração das áreas anteriores para a criação de jogos digitais, abordando o design de jogos, mas com foco principal nos métodos e técnicas de desenvolvimento de jogos digitais baseadas em motores de jogo.

Ciências da Computação

Tendo a Tecnologia Multimédia surgido com os primeiros computadores, uma das áreas base inclui as ciências da computação, quer ao nível do Software (algoritmia e programação), como do Hardware (arquiteturas de computador). Os sistemas multimédia têm requisitos de hardware específicos para o processamento dos diversos media e a sua digitalização. Adicionalmente requerem o desenvolvimento de algoritmos eficientes para o tratamento do input (entrada) de dados multimédia, a codificação e descodificação dos

dados, o seu processamento e armazenamento, e a síntese dos elementos multimédia para o seu output (saída). Os Sistemas de Informação são também essenciais para o armazenamento e estruturação eficazes da informação para uma consulta eficiente. São fundamentais em arquiteturas cliente-servidor e Web, bem como nos gestores de conteúdos multimédia. Adicionalmente, há um conjunto de outras áreas que suportam a Tecnologia Multimédia, como as Redes de Computadores, os Sistemas Digitais e a Engenharia de Software. (Li et al., 2014; Ribeiro, 2012)

Computação Gráfica

Uma das principais áreas científicas que suportam a Tecnologia Multimédia é a Computação Gráfica, que surge em filmes e videojogos, em inúmeras aplicações móveis e na Web, desde simples esquemas até mundos virtuais com elevado nível de realismo. A Computação Gráfica desempenha um papel fundamental sob uma multitude de diferentes modelos, técnicas e algoritmos cujo domínio é essencial na Multimédia. Também o conhecimento do hardware de computação gráfica, particularmente as placas gráficas e os GPU (*Graphics Processing Unit*), bem como a sua programação, são essenciais em muitas das aplicações multimédia. (Hughes et al., 2013; Pereira et al., 2018)

Computação Sonora e Musical

A Computação Sonora e Musical surge, atualmente, como outra área científica muito relevante, abrangendo desde o processamento de sinais à psicologia experimental, da acústica à

musicologia cognitiva. Esta área desdobra-se em múltiplas áreas de aplicação, tais como instrumentos musicais digitais, produção musical, recuperação de informação musical, bibliotecas musicais digitais, sistemas multimédia interativos, interfaces auditivas, e percepção e ação aumentadas. (Farnell, 2010; Meinard, 2015)

Interação Humano-Computador

O suporte às aplicações interativas alavanca-se na área científica da Interação Humano-Computador, abrangendo a Usabilidade dos sistemas (eficácia, eficiência e satisfação do utilizador), a sua Acessibilidade (a pessoas com deficiência ou necessidades especiais) e a experiência do utilizador (UX). (Dix et al., 2004; Gonçalves et al., 2017)

Ciência dos Videojogos

Uma das áreas interdisciplinares na Multimédia é a Ciência dos Videojogos, integrando a tecnologia multimédia com a narrativa, as mecânicas de jogo e a estética para proporcionar experiências cativantes ao jogador. Um tópico essencial desta tecnologia são os motores de jogo, que surgem com diversas funcionalidades, podendo ser “*multipurpose*” ou focados num tipo específico de jogos digitais. (Schell, 2019; Martinho, 2014; Zagalo, 2013)

2.1.2. UC essenciais

Os cursos da área da Multimédia, independentemente de se focarem mais no Design, na Arte, na Comunicação ou na Tecnologia, devem possuir um conjunto nuclear de unidades

curriculares que proporcionem as competências mínimas essenciais para o domínio dos conceitos, das soluções e das metodologias da Tecnologia Multimédia.

De acordo com as cinco áreas científicas definidas na secção anterior, identificam-se as necessidades de formação e as unidades curriculares essenciais nos cursos de Multimédia.

2.1.2.1. Ciências da Computação

No âmbito das Ciências da Computação identificou-se a necessidade de os profissionais terem competências de programação, não no sentido do profissional de informática, mas na capacidade de desenvolver e automatizar soluções multimédia interativas de pequena / média complexidade. Adicionalmente, é relevante a capacidade de desenvolver soluções para a Web, incorporando desenvolvimento do lado do cliente e do servidor, bem como a integração de bases de dados. O desenvolvimento de soluções para dispositivos móveis é também uma competência cada vez mais relevante no panorama atual. Finalmente, é essencial uma base de conhecimento sobre a tecnologia multimédia, com um enquadramento histórico da sua evolução e tendências, e uma abordagem introdutória aos distintos tipos de média e sua digitalização, às arquiteturas de computador, aos protocolos e formatos multimédia e às redes de dados.

Introdução à Programação

A unidade curricular “Introdução à Programação” tem como objetivos gerais dotar os estudantes da área da Multimédia com um

dos pilares da dimensão tecnológica – o pensamento computacional – e as competências para o desenvolvimento efetivo de aplicações multimédia interativas.

O ensino introdutório da programação é um processo que requer a aquisição de competências do foro cognitivo, que se enquadram no que se define como Pensamento Computacional (Wing, 2006). O processo de aprendizagem da programação possui uma complexidade elevada (Jenkins, 2002), que causa dificuldades específicas que têm vindo a ser constatadas ao longo de vários anos (Piteira, 2013).

No panorama nacional, a unidade curricular de Introdução à programação tem ocorrências muito diversificadas, desde os 3 ECTS aos 12 ECTS, sendo o mais comum os 6 ECTS. Tal depende muito da tipologia do curso, e da maior ou menor vocação dos cursos para a área tecnológica.

Ao nível da seleção da linguagem de programação, há várias abordagens que passam pela utilização de paradigmas imperativo (ou procedimental), orientação por objetos ou funcional. O paradigma imperativo potencia uma abordagem simples, baseado na abstração procedimental, potenciando a decomposição estruturada do problema em blocos que definem o fluxo da informação. Já as linguagens orientadas por objetos possuem um elevado nível de abstração e encapsulamento, mas requerem abordagens mais complexas ao nível da modelação conceptual do problema. As linguagens funcionais possibilitam um nível de abstração procedimental elevado, conjugado com uma simplicidade que pode ser útil para trabalhar o pensamento algorítmico.

Em cursos de Informática ou de Ciências da Computação é possível encadear um conjunto de unidades curriculares que aborde os distintos paradigmas, dando uma formação mais sólida. Num estudo em universidades europeias, verificou-se que a maior parte das UC introdutórias são lecionadas em C (155), seguindo-se C++ (51), Java (28), Python (19) (Aleksić & Ivanović, 2016). Consultando o «Tiobe Programming Community Index», um índice de popularidade das linguagens de programação na indústria do software, verifica-se esta tendência, com a predominância de Java, C e Python nos três primeiros lugares, e fechando o top 5 C++ e C#. Javascript encontra-se em 7º lugar. A utilização destas linguagens é também observado ao nível do ensino, em particular com a crescente utilização de Python (Murphy & Davenport, 2017; Guo, 2014).

Encontram-se dois tipos de abordagens à Introdução da Programação: uma mais tradicional e uma outra muito focada na utilização da programação como uma ferramenta de mediação digital para a arte. Neste último caso, a metodologia e os tópicos são mais focados nos aspetos da criação de aplicações multimédia para imagem e som, e utiliza-se sobretudo Processing ou Javascript com a biblioteca p5.js (derivada de Processing). Também é possível utilizar Python, com as bibliotecas pygame ou p5 (também derivada do Processing). O próprio Processing pode ser utilizado em Python. Esta unidade curricular deve ser articulada com uma outra de projeto, onde o estudante seja desafiado a desenvolver trabalhos com alguma complexidade e a integrar competências desenvolvidas em outras unidades curriculares. Em cursos mais associados à tecnologia

multimédia, pode ser necessário duas unidades de programação, uma mais introdutória, focada no pensamento computacional e no desenvolvimento de algoritmos com uma linguagem de programação, e uma outra mais avançada, com a utilização de frameworks e/ou programação em dispositivos móveis, utilizando linguagens de programação de mais baixo nível, como o C/C++ ou o C#, por exemplo. Dada a relevância atual dos dispositivos móveis pode ser também relevante, em alguns cursos, ter uma unidade curricular devotada apenas à programação destes dispositivos.

Programação Web

A Web sempre foi considerada indissociável da Multimédia, desde a criação do hipertexto e do HTML até à integração forte da componente multimédia nas páginas Web, em particular com a versão 5 do HTML. O desenvolvimento de páginas Web tem características muito específicas que devem também ser exploradas pelo estudante de multimédia.

Numa base introdutória é essencial o desenvolvimento de páginas Web estáticas em HTML e CSS. Ainda no âmbito da programação no navegador (browser) a linguagem Javascript é sem dúvida relevante para o desenvolvimento de páginas interativas. Para páginas com informação dinâmica é fundamental estudar as arquiteturas cliente-servidor, uma introdução às bases de dados e à linguagem PHP. No âmbito das bases de dados é fundamental compreender os sistemas de gestão de bases de dados, o modelo relacional e a linguagem SQL.

Tecnologias Multimédia

Nos cursos introdutórios de Multimédia, licenciaturas ou mestrados sem 1º ciclo associado, é essencial uma unidade curricular de “Tecnologias Multimédia” que potencie nos estudantes conhecimentos teóricos sobre a multimédia em geral, os tipos de media, a codificação normalizada de imagem, vídeo e áudio, bem como sobre a transmissão de conteúdos multimédia através de redes de dados. Também é essencial abordar as arquiteturas de computadores e os conceitos fundamentais relacionados com as suas características, como memória e capacidade de processamento. A tecnologia Multimédia tem tido uma evolução significativa ao longo da sua curta história e o profissional multimédia tem que se ir adaptando a esta evolução. É assim aconselhável incluir tópicos sobre a sua história e tendências, cujo objetivo principal é o de dar uma visão sobre a cultura digital, de abordar a história do Multimédia e de perspetivar as suas tendências futuras. Não numa perspetiva estática, mas promovendo um pensamento crítico sobre a forma como alguns dos tópicos emergentes no Multimédia poderão evoluir no futuro. Esta componente poderá ser instanciada numa unidade curricular.

De forma complementar, é essencial ter uma ou mais unidades curriculares de “Laboratório Multimédia”, onde a aprendizagem é baseada em projetos desenvolvidos em equipas multidisciplinares e se pretende que os estudantes adquiram competências de integração de conhecimentos, de gestão de projetos, de produção de conteúdos e de projeto e implementação de novos produtos, sistemas e aplicações. Muitos cursos aproveitam para ter uma

“espinha dorsal” de laboratórios multimédia, onde a componente laboratorial das diversas unidades curriculares é desenvolvida de forma integrada.

2.1.2.2. *Computação Gráfica*

Uma das principais áreas científicas que suportam a Tecnologia Multimédia, desde a sua origem, é a Computação Gráfica, proporcionando os fundamentos para a síntese de imagem, para a modelação tridimensional e a animação 3D, bem como para os ambientes imersivos - as realidades virtual e aumentada.

Computação Gráfica

A “Computação Gráfica” é uma unidade curricular fundamental, que possibilita compreender um sistema gráfico no seu todo, os conceitos básicos da imagem, da cor e do espaço, modelar geometricamente um conjunto de objetos tridimensionais, manipular esses objetos através de transformações geométricas e controlar a iluminação e o aspeto visual dos objetos. É ainda essencial assegurar as bases matemáticas essenciais à Computação Gráfica. Esta unidade curricular de pendor muito teórico deve ser balanceada com a utilização prática de uma ferramenta de modelação e animação 3D como o 3DS Max ou o Maya, por exemplo. No âmbito desta área científica, podem ser oferecidas outras unidades curriculares, com uma componente laboratorial mais avançada de projeto de modelação e animação 3D. Por fim as áreas da “Realidade Virtual e Aumentada” devem também poder ser exploradas numa

unidade curricular optativa, proporcionando aos estudantes a capacidade de identificar e caracterizar os componentes, a estrutura, o equipamento e as funções de um sistema mínimo de Realidade Virtual (RV) ou de Realidade Aumentada (RA), identificar conceitos e os algoritmos principais usados na implementação de cada um dos componentes e realizar a prototipagem de aplicações de RV e RA com base em frameworks ou bibliotecas específicas.

2.1.2.3. *Computação Sonora e Musical*

A área da Computação Sonora e Musical é extensa, no entanto o domínio das tecnologias em termos das soluções multimédia pode-se focar em dois tópicos fundamentais: o som (áudio) e a música.

Síntese sonora e design de som

Esta unidade curricular, que pode ser desdobrada em duas, foca-se no processamento computacional do som, desde o processamento de sinal, tanto analógico como digital, até à síntese sonora, incluindo técnicas generativas. O design de som envolve conhecer as principais plataformas, técnicas e metodologias para a multimédia. Ambas as componentes têm um teor prático, que se acentua nesta última, podendo ser desenvolvidas com base em projetos. O cinema e os jogos digitais são áreas de aplicação relevantes.

Processamento Musical

O processamento musical é relevante tanto na Música como no Cinema, mas também na sua

vertente interativa, em jogos digitais e sistemas interativos. Uma unidade curricular neste tópico deve-se focar nos domínios da análise de conteúdo musical e da geração automática de música, reconhecendo quais as técnicas, algoritmos e ferramentas mais adequadas.

Produção audiovisual

Este tópico, corresponde usualmente a um grupo de unidades curriculares e é essencial na produção de obras audiovisuais, devendo focar-se na utilização das diversas tecnologias (hardware e software) de captação e gravação, de edição e de pós-produção.

2.1.2.4. Interação Humano-Computador

Na tecnologia Multimédia os sistemas Interativos representam um dos focos principais pelo que é essencial que o estudante seja capaz de conhecer de forma aprofundada o conceito de interatividade e as suas aplicações em sistemas digitais, identificar as principais plataformas e técnicas e desenvolver projetos de sistemas digitais interativos.

Interação Humano-Computador

A “Interação Humano-Computador” é outra das unidades curriculares fundamentais para o desenvolvimento de aplicações interativas. Pretende-se proporcionar aos estudantes as práticas de projeto para o design de interação, dedicando particular atenção ao design centrado no utilizador e aos padrões de design utilizados como ferramentas no estudo e na análise crítica de sistemas interativos. Incluem-se tópicos como a usabilidade e a sua avaliação, assim como a acessibilidade, o design inclusivo, e a

experiência do utilizador.

2.1.2.5. Ciências dos Videojogos

A tecnologia dos videojogos é incontornável no universo das aplicações multimédia. O domínio da programação dos motores de jogo é útil, não só para o desenvolvimento de jogos, mas também para acelerar o processo de desenvolvimento de aplicações interativas, dadas as extensas capacidades deste tipo de software.

Desenvolvimento de Jogos Digitais

Um dos principais tópicos da atualidade em termos de sistemas multimédia são os jogos digitais. Embora a área da Ciência dos Videojogos integre um conjunto mais vasto de competências, que pode dar origem a unidades curriculares específicas, é importante dotar o estudante da capacidade efetiva de desenvolver jogos utilizando motores de jogo. Entender a arquitetura de um motor de jogo, os diversos conceitos que integra e as linguagens específicas que são utilizadas para a sua programação devem ser enquadrados numa unidade curricular, de tipologia teórico-prática ou laboratorial onde se desenvolvam projetos de jogos digitais. Propõe-se uma unidade curricular, no final da qual o estudante seja capaz de identificar as diversas fases do projeto de um jogo digital e todas as competências envolvidas; aplicar técnicas multimédia no contexto dos jogos digitais; selecionar os componentes e as metodologias no âmbito do design de jogos de computador; desenvolver o projeto de um jogo digital, enquadrando-se numa equipa multidisciplinar. A abordagem

tecnológica pode focar-se em motores de jogo 2D baseados em linguagens visuais, ou em motores de jogo 3D, mais complexos, próximos da prática profissional, utilizando Unity 3D ou Unreal Engine, por exemplo. Em alguns cursos com pendor mais tecnológico pode ser interessante desdobrar em dois semestres, de forma a potenciar aos estudantes uma curva de aprendizagem mais suave de forma a poderem desenvolver as suas competências de programação para a utilização mais avançada das funcionalidades destes motores de jogo.

2.1.2.6. A área da Educação

A área Educação, embora não seja uma área nuclear da Multimédia, surge como perfil de especialização em vários cursos Multimédia e, claramente, os cursos de 2º ciclo da área do Multimédia têm um público alvo considerável nos professores, que procuram adquirir competências que maximizem a eficácia do Ensino nesta nova era de recursos e plataformas digitais. Uma unidade curricular de “Software Educativo” permite capacitar os estudantes para a adoção, de forma sustentada e progressiva, de novas práticas de seleção, análise e avaliação de recursos digitais e reconhecer a pertinência de desenvolver instrumentos de potenciação pedagógica de recursos educativos digitais. Para tal os estudantes devem ser capazes de conhecer as principais etapas do processo de produção de software educativo; planear a conceção de aplicações multimédia para o ensino; reconhecer e avaliar de forma crítica, atendendo a dimensões de qualidade,

o software educativo existente; e desenvolver guiões de peças de software educativo, entendendo a sua importância no processo de desenvolvimento integrado.

Também é relevante uma oferta de uma unidade curricular de “e-Learning”, promovendo o desenvolvimento da capacidade de compreensão interdisciplinar dos debates teóricos relevantes que envolvem ensino à distância na sua vertente digital: e-learning; a utilização de plataformas de e-learning e a criação e manipulação de recursos e atividades para a dinamização de comunidades de aprendizagem; o desenvolvimento de protótipos de objetos de aprendizagem e cursos de e-learning/b-learning; e a implementação de dinâmicas de avaliação em e-learning.

Como tendência atual nos processos de aprendizagem, o tópico “Jogos Sérios e Ludificação” é também uma opção que pode ser oferecida em cursos de base tecnológica, no sentido de promover nos estudantes a capacidade de identificar oportunidades de utilizar jogos digitais na aprendizagem; projetar jogos sérios que potenciem a aquisição de determinadas competências; prototipar jogos sérios para avaliar a sua eficácia no Ensino; utilizar ludificação² (*gamification*) (Deterding et al., 2011) para melhorar o envolvimento e a experiência do estudante no processo de aprendizagem.

2.1.3. Formação do Corpo Docente, áreas científicas, e investigação

Para que a oferta formativa proposta na secção anterior apresente a qualidade adequada

2 O termo *gamification* tem sido traduzido por “gamificação”. No entanto considerando a sua raiz latina em “*ludus*”, opta-se pelo termo “ludificação”.

é fundamental que os cursos tenham a si associados um leque de docentes cuja formação se situe no âmbito da Multimédia / Media Digitais. O perfil mais tecnológico pode também recorrer às áreas da Engenharia Eletrotécnica, das Ciências da Computação ou da Engenharia Informática. Naturalmente é importante ter um corpo docente multidisciplinar, cujas áreas científicas de formação de base e pós-graduada sejam a Computação Gráfica, a Computação Sonora e Musical, a Interação humano-Computador e os Jogos Digitais. As competências nestas áreas permitirão assegurar um desenvolvimento curricular adequado para os estudantes em formação na área da tecnologia multimédia, garantindo que estes adquirem não só os conhecimentos teóricos, mas sobretudo as competências para serem capazes em autonomia de projetar e desenvolver as soluções multimédia mais adequadas aos problemas com que se deparam.

Para além de um corpo docente altamente especializado, é também essencial um corpo não docente de técnicos especializados que zelem pelo bom funcionamento das infraestruturas laboratoriais, faça a gestão das licenças de software específico para o curso e a sua manutenção e renovação atempada e regular. É também essencial que promovam uma utilização eficiente e segura por parte dos estudantes dos equipamentos e infraestruturas disponibilizadas.

No que respeita às metodologias de ensino-aprendizagem e processos didáticos é fundamental que as várias unidades curriculares possuam uma forte componente laboratorial em que os estudantes tenham oportunidade de desenvolver estas competências de projeto

e desenvolvimento de aplicações multimédia interativas.

2.1.4. Infraestruturas e recursos materiais

Claramente, das diversas áreas do Multimédia, a Tecnologia depende de uma componente laboratorial forte, pelo que é necessário que os cursos possuam um conjunto de infraestruturas laboratoriais, de equipamentos e de software, de nível profissional e sempre atualizados. Tal requer da parte das direções um investimento elevado, mas essencial.

Os laboratórios de computadores devem possuir um desempenho gráfico adequado a áreas como a Computação Gráfica e os Jogos Digitais, bem como um conjunto de equipamentos para trabalhar a componente audiovisual. São também necessários servidores dedicados ao Ensino para as componentes da Web e disponibilização de serviços para aplicações móveis, bem como equipamento específico para Realidade Virtual e para Realidade aumentada. Também na área da Interação, em particular nas componentes de avaliação da Usabilidade, Acessibilidade e Experiência do Utilizador, é aconselhado a aquisição de equipamento específico como *eye-tracker* e soluções de registo e análise da resposta fisiológica.

O software é essencial para a maior parte das áreas, desde os motores de jogo até ferramentas de modelação 3D e de síntese de imagem, bem como da síntese de som, edição e processamento som. Se é certo que existe um conjunto de software aberto de livre acesso cuja utilização deve ser promovida, existem também áreas onde o software utilizado a nível profissional é licenciado e tem custos, mas cuja utilização no

processo de Ensino é fundamental para uma eficácia do recém graduado na indústria da Multimédia.

Referências

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (MindTrek '11), pp. 9-15. New York, USA: ACM.

Dix, A., Finlay, J. E., Abowd, G. D., Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction* (3rd ed.). London: Pearson.

Farnell, A. (2010). *Designing Sound*. Cambridge, Massachusetts, USA: MIT Press.

Finnemann N., “Mediatization theory and digital media”, vol. 36, no. 1, 2011, pp. 67-89. <https://doi.org/10.1515/comm.2011.004>

Gonçalves, D., Fonseca, M. J., Campos P. (2017). *Introdução ao Design de Interfaces* (3rd ed.). Lisboa: FCA Editora.

Hughes, J. F., van Dam, A., McGuire, M., Sklar, D. F., Foley, J., Feiner, S. K., Akeley, K. (2013). *Computer graphics: principles and practice* (3rd ed.). USA: Addison-Wesley Professional.

Jenkins, T. (2002). On the Difficulty of Learning to Program. In *3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences* (pp. 53–58). Loughborough, UK: LTSN-ICS.

Krathwohl, D. R. (2002) A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. Retrieved from: https://10.1207/s15430421tip4104_2

Li, Z., Drew, M. S., & Liu, J. (2014). *Fundamentals of Multimedia* (2nd ed.). New York, USA: Springer, Cham.

Meinard M. (2015). *Fundamentals of music processing*. Berlin, Germany: Springer.

Martinho, C., Santos, P., Prada, R. (2014). *Design e Desenvolvimento de Jogos*. Lisboa: FCA Editora.

Pereira, J. M., Brisson, J., Coelho, A., Ferreira, A., Rui, M. (2018). *Introdução à Computação Gráfica*. Lisboa: FCA Editora.

Schell, J. (2019) *The Art of Game Design: A Book of Lenses* (3rd ed.). Massachusetts, USA: A K Peters/CRC Press.

Gomes Piteira, M., & Costa. C. (2013). Learning computer programming: study of difficulties in learning programming. In *Proceedings of the 2013 International Conference on Information Systems and Design of Communication* (ISDOC '13), (pp. 75-80). New York, USA: ACM.

Ribeiro, N. (2012). *Multimédia e Tecnologias Interactivas* (5ª ed.). Lisboa: FCA Editora.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

Zagalo, N. (2013). *Videojogos em Portugal - História, Tecnologia e Arte*. Lisboa: FCA Editora.

Comunicação

Lídia Oliveira, *Universidade de Aveiro*

A formação em multimédia (que tende a assumir a designação de Comunicação Multimédia, Design e Comunicação Multimédia, e outras designações similares) terá de ter sempre presente que a criação/produção de conteúdos e serviços multimédia é feita de pessoas para pessoas (H2H – *Human to Human*). Logo, a componente teórica – “nada mais prático do que uma boa teoria” – que vise o desenvolvimento de competência hermenêuticas que permitam a compreensão dos sujeitos, dos grupos e da sociedade no processo comunicativo é fundamental.

A multimédia é produzida num contexto sociocultural específico e visa um sujeito de interação o qual, por sua vez, tem também um reportório sociocultural específico e se insere num quadro sociopolítico e cultural particular. Ser capaz de compreender os indivíduos nas suas dinâmicas sociocognitivas e ser capaz de compreender os processos comunicacionais em sociedade é o lastro base para que se possa realizar a analítica do quadro para o qual a criação multimédia é realizada.

Formação a nível superior (universitária ou politécnica) implica ultrapassar o mero nível do ser capaz de fazer, para o ser capaz de fazer

reflexivamente, ou seja, (re)pensado o ato de fazer a partir de um quadro teórico profissional/especializado e não de um quadro analítico fundado no senso comum, ou seja, dar-se a passagem da *doxa* à *episteme*. Se não existir uma formação sólida em teorias da comunicação, em psicossociologia e antropologia da comunicação, bem, como nas questões do direito de autor e propriedade intelectual (J. J. da Silva, 2020), os formandos/formados utilizam as ideias gerais do senso comum sobre o papel desempenhado pelos *media* e os serviços e produtos multimédia em particular. Esta abordagem fundada no senso comum não permite que se afirmem como profissionais qualificados, com competências de análise aprofundada do contexto comunicacional contemporâneo, no seio do qual se propõem trabalhar e encontrar soluções inovadoras e eficazes na promoção das dinâmicas infocomunicacionais, em contexto de comunicação mediada em suportes/ambiências analógicas e/ou digitais. Há um imperativo de aquisição de conceitos chave na área da informação e da comunicação (Passarelli, Ribeiro, Oliveira, & Mealha, 2014), de modo a que sejam efetivamente (re)definidos e aprofundados, e assim sirvam de instrumentos operativos de análise

das situações/problemas de comunicação, com as quais os profissionais da área da multimídia vão trabalhar.

O desafio formativo é tanto maior quanto a componente teórica da área da comunicação é na sua essência multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. A comunicação é uma área de fronteiras e diálogos interdisciplinares que exige, por isso, a presença de várias componentes na formação, oriundas de diversas áreas e fazendo a confluência para o estudo da comunicação enquanto processo e objeto.

- “As ciências da comunicação têm por objeto o estudo da comunicação, mas não existe *uma única* ciência da comunicação uma vez que a comunicação faz apelo a disciplinas variadas. A comunicação pode ser melhor definida como um *objeto* de conhecimento interdisciplinar, na encruzilhada de disciplinas tradicionais e de saberes recentes associados a uma formidável expansão. É possível distinguir três pólos nas ciências da comunicação.
- *O primeiro pólo*, diz respeito ao interface das neurociências e das ciências da cognição, e estuda a comunicação nas suas relações com o cérebro: percepção, memória; tratamento da imagem e da linguagem.
- *O segundo pólo*, diz respeito ao interface das ciências cognitivas e das ciências físicas, e está centrado nos problemas levantados pela comunicação entre o homem e as máquinas.
- *O terceiro pólo* centra-se nas ciências do homem e da sociedade e estuda a comunicação entre os indivíduos e as coletividades, assim como o impacte das tecnologias de

comunicação sobre o funcionamento da sociedade.

- *Dez disciplinas* são para aqui chamadas: filosofia; economia; direito; ciência política; história; antropologia; psicolinguística; geografia; sociologia; e linguística. É neste aspecto que as ciências da comunicação são por natureza *interdisciplinares*, a dimensão inelutavelmente antropológica da comunicação inviabiliza qualquer reducionismo disciplinar.” (Wolton, 2000, p. 189)

Dominique Wolton deixa claro a complexidade do campo das ciências da comunicação e a necessidade de fazer convergir os contributos de diversas áreas. Não nos devemos deixar seduzir pelas competências operacionais de saber manusear as tecnologias de suporte ao desenvolvimento de produtos e serviços multimídia. É claro que estas não são irrelevantes, mas não são suficientes. Obviamente, que é fundamental que um formado em comunicação multimídia tenha conhecimentos e competências ao nível das linguagens de programação, da manipulação dos *softwares* de apoio à produção multimídia, porque essas são ferramentas que lhe permitirão intervir como profissionais. Mas essas competências têm de estar ancoradas nas competências heurísticas e hermenêuticas que permitam a (des)codificação dos cenários comunicacionais, com os seus atores e dinâmicas, com enquadramento sociopolítico e cultural. Estas competências analíticas fundamentadas nos quadros teóricos geram as condições de um exercício crítico da profissão no âmbito da comunicação.

Ainda na lógica da complementaridade e convergências de áreas no que diz respeito às

ciências da comunicação e considerando a condição transversal e pervasiva da comunicação poder-se-á concordar com Sodré (2014) que a comunicação no contexto contemporâneo se assume como ciência pós-disciplinar:

“[...] É esse ‘certo ponto’ que nos parece sobrevir agora ao campo comunicacional, no qual os signos, os discursos, os instrumentos e os dispositivos técnicos são os pressupostos do processo de formação de uma nova forma de socializar, de um novo ecossistema existencial em que a comunicação equivale a um modo geral de organização. [...] No necessário rearranjo de pessoas e coisas, a comunicação revela-se como principal forma organizativa.” (Sodré, 2014, p. 14)

A comunicação como forma organizativa das rotinas quotidianas das pessoas, dos grupos, das organizações e da sociedade evidencia o papel central da comunicação e da necessidade de no processo formativo existirem unidades curriculares dedicadas ao estudo da complexidade desta dinâmica, que não se fica apenas pelo domínio do suporte, mas que implica o domínio dos conceitos e dos procedimentos analíticos que permitam compreender e agir de forma fundamentada.

No sentido do desempenho se enquadrar numa epistemologia da comunicação da era digital, concorda-se e corroboram-se as três características da comunicação: centralidade, transversalidade e resiliência (Corrêa, 2015). A comunicação é o elemento estruturante do tecido social contemporâneo, com as práticas da comunicação em suporte digital a ditarem as dinâmicas sociocognitivas, com a sua máxima expressão nas redes sociais *on-line*,

onde o consumo e a produção de conteúdos se realizam num processo de miscigenação crescente à medida em que as novas gerações, digitalmente mais naturalizadas, ocupam espaço progressivo.

“As redes sociais, os dispositivos técnicos que as possibilitam como espaço a um só tempo de produção, circulação e consumo, exemplificam como formas e formatos colocam-se hoje facilitadores e estimuladores de um expor-se, de um conectar-se, não só diante de pessoas, mas de pensamentos, ações e compromissos que justificam essa mesma conexão.” (Sousa, 2014, p. 110)

Para além da génese híbrida de cruzamentos disciplinares e da condição pós-disciplinar que se pode considerar, é incontornável que quando se trata dos *media* há sempre quatro vertentes a considerar: técnica, organização, conteúdo e público (Bourdon, 2006). A formação em comunicação multimédia deve dar oportunidade aos formandos de adquirir conhecimentos e competências que lhe permitam ter um desempenho competente que contemple estas quatro dimensões, que são tanto mais significativas quanto mais se têm vindo a complexificar nos últimos anos. A dimensão técnica exige que se esteja em permanente atualização de modo a dominar as novas ferramentas e linguagens, sempre consciente que nenhuma tecnologia é neutra e desafetada dos projetos sociopolíticos. Que as técnicas afetam a produção, a difusão e a receção das mensagens (dos produtos e serviços). Que elas também determinam a preservação digital e como tal, a memória coletiva que os indivíduos e as organizações deixam como marca epocal para o futuro e rastro histórico das sociedades.

Estar atento à forma como as empresas detentoras dos *media* se organizam e estabelecem grandes aglomerados empresariais, que determinam de forma crucial o mercado dos serviços e dos conteúdos, e ser capaz de interpretar essa dinâmica é uma competência que quem atua na área da comunicação multimídia não pode deitar de ter. Há uma geopolítica dos *media* que não pode ser ignorada. No que diz respeito ao público há uma dupla dinâmica de escala, de amplitude pela dimensão massiva de difusão que caracterizou a evolução dos *media*, e de segmentação de públicos. Há claramente uma relação entre os conteúdos e os públicos, nomeadamente, com a criação de novos géneros e a convergência mediática.

Os profissionais da comunicação visam em primeira instância comunicar, e comunicar sem conhecer o auditório/público a que se destina a sua mensagem é como querer ver na ausência de luz. A produção de conteúdos/serviços multimídia exige ter o público a que se destina considerado desde a fase da conceção até à fase da avaliação. Esta preocupação em conhecer e compreender as especificidades do seu público envolve conhecimentos das várias áreas desde a psicossociologia até às metodologias do design, com a noção que a produção multimídia é produção cultural, que irá ser consumida/usufruída em contextos sociais, organizacionais, grupais específicos.

Há o desafio de compreender o papel do digital na produção cultural e criatividade contemporânea, e analisar em que medida as *affordances* dos objetos digitais influenciam o modo como as pessoas percebem a realidade e a si próprias. Reconhecer que a produção digital criativa é uma força-chave na cultura

contemporânea que pode contribuir para produzir serviços/conteúdos que facilitam e influenciam decisões e experiências quotidianas. Deve-se sempre ter presente que a indústria de conteúdos, que é sempre indústria cultural, e a formação no domínio da cultura são fundamentais para os profissionais da área do desenvolvimento de conteúdos multimídia.

A formação ao nível das teorias da comunicação, sociologia, semiótica, psicologia, cibercultura e direitos de autores e multimídia é que geram o lastro formativo a partir do qual os formandos e futuros profissionais na área da comunicação multimídia podem gerar uma leitura interpretativa dos fenómenos e processos comunicacionais. Há, portanto, necessidade se sublinhar a importância das competências teóricas para a prática comunicativa. Neste contexto considera-se indispensável que o currículo dos cursos em multimídia contemple, pelo menos, formação nas seguintes unidades curriculares: Teorias da Comunicação, Semiótica da Comunicação, Sociologia da Comunicação, Cibercultura, Publicidade e Marketing e Direitos de Autor.

A formação em Teorias da Comunicação permitirá ficar na posse de um conjunto de esquemas interpretativos dos processos comunicacionais. Considerando que a multimídia faz a confluência de paradigmas comunicacionais (entre dinâmicas de difusão e interação, da oferta à procura) e se assiste a uma integração híbrida dos cenários e da convergência dos *media*, é importante ter formação sobre a evolução das teorias da comunicação. Compreender em que medida a interação vem pôr em causa os paradigmas clássicos e como se reinventam os processos comunicacionais. Deste modo, no

contexto da UC de Teorias da Comunicação os estudantes têm oportunidade de adquirir um conjunto de conceitos e esquemas interpretativos, que lhe servirão de ferramentas de análise das práticas comunicacionais à luz de quadros teóricos, a partir dos quais podem interpretar criticamente a sua atuação comunicacional e dos atores com os quais interagem. E, deste modo, desconstruir estereótipos e desenvolver profundidade analítica que sirva de fundamento às suas tomadas de decisão enquanto produtores, gestores e/ou consumidores de produtos/serviços multimédia. Neste âmbito, é objetivo conduzir os estudantes à reflexão sobre o estatuto epistemológico das ciências da comunicação, bem como a confrontarem-se com a multiplicidade das teorias da comunicação, os paradigmas da comunicação e a heterogeneidade dos fenómenos comunicacionais. Naturalmente, fazer o percurso histórico das teorias da comunicação (Mattelart, 1997) (Poe, 2011) (Kovarik, 2016), da teoria matemática da comunicação à sociedade em rede. Bem como, abordar as diversas dinâmicas, da comunicação interpessoal face-a-face à comunicação mediada, passando pela comunicação de massas (Wolf, 2006) (Serra, 2007) (Littlejohn, Foss, & Oetzel, 2017).

Considerando a comunicação como atividade fundamental de produção e troca de sentido, que constrói a humanidade como tal, enquanto macro entidade que tem na cultura a sua segunda natureza, o estudo dos signos e dos símbolos, da criação dos significados é fundamental (Eco, 1990, 2001). Daí que a existência de uma Unidade Curricular de Semiótica da Comunicação seja um elemento essencial do currículo de um curso em multimédia.

“O modelo semiótico considera inseparáveis o conteúdo e o processo de comunicação. Conteúdo e processo condicionam-se reciprocamente, pelo que o estudo da comunicação passa pelo estudo das relações sógnicas, dos signos utilizados, dos códigos em vigor, das culturas em que os signos se criam, vivem e actuam. Quer isto dizer que o significado da mensagem não se encontra instituído na mensagem, como que seu conteúdo, e independente de qualquer contexto, mas que é algo que subsiste numa relação estrutural entre o produtor, a mensagem, o referente, o interlocutor e o contexto.” (Fidalgo & Gradim, 2005, pp. 19–20)

A formação deve contemplar uma breve história da semiótica como modo de criar contexto para de seguida trabalhar os conceitos fundamentais e os autores de referência da semiótica da comunicação (Chandler, 2017). O estudo das propriedades sintáticas, semânticas e pragmáticas dos signos e a aplicação destes conhecimentos na análise de situações concretas de comunicação permitirão aos estudantes de multimédia adquirir um arcabouço analítico que lhes permitirá analisar os sistemas de signos nos quais estão inseridos enquanto cidadãos e profissionais (Danesi, 2007).

Da formação em multimédia deverá fazer parte uma Unidade Curricular de Sociologia da Comunicação no seio da qual o estudante se assuma como agente do processo comunicacional e seja conduzido a analisar os efeitos sociais e antropológicos dos *media*. Esta UC sublinhará a dimensão inevitavelmente sociológica da comunicação seja ela de um para um, de um para muitos ou de muitos para muitos, seja ela face-a-face, interação mediada

ou interação quase-mediada (Thompson, 1998). Sublinhando a dimensão pragmática da comunicação humana (Watzlawick, 1983) e a necessidade de análise contextual. Neste âmbito existirá a oportunidade de analisar a comunicação nos processos de globalização (Appadurai, 2005), as dinâmicas das indústrias culturais (Adorno, 2003) (Esquenazi, 2006) e a formação dos públicos (Esquenazi, 2006), das audiências e suas dietas mediáticas, bem como as dimensões políticas e de participação cívicas desafiadas pelos novos media (Esteves, 2004). Neste âmbito ganha relevância o campo/problemática das *digital humanities* (Allen & Light, 2015) no qual os formandos/formados em multimídia encontram oportunidades de atuação. Neste contexto formativo, deve existir a Unidade Curricular de Cibercultura tendo como objetivo central desenvolver competências de análise da realidade comunicacional contemporânea que se caracteriza pela digitalização massiva dos ambientes de comunicação, pelas redes de comunicação *on-line* e pela convergência dos *media*, o que cria uma nova ambiência comunicacional na qual os indivíduos estão mergulhados. Vive-se nos *media* (Deuze, 2011, 2012) e como tal é preciso inquirir e compreender as mediamorfoses e as dinâmicas de redefinição das práticas sociais e culturais nela envolvidas.

“Life in today’s liquid modern society is all about finding ways to deal with constant change, whether it is at home, at work or at play. Over the last few decades, these key areas of human existence have converged in and through our concurrent and continuous exposure to, use of and immersion in media, information and communication

technologies. (...) As media become pervasive and ubiquitous, forming the building blocks for our constant remix of the categories of everyday life (the public and the private, the local and the global, the individual and the collective), they become invisible – in the sense that, as Friedrich Kittler suggests, we become blind to that which shapes our lives the most. I propose that the key challenge of communication and media studies in the 21st century is, or will be, the disappearance of media.” (Deuze, 2011, p. 137)

A *naturalização* dos *media* no quotidiano, promove a sua *transparência*, e é neste cenário de comunicação rizomática pervasiva e *transparente* que os profissionais da comunicação multimídia vão trabalhar. Este cenário impacta em todas as dinâmicas desde a aquisição dos conteúdos, ao seu armazenamento, partilha, difusão e (re)usos. Da construção da identidade individual *on-line*, à afirmação da marca, à construção da confiança pessoal, organizacional, política, à construção do conhecimento, passando pela vivência no espaço urbano. Os estudantes de multimídia devem ser desafiados a analisar e refletir sobre o contexto comunicacional contemporâneo e suas implicações nos diferentes sectores sociais e dinâmicas pessoais e culturais, sendo a UC de Cibercultura a arena para este trabalho.

Há uma necessidade imperiosa que os estudante de multimídia estejam atentos e capazes de refletir analítica e criticamente sobre os fenómenos infocomunicacionais contemporâneos que impactam de forma sistémica nos modos de produção, arquivo, gestão, acesso e partilha de informação, conhecimento e formas de entretenimento. Desde a ambivalência

entre elogio e crítica da produção amadora de conteúdos (Keen, 2008) (Flichy, 2010), que concorre e desafia o modo como eles se virão a afirmar no mercado de produção de conteúdos/serviços multimédia. Até às implicações neurológicas do modo como exploramos as ambiências digitais hipermediáticas (Carr, 2010), passando pelas problemáticas de correr-mos o risco de ficarmos enclausurados pelos filtros que construímos com a nossa navegação (Pariser, 2012) (Oliveira & Baldi, 2016) e, paradoxalmente, confinados numa tendência de googlização de tudo (Vaidhyathan, 2011) (Oliveira, 2014).

As tecnologias renovam-se em permanência e com elas se renova a necessidade de reflexão analítica, dos *big data* às máquinas aprendentes que anunciam a morte de muitas profissões, à algoritmização de tudo, que desafia os processos de escolha e decisão, à pós-verdade, nenhum campo pessoal e societal escapa à dinâmica massiva dos usos naturalizados das tecnologias que caracterizam a *app generation* (Gardner & Davis, 2014) que deixa o seu rasto digital, aprofundando a dimensão de espaço antropológico do espaço digital (Oliveira, 2001), que precisa de ser analisado e compreendido pelo formando/formado em comunicação multimédia.

Considerando que é objetivo que os estudantes adquiram competências que lhes permitam compreender e implementar todo o ciclo de desenvolvimento dos produtos/serviços multimédia, desde a sua conceção até à sua promoção juntos dos públicos e estudo da receção, será importante que adquiram também conhecimentos e competências ao nível da publicidade e marketing (Belch & Belch,

2014), em especial, no âmbito da comunicação digital. Nomeadamente, análise da mensagem publicitária, narrativa, discurso, ideologias, bem como, estudo da marca, gestão da marca, design cooperativo (Wheeler, 2009). E respetiva aplicação deste conhecimento nos projetos desenvolvidos no âmbito das UC de criação e implementação multimédia.

Deve existir preocupação específica de tratar os tópicos de publicidade e marketing no âmbito dos novos media e os desafios que os contextos colaborativos *on-line*, nomeadamente, das redes sociais *on-line* levantam ao nível da promoção dos produtos e serviços. No âmbito desta UC os estudantes podem capitalizar os conhecimentos e competências que adquiriram em Semiótica da Comunicação, Sociologia da Comunicação e Teoria da Comunicação.

A formação em Publicidade e Marketing permitirá aos futuros profissionais intervir de forma integrada quer no âmbito de empresas, quer das organizações quer ainda, como produtores independentes.

Por fim, a formação em Direitos de Autor é fundamental para que os alunos e futuros profissionais tenham conhecimento dos regimes jurídicos que enquadram a sua atuação enquanto consumidores e produtores de conteúdos multimédia (Ascensão & Cordeiro, 2004).

A UC de Direitos de Autor deve proporcionar formação ao nível do direito de autor e propriedade intelectual (Leitão, 2011) no quadro da sociedade da informação e da comunicação, nomeadamente, o (re)uso e produção de objetos digitais. Neste sentido, devem ser abordadas as dimensões históricas, teóricas, sistemáticas e prospetivas do direito de autor,

bem como, as problemáticas da autoria e titularidade, direitos morais e económicos; proteções técnicas e gestão eletrónica de direitos e aplicação efetiva dos direitos e cópia privada (Pereira, 2001, 2008).

Considerando que uma das possibilidades de desempenho profissional é o envolvimento no desenvolvimento de plataformas de comércio *on-line* é muito importante que o quadro jurídico seja conhecido, de modo a que para além da resiliência técnica das plataformas digitais *on-line* de suporte e da estratégia de comunicação e marketing, as leis sejam conhecidas e respeitadas (Pereira, 1999).

Devem-se considerar na formação o estudo dos regimes jurídicos relativo aos direitos de propriedade intelectual como proteção jurídica, nomeadamente, de programas de computador, bases de dados, conteúdos audiovisuais, imagem e voz pessoais e os direitos sobre o *know-how*. Há ainda claro interesse em que os formandos em multimédia tenham conhecimento dos direitos de propriedade industrial: a patente e a marca. Quanto à patente de invenção: as condições de obtenção, o inventor, a titularidade da patente, o objeto de patente, o direito exclusivo de exploração. Quanto à marca: os elementos constitutivos, a função da marca, as condições de concessão da marca, os direitos e os deveres do titular e os limites dos direitos de exploração (Gonçalves, 2011).

O produtor multimédia deve conhecer no âmbito do direito de autor, os direitos pessoais e patrimoniais; o direito à paternidade da obra e o direito à integridade da obra; direito exclusivo de exploração económica; os limites ao direito exclusivo; as utilizações livres; os limites temporais,

etc. No âmbito dos direitos de autor é importante ter presente a complexidade da utilização massiva de obras que circulam em formato digital.

Para que a oferta formativa oferecida nas unidades curriculares anteriormente enunciadas apresente a qualidade adequada é fundamental que os cursos tenham a si associados um leque de docentes cuja formação se situe prioritariamente no âmbito das ciências da comunicação e, complementarmente, noutras áreas das ciências sociais e humanas. Nomeadamente, que existam docentes cujas áreas científicas de formação de base e pós-graduada sejam comunicação, psicossociologia da comunicação, antropologia, filosofia, design e direito. Um corpo docente com conhecimentos e competências nestes domínios disciplinares permitirá assegurar um desenvolvimento curricular relativo ao domínio da comunicação, adequado para os alunos em formação na área do multimédia, garantindo que estes adquirem conhecimentos e competências para o exercício crítico e reflexivo da sua atividade.

Naturalmente, estando em análise formação superior, é imperioso que os docentes para além das atividades de lecionação, exerçam atividade de investigação, pois só assim se pode garantir o devido acompanhamento da evolução da área, que é enorme. Esta investigação deve estar dirigida para o âmbito das ciências e tecnologias da comunicação, de modo a ser um contributo efetivo para a manutenção da atualização dos conteúdos programáticos das unidades curriculares, bem como das metodologias e abordagens pedagógico-didáticas.

No que respeita às metodologias de ensino-aprendizagem e processos didáticos é

fundamental que as várias unidades curriculares para além de uma componente teórica tenham também uma componente teórico-prática em que os alunos tenham oportunidade de trabalhar com o estudo de casos e desenvolver pesquisa e aplicação aos projetos que estão a desenvolver no âmbito da sua formação. Esta componente teórico-prática é um momento essencial para que os alunos adquiram competências de aplicação dos conhecimentos teóricos a situações concretas e, deste modo, melhor compreendam a pertinência dos conhecimentos oriundos da componente teórica. Neste âmbito, deve ser promovido o envolvimento dos estudantes em projetos de investigação liderados pelos docentes e a transferência das estratégias típicas da investigação para o contexto das aulas teórico-práticas.

A dedicação dos docentes à investigação deve ser considerada de forma explícita na distribuição do serviço docente e respetivo número de horas de lecionação, de modo a que o tempo de trabalho semanal não fique consumido a quase 100% pela lecionação e que o docente investigue nas sobras do tempo que restam. Esta é uma área que deve ser objeto de clarificação, de modo o percentual que as Instituições de Ensino Superior atribuem para investigação a cada um dos seus docentes seja traduzido no equivalente número de horas.

Por outro lado, lecionar e investigar implica a existência de recursos materiais e humanos de apoio a esses dois processos. Ao nível da lecionação é imperioso existir uma verba anual razoável de aquisição de bibliografia de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, bem como recursos humanos de apoio ao processo, que coadjuvem os docentes na produção

de recursos didáticos inovadores e nas tarefas rotineiras de gestão. No que respeita à investigação, naturalmente as Instituições devem garantir o acesso às bases de artigos científicos (textos completos) das Revistas Científicas de maior prestígio na área da comunicação, a aquisição de licenças de *software* de tratamento e análise de dados. Bem como, recursos humanos dedicados à gestão de ciência e tecnologia, que apoiem na identificação de oportunidades de financiamento à investigação, entrada em redes nacionais e internacionais, divulgação da investigação realizada, etc. Por outro lado, é altamente desejável que os docentes-investigadores tenham apoio de recursos humanos especializados no tratamento de dados, nomeadamente, dados estatísticos, mas também, dados qualitativos. São estes apoios especializados que permitem que possam realizar investigação com a dinâmica desejável, apesar de não serem investigadores a tempo integral. Neste contexto, os docentes devem estar integrados em centros/unidades de investigação que proporcionem este contexto de apoio institucional e cooperação interpares.

A qualidade da formação será promovida neste processo dialético entre docência e investigação, em que o contexto institucional valoriza e investe de forma igualitária em ambas as dimensões e cria condições para a internacionalização recebendo docentes-investigadores e alunos de outros países e promovendo a existência de condições para que os seus docentes e alunos passem períodos em outras universidades/centros de investigação. A inovação faz-se no diálogo aberto à diferença, envolvendo os vários atores (docentes, alunos e gestores).

Referências

- Adorno, T. W. (2003). *Sobre a indústria da cultura*. Coimbra: Angelus Novus.
- Allen, D., & Light, J. S. (Eds.). (2015). *From Voice to Influence: Understanding Citizenship in a Digital Age*. Chicago: University Of Chicago Press.
- Appadurai, A. (2005). *As Dimensões Culturais da Globalização*. Lisboa: Teorema.
- Ascensão, J. O., & Cordeiro, P. (2004). *Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos (3a)*. Coimbra: Coimbra Editora.
- Belch, G. E., & Belch, M. A. (2014). *Advertising and Promotion: An Integrated Marketing Communications Perspective (10a)*. New York: McGraw-Hill Education.
- Bourdon, J. (2006). *Introdução aos Media*. Porto: Campo das Letras.
- Carr, N. (2010). *How the Internet is Changing the Way We Think, Read and Remember*. London: Atlantic Books.
- Chandler, D. (2017). *Semiotics : the basics (3a)*. London & New York: Routledge.
- Corrêa, E. S. (2015). Centralidade, transversalidade e resiliência: reflexões sobre as três condições da contemporaneidade digital e a epistemologia da Comunicação. *XIV Congresso Internacional IBERCOM*, 1–15. Retrieved from <http://www3.eca.usp.br/sites/default/files/form/biblioteca/acervo/producao-academica/002736076.pdf>
- Danesi, M. (2007). *The quest for meaning : a guide to semiotic theory and practice*. Toronto: University of Toronto Press.
- Deuze, M. (2011). Media life. *Media, Culture & Society*, 33(1), 137–148. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0163443710386518>
- Deuze, M. (2012). *MediaLife*. Cambridge: Polity Press.
- Eco, U. (1990). *O Signo*. Lisboa: Editorial Presença.
- Eco, U. (2001). *Semiótica e Filosofia da Linguagem*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Esquenazi, J.-P. (2006). *Sociologia dos Públicos*. Porto: Porto Editora.
- Esteves, J. P. (2004). *O Espaço Público e os Media - Sobre a Comunicação entre Normatividade e Facticidade*. Lisboa: Colibri.
- Fidalgo, A., & Gradim, A. (2005). *Manual de Semiótica*. Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- Flichy, P. (2010). *Le sacre de l'amateur – Sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique*. Paris: Seuil.
- Gardner, H., & Davis, K. (2014). *The App Generation: How Today's Youth Navigate Identity, Intimacy, and Imagination in a Digital World*. Yale: Yale University Press.
- Gonçalves, L. C. (2011). *Manual de Direito Industrial: patentes, marcas concorrência desleal (4a)*. Coimbra: Almedina.
- Keen, A. (2008). *O Culto do Amadorismo - como a Internet actual está a matar a nossa cultura e a assaltar a economia*. Lisboa: Guerra e Paz.
- Kovarik, B. (2016). *Revolutions in communication : media history from Gutenberg to the digital age*. New York and London: Bloomsbury Academic.
- Leitão, L. M. T. de M. (2011). *Direito de Autor*. Coimbra: Almedina.

- Littlejohn, S. W., Foss, K. A., & Oetzel, J. G. (2017). *Theories of Human Communication* (11a). Long Grove, Illinois: Waveland Press.
- Mattelart, A. (1997). *História das Teorias da Comunicação*. Lisboa: Campo das Letras.
- Oliveira, L. (2001). A Internet – a geração de um novo espaço antropológico. In A. Lemos & M. Palácios (Eds.), *Janelas do Ciberespaço* (pp. 151–171). Porto Alegre: Editora Sulina.
- Oliveira, L. (2014). Do óbvio ao paradoxal – a quebra de barreiras no acesso ao conhecimento por meio das tecnologias digitais. In J. Borges, M. I. Sousa, & F. Pedroza (Eds.), *Mundo digital: uma sociedade sem fronteiras?* (pp. 35–51). João Pessoa-Brasil: Ideia Editora.
- Oliveira, L., & Baldi, V. (2016). Do labirinto Hipermediático à Caixa dos Cookies. In *Sobrecarga Informacional e Infopoluição: visões individuais e organizacionais* (pp. 27–34). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/320107966_Do_labirinto_Hipermediatico_a_Caixa_dos_Cookies?iepl%5BviewId%5D=5eZ17BRjg6t3r19fvR-f6ht3I&_iepl%5BprofilePublicationItemVariant%5D=default&_iepl%5Bcontexts%5D%5B0%5D=prfpi&_iepl%5BtargetEntityId%5D=PB%3A
- Pariser, E. (2012). *The Filter Bubble - What the Internet is Hiding from You*. London: Penguin Books.
- Passarelli, B., Ribeiro, F., Oliveira, L., & Mealha, Ó. (2014). Identidade conceitual e cruzamentos disciplinares. In A. M. Silva, B. Passarelli, & F. Ramos (Eds.), *e-Infocomunicação - Estratégias e aplicações* (1aed, pp. 79–122). S. Paulo: Senac.
- Pereira, A. L. D. (1999). *Comércio Electrónico na Sociedade da Informação: Da Segurança Técnica À Confiança Jurídica*. Coimbra: Edições Almedina.
- Pereira, A. L. D. (2001). *Informática, Direito de Autor e Propriedade Tecnodigital*. Coimbra: Coimbra Editora.
- Pereira, A. L. D. (2008). *Direitos de autor e liberdade de informação*. Retrieved from http://www.almedina.net/catalog/product_info.php?products_id=8016
- Poe, M. (2011). *A history of communications : media and society from the evolution of speech to the Internet*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Serra, J. P. (2007). *Manual de Teoria da Comunicação*. Retrieved from http://www.labcom-ifp.ubi.pt/ficheiros/20110824-serra_paulo_manual_teoriam_comunicacao.pdf
- Silva, J. J. da. (2020). *O comportamento infocomunicacional dos alunos universitários na apropriação de objetos digitais no quadro do direito autoral: o caso dos alunos dos cursos de Biblioteconomia das Universidades Federais do Brasil e Ciência da Informação das Universidades Pú*. Universidade de Aveiro.
- Sodré, M. (2014). *A ciência do comum: notas para o método comunicacional*. Petrópolis/Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Sousa, M. W. (2014). A Comunicação Social como Processo de Publicização: a Perspectiva do Mundo Compartilhado. *Novos Olhares: Revista de Estudos Sobre Práticas de Recepção a Produtos Midiáticos*, 3(1), 109–117. Retrieved from <http://www.revistas.usp.br/novosolhares/article/view/83589>
- Thompson, J. B. (1998). *A Mídia e a Modernidade - uma Teoria Social da Mídia*. Petrópolis: Editora Vozes.

- Vaidhyanathan, S. (2011). *A Googlelização de Tudo - e por que nos devemos nos preocupar - A ameaça do controle total da informação por meio da maior e mais bem-sucedida empresa do mundo virtual*. São Paulo: Cultrix.
- Watzlawick, P. (1983). *Pragmática da Comunicação Humana um estudo de padrões, patologias e paradoxos da interação*. São Paulo: Cultrix.
- Wheeler, A. (2009). *Designing brand identity: an essential guide for the entire branding team*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Wolf, M. (2006). *Teorias da Comunicação*. Lisboa: Editorial Presença.
- Wolton, D. (2000). *E Depois da Internet?* Alges: Difel.

Design e Media Digitais: o ensino de Design de Interação

Vasco Branco, *Universidade de Aveiro*

A design isn't finished until somebody is using it.

Brenda Laurel¹

1. Introdução

Em 2000, apresentei no Congresso Internacional de Comunicação – De Gutenberg ao Terceiro Milénio – promovido pela Universidade Autónoma de Lisboa - um artigo escrito em parceria com Francisco Providência, intitulado “design e/de objectos-quase-sujeitos” onde pretendíamos “apresentar um contributo para a análise do impacto que as tecnologias da informação/comunicação têm no âmbito da actividade de design e, por outro, reflectir sobre o projecto dos objectos que corporizam/resultam do quadro tecnológico actual” (Branco & Providência, 2000, p. 123).

Já nessa altura não tínhamos dúvidas de que, nem os objetos, nem as ferramentas são neutros. Tratava-se, portanto, de fazer o enunciado das transformações que a prática e a observação revelavam como mais pertinentes. Um enunciado que traduzisse uma reflexão crítica sobre uma década em que a relação entre o projeto e a tecnologia digital tinha ganho

novos contornos, nomeadamente pela generalização da Internet, pela quebra de preço dos equipamentos (e conseqüente massificação), pela capacidade crescente de processamento, pelo desenvolvimento e sofisticação das ferramentas de apoio ao projeto, pela transformação tendencial da imagem em superfície interativa e dos objetos em quase-sujeitos.

Com mais de duas décadas de distância este texto atualiza essa visão, traduzindo, também, os resultados de um trajeto de lecionação nas áreas do design e dos media digitais, que se foi consolidando, ainda que sem contornos definitivos ao longo deste período. Espero que a minha experiência possa ser útil para quem tenha de, como eu, desenvolver programas para unidades curriculares neste âmbito ou uma fileira de unidades curriculares que possa constituir um perfil mais especializado no projeto de artefactos digitais em contextos

1 https://www.azquotes.com/author/38591-Brenda_Laurel (consultado em 24/02/2021).

pedagógicos nos quais as dimensões artísticas do design sejam privilegiadas face às componentes eminentemente tecnológicas.

2. Dos conceitos aos objetivos

Como não há uma definição de Design universalmente aceite pelos profissionais e académicos torna-se indispensável, ou pelo menos prudente, a sua declaração para que se conheça, pelo menos, um ponto de partida. As definições de Design são, muitas vezes, a chave do enigma que permite decifrar uma obra ou o signo que codifica o conjunto de valores ou ideais aonde se ancora o julgamento sobre as qualidades das hipóteses que se perfilam como soluções para um projeto. E educar um estudante de Design passa por capacitá-lo para, de forma autónoma, ir desenvolvendo o seu quadro axiológico e apurando o seu julgamento em conformidade.

“O Design é uma atividade de mediação cultural que se traduz no desenho de artefactos, dispositivos e serviços.” (Providência, 2012, p.53)

Esta definição de Design valoriza a dimensão sensível (estética) que o desenho pode emprestar ao Design enquanto instrumento metodológico, abre-se à diversidade inscrita na “materialização” dos resultados possíveis e enfatiza a característica cultural atribuída à sua intervenção. Daqui, pode inferir-se que dizem respeito ao Design os artefactos, dispositivos ou serviços que intervêm culturalmente ou, dito de outro modo, que *intercedem* (sinónimo de *mediar*) culturalmente *em favor das pessoas*. Esta

leitura da definição de Francisco Providência aproxima-a do enunciado de Serges Gagnon (citado por Lunenfeld, 2003, p. 10) que define Design como “a *apropriação cultural da tecnologia*” entendendo-se aqui *apropriação* como *tornar adequado ou conveniente*².

A consideração do Design como mediação cultural, interessa a diferentes níveis:

- porque situa a intervenção do Design na construção da interface - a *meio*, entre as pessoas e a funcionalidade, as necessidades e o desejo;
- porque define essa intervenção como construção simbólica e, portanto, como um operador sobre a(s) realidade(s), configurando a experiência do mundo;
- porque qualifica o Design como operador estético, capaz de envolver epistemologicamente a totalidade do ser:

“It is not possible to divide in a vital experience the practical, emotional, and intellectual from one another and to set the properties of one over against the characteristics of the others. The emotional phase binds parts together into a single whole; “intellectual” simply names the fact that the experience has meaning; “practical” indicates that the organism is interacting with events and objects which surround it.” (Dewey, 1934/2005, pp. 56-57).

Estabelecido o ponto de partida, pretendo agora definir os contornos essenciais do campo disciplinar de Design de Interação, e da relação reciprocamente impactante entre o Design e os Media Digitais.

A pós-modernidade avançou pelo século XXI

2 De acordo com o dicionário Priberam (www.priberam.pt, consultado em 9/04/2017).

carregada pela pulverização do computador pessoal e da sua ligação em rede. Sem resistência, o digital infraestruturou a generalidade da atividade humana e instalou-se também nas casas, no lazer e na conversa entre as pessoas.

Os dados apresentados pela consultora *we are social* no relatório *Digital 2021: GLOBAL OVERVIEW REPORT*³ acerca da penetração das tecnologias de informação e comunicação a nível planetário são impressionantes:

- 4,66 mil milhões de internautas globais em 2020, correspondendo a 59,5% da população mundial;
- 4,20 mil milhões de utilizadores dos media sociais, equivalente a 53,6% de penetração;
- 5,22 mil milhões de utilizadores de dispositivos móveis, correspondendo a 66,6% de da população mundial;
- 4,16 mil milhões de utilizadores dos media sociais através de dispositivos móveis, o que equivale a 34% de penetração;
- 76,8 da população mundial já realizou, online, pelo menos a compra de um produto.

Outras fontes revelam, por exemplo, que há mais de 1,84 mil milhões de websites⁴ e, durante o tempo em que escrevi este parágrafo foram criados mais 147. Em Portugal, o número de assinantes do acesso à Internet⁵ aumentou de >88000 para >3 641 000 entre 1997 e 2019

e, nesse ano, cerca de 75% dos portugueses usavam a Internet. Também em 2019, 96,8% dos portugueses tinham telemóvel⁶, sendo que cerca de 7 milhões eram smartphones⁷. Estes números ganham ainda maior relevância se os cruzarmos com a extraordinária e veloz revolução ocorrida nas tecnologias de informação e comunicação.

Mas os números apresentados, que traduzem a impressionante adopção destes artefactos pelas pessoas, justificam, desde logo, a importância da intervenção do Design na sua adequação e qualificação pelo desenho, dada a sua importância crescente na configuração do quotidiano e, portanto, da nossa experiência do mundo.

A inovação (revolução?) tecnológica tem tido como contrapartida uma inovação antropológica, ou seja, tem tido impacto quer nos artefactos, quer nas pessoas. Isto não parece constituir, em abstrato, uma novidade face a outros momentos da história da humanidade (impressão, o vapor, a electricidade o telefone, por exemplo). Mas a tipologia e a extensão das transformações ocorridas, e em curso, provocadas pela generalização e pela inovação acelerada dos artefactos digitais traz novas implicações para a nossa relação com estes objetos, desde logo porque interferem diretamente na dimensão racional e no ordenamento

3 <https://wearesocial.com/digital-2021> (consultado em 24/02/2021).

4 <http://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/#curious> (consultado em 24/02/2021).

5 <http://www.pordata.pt/Portugal/Assinantes+do+acesso+à+Internet-2093> (consultado em 24/02/2021).

6 <https://www.publico.pt/2019/05/21/economia/noticia/50-100-portugueses-usa-servicos-telefone-fixo-1873613> (consultado em 24/02/2021).

7 <https://marketeer.sapo.pt/7-milhoes-de-portugueses-tem-smartphone> (consultado em 22/02/2021).

simbólico até agora reservados exclusivamente aos humanos. Estes objetos dialogam conosco (cada vez mais literalmente, atente-se às interfaces baseadas no reconhecimento de voz, como é o caso da Siri da Apple).

Pensar em Design e Media Digitais, nomeadamente em Design de Interação, tem de passar assim por debater a construção e as consequências deste novo relacionamento. E no caso dos designers, e da sua educação, este relacionamento é dúplice porque se, por um lado, os computadores são ferramentas indispensáveis para a sua prática, por outro, o “material” digital é matéria de invenção (Manzini, 1993) na qual as suas propostas projetuais serão consubstanciadas. Uma ferramenta que é, simultaneamente, material disponível para ser configurado.

Quer os designers sejam nativos ou imigrantes digitais (Prensky, 2001) a sua relação com estas ferramentas tem consequências e impacto no seu processo de design, nomeadamente no jogo abduutivo que sempre se jogou entre desenho e pensamento. Os dispositivos, o tempo e, portanto, os gestos são diferentes por muito que se tente simular com grande perfeição o binómio papel/lápis através de generosos ecrãs tácteis (Evans & Aldoy, 2016).

Mesmo os designers de gerações mais antigas, que só confiam o seu gesto ao papel, reconhecem a importância da participação computacional no projeto. Hoje as desconfianças do

passado deram lugar a uma adoção pacífica dos sistemas CAD e a relação sistémica CAD/CAE/CAM entrou nas empresas, justificando-se em eficácia, eficiência e nos consequentes ganhos em produtividade, flexibilidade e precisão.

A extraordinária evolução desta tipologia de ferramentas teve origem no pioneirismo incontornável de Ivan Sutherland⁸ que no MIT, no início da década de 60, desenvolveu, no âmbito do seu doutoramento, o primeiro sistema gráfico interativo – o SketchPad (1963). Estavam enunciados os princípios que sustentariam os futuros sistemas de desenho vetorial, mas abriam-se igualmente as portas ao paradigma da interação por manipulação direta no qual se baseiam todas as tipologias de aplicações computacionais que apoiam o Design, seja ele de comunicação, gráfico, editorial, webdesign⁹ ou industrial, de produto ou equipamento.

Entre as possibilidades que hoje se abrem ao design computacionalmente assistido, uma referência ainda à prototipagem rápida através da estereolitografia e ao aperfeiçoamento constante da impressão 3D¹⁰, cujos custos têm vindo a reduzir desde os finais da década de 80. Começam a perspetivar-se novos processos produtivos que podem afetar, quer a distribuição, quer o consumo, e que terão um impacto previsível no próprio Design (Dias, 2015).

O design computacionalmente assistido configura, assim uma modalidade de relacionamento entre o Design e o digital em que o designer

8 http://amturing.acm.org/award_winners/sutherland_3467412.cfm/ (consultado em 23/01/2021).

9 A Creative Cloud da Adobe integra aplicações para todas as áreas do design de comunicação. <https://www.adobe.com/pt/creativecloud.html?promoid=KLXLR> (consultado em 03/05/2017).

10 <https://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide#02-history> (consultado em 20/02/2021).

aparece como qualquer pessoa perante um artefacto digital. Como alguém que espera dessa imensa panóplia de ferramentas a sua melhor adequação à tarefa que tem de cumprir, com a maior transparência e sem impor obstáculos ao fluxo do seu trabalho. O Design confronta-se com a sua própria qualidade: é cliente/utilizador de si mesmo. Confronta-se com o Design de Interação.

No livro *About Face: The Essentials of Interaction Design (4th Edition)* - um best-seller neste campo profissional desde a sua primeira edição em 1995, e na altura batizado com o subtítulo de: *The Essentials of User Interface Design* - Alan Cooper¹¹ inicia uma brevíssima história do Design de Interação com o texto seguinte:

In the late 1970s and early 1980s a dedicated and visionary set of researchers, engineers, and designers in the San Francisco Bay Area were busy inventing how people would interact with computers in the future. At Xerox Parc, SRI, and eventually Apple Computer, people had begun discussing what it meant to create useful and usable “human interfaces” to digital products. In the mid-1980s, two industrial designers, Bill Moggridge and Bill Verplank, who were working on the first laptop computer, the

GRiD Compass, coined the term **interaction design** for what they were doing, but it would be another 10 years before other designers rediscovered this term and brought it into mainstream use. (Cooper & et al., 2014, p. xx-xxi)

Nessa pequena história é possível identificar os protagonistas e o contexto da fundação da disciplina de design de interação, constatar o seu rápido crescimento (quer em número de profissionais¹², quer em relevância para as empresas e na academia) e reconhecer o papel decisivo da Web na aceleração desse processo. Ao explorar as razões que justificaram o aparecimento do termo “design de Interação” verifica-se que são dedutíveis daquele momento particular em que a tecnologia computacional começava a atingir o cidadão comum e a preparar-se para incorporar qualquer objeto ou espaço.

Em 2007, Bill Moggridge, publicou o seu extraordinário livro “Designing Interactions” onde reuniu o pensamento e o testemunho de alguns dos mais relevantes protagonistas neste domínio e incluiu a sua própria definição de design de interação em duas versões:

A narrow definition of interaction design is: “The design of the subjective and qualitative aspects of everything that is both digital

11 Alan Cooper é considerado o pai do Visual Basic e foi um dos fundadores (em 1992) de uma das consultoras americanas (que tinha o seu nome) mais prestigiadas na área do Design de Interação (actualmente, <https://www.designit.com> - consultado em 26.02.2021).

12 Quando se comparam os textos sobre a história do Design de Interação incluídos na 3ª edição (2007) e na 4ª edição (2014) do livro de Alan Cooper pode constatar-se esse crescimento através das referências à Interaction Design Association (www.ixda.org) - que reúne profissionais de todo o mundo e foi oficialmente criada em 2005. São indicados 5000 membros em 2007, cerca de 70000 na edição de 2014 e na informação disponibilizada pelo website dessa associação são indicados cerca de 120000 membros, no início de 2021 (consultado em 24.02.2021).

and interactive.”

A broad definition of interaction design is: “The design of everything that is both digital and interactive.” (Moggridge, 2007, p. 660)

A primeira versão aproxima-se mais da descrição do que um designer de interação faz. Enfatiza a perspectiva que transforma qualquer designer num provedor das pessoas no âmbito de qualquer processo de concepção de artefactos.

A segunda versão pretende ser inclusiva dos diferentes contributos que outras valências disciplinares trazem para o desenvolvimento dos produtos interativos baseados em tecnologias digitais: desde a psicologia cognitiva e da sociologia até à engenharia e à ciência da computação.

O Design de Interação refere-se, portanto, à concepção de artefactos digitais. Por artefactos digitais entendo todos aqueles cuja funcionalidade decorre da incorporação de tecnologias computacionais que implicam a capacidade de executar conjuntos de instruções, mais ou menos complexos, mas coerentes com um determinado objetivo (programas ou aplicações).

A questão da *Interação* é cada vez mais um tema incontornável no design contemporâneo e Design de Interação (IXD) parece ser a designação adequada para descrever o conjunto

de saberes adquiridos, mas também dos desafios inerentes ao projeto de artefactos digitais. Este é o campo onde o designer de interação se move: a adequação de uma tecnologia a uma funcionalidade tornando-a acessível de forma esteticamente agradável.

Contudo, termos como “Design da Experiência do Utilizador”¹³ ou somente “Design da Experiência (UX)”, entraram no léxico científico e começaram a ser popularizados como signos de uma visão holística para o desenho de qualquer mediação entre as pessoas e o mundo complexo e interligado proposto pela tecnologia digital.

Quando se pensa em “experiências de comunicação” em vez de “dispositivos móveis” abre-se um imenso campo para pensar em novas tipologias de artefactos, por exemplo para a transmissão de afetos à distância: abraços (Tehh et al., 2008), beijos (Samani et al., 2012), atenção ou disponibilidade (Chen et al., 2006).

A experiência quotidiana e, portanto, a relação interativa com os objetos, é carregada de emoções explícitas ou silenciosas, isto é, conscientes ou que não chegam ao limiar da consciência. Deste modo, os artefactos não possuem apenas uma dimensão informativa e comunicativa, mas, acima de tudo, apelativa e persuasiva, pelo que se poderá justificar um tratamento retórico da interação (Branco et al., 2004).

13 O termo *User Experience Design* parece ter sido cunhado por Donald Norman, em meados dos anos 90, quando integrava a Apple: *I invented the term because I thought human interface and usability were too narrow. I wanted to cover all aspects of the person's experience with the system including industrial design graphics, the interface, the physical interaction and the manual. Since then the term has spread widely, so much so that it is starting to lose it's meaning.* Retirado de uma entrevista de Peter Merholz a Donald Norman em Dezembro de 2007 (<https://huffduffer.com/clagnut/370516> consultado em 26/02/2021).

Partindo da tríade de competências cognitivas, percepto-motoras e emocionais, invocada na interação (ou seja, conhecer, fazer e sentir) surgiu, a formulação de uma nova perspectiva batizada como *estética da interação* (Hummels, Overbeeke, 2000) e que assenta em cinco aspectos essenciais:

- as capacidades funcionais e o desempenho do produto;
- os desejos, necessidades, interesses e competências das pessoas;
- o contexto de uso;
- a riqueza decorrente do envolvimento de todos os sentidos;
- a possibilidade de cada pessoa construir uma história e um ritual próprios.

Esta linha de investigação parece procurar a “beleza no uso” como paradigma prevaiente sobre a “facilidade de uso”. Ainda que a primeira não anule nem se compreenda sem a segunda. Parece reforçar o paradigma de um “design centrado na pessoa” onde se valoriza a ideia dos contextos de experiência.

Beauty, and thus beauty in interaction, is an experiential and social given. It is not just a quality of an object. It is the way an object speaks to us, calls us, affords us, puts us into contact with others, is meaningful to us, shares its inner horizon with us. Thus considered, beauty emanates from our unity with the world. It is pre-reflective. (Hummels & Overbeeke, 2010, p. 2).

A relação das pessoas com as coisas foi – pelo menos até ao advento dos artefactos digitais – caracterizada por uma interação quase determinística, configurada numa utilização

quase sempre perceptível na forma dos objetos. A relação que estes mantêm com o sujeito pode ser definida como assimétrica, na medida em que os primeiros praticamente se limitam a existir, cabendo ao sujeito eleger as suas possibilidades de uso e atribuir-lhes um significado. A forma assume-se como veículo de funcionalidade, mas também como canal de transmissão de significados culturais, de valores simbólicos.

Os novos produtos tendem, pela inovação tecnológica, a tornar-se mais especializados ou a ver aumentadas sucessivamente as suas prestações. Mas tornam-se, frequentemente, mais incompreensíveis. Daqui pode concluir-se que a inovação tecnológica não conduz implicitamente a novas qualidades. Isto só poderá acontecer se esta estiver subordinada a um projeto cujo autor a converter em veículo de valores culturais.

“To design digital artifacts is to design people’s lives” (Löwgren & Stolterman, 2007, p. 1).

Torna-se, portanto, cada vez mais importante preparar os designers para uma reflexão ponderada sobre o que deverá ser a sua atuação face ao projeto desta tipologia de artefactos.

Face à voragem da inovação tecnológica é importante encontrar eixos axiológicos mais persistentes e com algum grau de independência face à moda que a tecnologia impõe em cada momento; encontrar soluções que sirvam de ponte entre o mundo da máquina (dimensões, velocidade, critérios de funcionamento) e a pessoa (sentidos, emoções, estruturas cognitivas e modelos culturais).

Para a cultura do design cujo papel central foi

sempre o de dar qualidade a formas no espaço, ocupar-se da interatividade significa aventurar-se num território novo cujas referências culturais podem surgir do cinema, do teatro ou da música¹⁴.

Manter a perspectiva do design no projeto de artefactos digitais endereçando primariamente a questão de *como pensar design de interação*, mas não descurando o *como fazer design de interação* (Löwgren & Stolterman, 2007) parece, assim, central no desenho de uma abordagem pedagógica a estas temáticas, absolutamente pertinentes numa licenciatura em Design.

Até porque os designers que vão estar no mercado de trabalho durante as próximas décadas serão confrontados com esta tipologia de produtos no seu quotidiano profissional. E, ainda que o design de produtos interativos continue a enquadrar-se na problemática genérica do projeto, subsistem especificidades que merecem ser enfatizadas em foro próprio, no âmbito da formação inicial em Design.

Design de interação é hoje uma área de conhecimento madura, mas em constante evolução. Quer isto dizer que, apesar de continuar a

suscitar uma investigação abundante e diversificada é, atualmente, uma atividade profissional reconhecida e suportada por uma oferta formativa onde proliferam desde os cursos profissionalizantes presenciais e/ou online¹⁵, até aos programas especializados oferecidos pelo ensino superior a nível graduado e pós-graduado¹⁶.

A diversidade de contributos multidisciplinares para este campo traduz-se numa grande variedade de abordagens pedagógicas que, normalmente, se distinguem pelos contextos onde estão inseridas: da engenharia à ciência da computação, do design às artes.

Uma unidade curricular propedêutica sobre Design de Interação, no contexto do ensino do Design ou da Multimédia, deve, como primeiro propósito, transmitir aos estudantes os conceitos essenciais e os princípios fundamentais que devem orientar a conceção de artefactos digitais interativos e o desenvolvimento das competências técnicas e críticas necessárias à participação dos estudantes em projetos deste tipo de artefactos.

No caso específico dos cursos de Design

14 Uma referência essencial, que inclui um conjunto de textos fundadores, quer ao nível da integração de media (Wagner, Marinetti, Moholy-Nagy), da interatividade e hipertexto (Vannevar Bush, Engelbart, Cage, Nelson, Berners-Lee), da narrativa (Burroughs, Ascott, Lévy) e imersão (Heilig, Sutherland) é o livro dos editores Packer, R., & Jordan, K. (2002). *Multimedia: from Wagner to virtual reality*. New York: WW Norton & Company. Este livro era complementado pelo website <http://www.w2vr.com/Book.html> (consultado em 25/10/2016) desenvolvido pelo ArtMuseum.net. Este website ainda pode ser visitado em <http://web.archive.org/web/20180731072705/http://www.w2vr.com/Book.html>, ainda que de forma incompleta, graças à iniciativa Wayback Machine (consultado em 28/02/2021).

15 Ver, por exemplo, Interaction Design Foundation (<https://www.interaction-design.org/courses/> - consultado em 27/01/2021).

16 Ver, por exemplo, a lista, porventura incompleta e desatualizada, apresentada em: <http://uxmastery.com/resources/degrees> (consultada em 24/02/2021).

Multimídia, uma disciplina introdutória à problematização dos usos no projeto de artefactos, com incidência nos artefactos digitais deve dar ênfase ao conhecimento já estabelecido sobre a importância da usabilidade e, também, sobre a relação entre a psicologia cognitiva e o desenho da interação. No entanto, a valorização da qualidade da experiência no conjunto das decisões projetuais abre campo ao debate de outras perspectivas, nomeadamente, sobre um design de interação centrado na pessoa, mesmo que esta dimensão possa ser posteriormente mitigada pela natureza artística da obra. A programação computacional deve ser abordada, porque se considera existirem vantagens quer ao nível da organização do pensamento, quer ao nível da desmistificação dos instrumentos tecnológicos.

3. O ensino de Design de Interação

Partindo da visão traçada, no ponto anterior, sobre o Design de Interação - e ainda que seja da maior importância perceber o contexto e o enquadramento em que as unidades curriculares decorrem na filosofia e no plano de estudos de cada curso – tentarei, neste ponto enunciar um conjunto de tópicos programáticos que me parecem constituir o núcleo essencial de conhecimentos e competências a adquirir nesta área de projecto.

3.1. Competências e objectivos

Löwgren & Stolterman (2007, p.45) partem da sua definição de Design de Interação para declinar o seguinte conjunto de competências a desenvolver através da educação de um profissional nesta área:

- capacidade criativa e analítica;
- julgamento crítico;
- racionalidade e capacidade de comunicação;
- conhecimento sobre a tecnologia e o material;
- conhecimento sobre o uso da tecnologia;
- conhecimento sobre valores e ideais relevantes;
- capacidade para apreciar e compor qualidades estéticas.

Este elenco de competências atravessa as dimensões estruturais, funcionais, éticas e estéticas envolvidas em qualquer processo de design, que são convergentes com as competências globais e detalhadas, tipicamente propostas para todo o percurso formativo dos estudantes nas áreas do Design e afins.

Qualquer fileira de unidades curriculares neste âmbito disciplinar deve partilhar um conjunto de objetivos que se prendem com o conhecimento, a problematização e o debate do Design de Interação, enquanto espaço disciplinar que promove uma reflexão, informada pela prática do projeto, sobre a relação interativa entre as pessoas e as coisas. Mas, também, um espaço disciplinar assumidamente centrado na preparação dos estudantes para a participação na conceção e desenvolvimento de artefactos digitais.

Neste sentido espera-se que qualquer estudante, que seja bem-sucedido na frequência dessas unidades curriculares, possa conseguir uma compreensão acrescida sobre a importância da dimensão da experiência e do uso na atribuição de significados aos artefactos digitais

interativos, bem como capacidades de análise crítica desta tipologia de produtos e sistemas. O desenvolvimento de competências para conceber ou apoiar a concepção de artefactos digitais interativos e para a gestão de um projeto desta natureza deverá ser o resultado fundamental deste conjunto de módulos, quer individualmente, quer como um todo.

Consequentemente, será igualmente expectável que esse estudante adquira competências, quer na utilização de um conjunto de ferramentas necessárias à realização de protótipos e à avaliação de produtos e sistemas interativos, quer sobre técnicas participativas que promovem o design centrado nas pessoas, profundamente enraizadas nesta prática projetual.

Para além das competências cognitivas, comunicacionais e comportamentais tipicamente inscritas na formação de um designer, este grupo de módulos deve pretender, assim, dar ênfase às seguintes:

nucleares

- conhecer os conceitos e os princípios fundamentais do design de interação com implicações em diferentes níveis do projeto: produto, funções, interface e comportamento;
- conhecer os tópicos e os momentos determinantes da história do design de interação, no sentido da evolução dos paradigmas de interação na transição do HCI para o design de interação/experiência, bem como a emergência de novas visões e paradigmas;
- conhecer os princípios aplicáveis da

psicologia cognitiva e reconhecer a importância da emoção na ação e cognição;

- conhecer diferentes abordagens ao processo de desenvolvimento de artefactos digitais (entre as quais o design centrado nas pessoas);
- capacidade para utilizar diferentes métodos, nomeadamente etnográficos, para descobrir e captar os objetivos, as necessidades, as motivações e padrões de trabalho das pessoas, bem como para a sua modelação (personas), criação de cenários e narrativas;
- conhecer os princípios e métodos de avaliação de usabilidade e da experiência (UX).

técnicas

- conhecer as características do material digital, nomeadamente a sua plasticidade¹⁷, bem como os princípios e ferramentas implicáveis na sua configuração;
- compreender os princípios, ferramentas e tecnologias básicas de programação de computadores;
- compreender os princípios, ferramentas e tecnologias para prototipagem de artefactos digitais.

Face à tipologia de artefactos em estudo, este enunciado de objetivos/competências pretende contribuir para a construção de um pensamento crítico, por contraposição ao deslumbramento tecnológico, mas com a perspectiva de um futuro que acontece agora e, relativamente ao qual é importante ponderar as suas

¹⁷ Desde o nível físico (hardware) até ao nível lógico e simbólico (software), 4D e interativo (texto, imagem/gráficos, modelos, animação, comportamento não-linear), configuráveis num alinhamento contínuo entre realidade e virtualidade (Milgram & Kishino, 1994).

implicações.

Neste sentido, a introdução destas temáticas ao nível de um programa doutoral não poderá dispensar a reflexão e o debate sobre a construção da artificialidade (Krippendorf, 2006; Latour, 2005, 2008, 2009; Sloterdijk, 2009), sobre a filosofia das coisas e da tecnologia (Heidegger, 1987; Ihde, 1990; Verbeek, 2005, 2015; Boradkar, 2010) a par das visões sobre a mediação tecnológica da experiência (Dourish, 2004, 2006; Locher, Overbeeke & Wensveen, 2010; Svanæs, 2000, 2013).

3.2. Conteúdos programáticos

Educar um designer na disciplina específica de design de interação implica prepará-lo para o projeto neste domínio do design através de uma mistura adequada de conhecimento declarativo – aquele que pode ser aprendido nos livros - e processual – que resulta de aprendizagens pela prática (Sas, 2006).

Assim sendo, o desenvolvimento desta habilidade inscreve-se no sentido geral do próprio curso, cuja estratégia de ensino/aprendizagem se centra no conceito de reflexão-na-ação defendido por Donald Schön (1983,1987) nos seus livros sobre o profissional reflexivo.

Segundo as suas explicações, conhecer e fazer são inseparáveis quando se projeta. A materialização de cada situação do projeto conquistada pela mão (esboços, desenhos, modelos) “fala” com o designer, podendo até surpreendê-lo.

He shapes the situation, in accordance with his initial appreciation of it, the situation “talks back,” and he responds to the situation’s back-talk. In a good process of design, this conversation

with the situation is reflective. In answer to the situation’s back-talk, the designer reflects-in-action on the construction of the problem, the strategies of action, or the model of the phenomena, which have been implicit in his moves. (Schön, 1983, p.79)

Ao envolver-se no processo de reflexão-na-ação o profissional (ou o estudante) usa a sua experiência/cultura que se constituiu enquanto repertório de imagens, projetos, objetos, casos, ações.

Estas unidades curriculares participam nessa aprendizagem-pelo-fazer através do alargamento desse repertório de exemplos ao universo dos artefactos digitais e à sua cultura de projeto.

Assim, na configuração destas unidades curriculares devem prever-se duas partes: a primeira com uma vocação essencialmente teórica e a segunda com características teórico-práticas. Devem, numa primeira instância, agregar um conjunto de tópicos praticamente “standards” sobre estes conteúdos e avançar sucessivamente para domínios menos “estabilizados”.

PARTE 1: CONCEITOS

Na primeira parte, para além de se propor uma reflexão sobre os contornos e a relevância desta área disciplinar devem abordar-se tópicos genéricos relativos aos paradigmas atuais e emergentes da interação das pessoas com os artefactos digitais, analisar-se algumas características humanas pertinentes no âmbito do design de interação, discutir-se contributos metodológicos importantes como o “design centrado na pessoa”, apresentar-se técnicas de prototipagem com diferentes níveis

de fidelidade e diferentes possibilidades para a avaliação da usabilidade. Trata-se, portanto, de um núcleo fundamental, entre os tópicos elegíveis, que corresponde a um conjunto de princípios, métodos e processos já consensualizados como orientadores de “boas práticas” em design de interação.

A pesquisa realizada sobre disciplinas oferecidas no âmbito do Design de Interação ou em áreas próximas (Interação Humano-Computador, Design de Interfaces, Design Multimídia, entre outras) quer a nível nacional, quer a nível internacional¹⁸, demonstrou que as diferentes abordagens tendem a convergir sobre alguns autores consagrados, nomeadamente: Alan Cooper (2014), Ben Shneiderman (2009), Bill Buxton (2007), Donald Norman (2013), Jakob Nielsen (1994, 2000) ou Jennifer Preece com Yvonne Rogers & Helen Sharp (2002, 2015).

Mas deve manter-se, também, um espaço aberto para o debate dos desenvolvimentos científicos que questionam os limites desse corpo de conhecimento. Nesse sentido deve fazer-se uma pequena história da evolução dos paradigmas da interação, apresentando novas visões e propostas emergentes: design e emoção (Norman, 2004, 2013); estética da interação (Overbeek et al, 2002); semântica do produto (Krippendorf, 2006): o uso e o significado dos artefactos; novos paradigmas de interação (Ishii & Ullmer, 1997; Weiser, 1991); o Design e a qualidade da experiência – o fluxo e a experiência ótima (Csikszentmihalyi, 2002); abordagem fenomenológica (Svanæs, 2000).

Estes últimos tópicos deverão ser revistos e

aprofundados caso exista uma fileira de unidades curriculares que defina um perfil de formação na área do Design de Interação/ Experiência nas quais deverão existir, outras incidências temáticas:

- Do design de interação ao design da [para a] experiência (UX): diferenças e semelhanças (Norman, 2013; Buxton, 2007; Shedroff, 1999). Do material ao experiencial (Hassenzahl, 2013). O que fazem os “designers da [para a] experiência”? Da filosofia à prática do design para a experiência. O ciclo de desenvolvimento de um artefacto digital. Os elementos da experiência (Garrett, 2010) e os métodos para o desenvolvimento de novos produtos digitais (Cooper, 2014; Goodwin, 2011; Buley, 2013; Buxton, 2007) com incidência nas várias fases desse processo: planeamento e descoberta; investigação; projeto; prototipagem e avaliação.
- Passagem das interfaces gráficas para os novos paradigmas de interação pessoal-computador tais como as interfaces tangíveis – *tangible User Interface* (Ishii & Ullmer, 1997), a realidade aumentada (Azuma et al., 2001), a computação ubíqua (Weiser, 1991), as interfaces gestuais, entre outras.

18 Pesquisa baseada na lista de cursos indicada na nota 16 e em <https://www.interaction-design.org>.

PARTE 2:

O DESIGN DE ARTEFACTOS DIGITAIS

A segunda parte do programa tem como inspiração o objetivo de desenvolver competências básicas no âmbito da prática do design de artefactos digitais, mas também da programação computacional. A abordagem básica à programação computacional tem vantagens quer ao nível da organização do pensamento, quer ao nível da desmistificação dos instrumentos tecnológicos e, por outro lado, abre portas a competências na prototipagem de produtos digitais elementares, facilitando o diálogo com outras valências disciplinares no âmbito do desenvolvimento de artefactos digitais (Maeda, 1999, 2004). A introdução deste módulo alinha-se com a iniciativa *Hour of Code*¹⁹, cujo objetivo se centra na popularização da educação em ciências da computação, nomeadamente junto dos mais jovens e que a nível nacional se reflete no Movimento Código Portugal que “é uma campanha de mobilização nacional para a literacia digital e a computação” que teve a sua primeira aparição pública no final de 2016²⁰.

Esta parte pode centrar-se na introdução à programação através da linguagem Processing partindo da proposta dos seus autores - Casey

Reas & Ben Fry (2006) – e de outros, como Daniel Shiffman (2008) e Ira Greenberg (2007), cujo contributo para a sua divulgação e desenvolvimento é relevante.

Com uma abordagem “hands-on” para estabelecer o primeiro contacto com a linguagem e o ambiente de desenvolvimento Processing, esta parte pode desenvolver-se com base em pequenos desafios de tipologia gráfica que traçavam um percurso elementar da aprendizagem da programação de computadores, orientada para os artefactos interativos: as figuras de controlo de fluxo (sequência, alternativa e repetição), as variáveis, as funções e a gestão de eventos.

A escolha da linguagem Processing justifica-se por várias razões: a primeira prende-se com a sua vocação originária (Rea & Fry, 2007, p. 1)²¹, a segunda advém da facilidade de utilização do sistema e da obtenção apoio para o seu estudo autónomo através de vários sítios na web²² onde são apresentados tutorial e exemplos, acompanhados também por uma bibliografia profusa; a terceira, resulta de ser gratuito e estar disponível para os sistemas operativos mais comuns (Mac OS, Windows e Linux).

Mas pode, igualmente, optar-se por uma introdução ao desenvolvimento para a Web (HTML,

¹⁹ <https://code.org/> - consultado em 23.01.2021

²⁰ a citação foi extraída de <https://www.codemove.pt> - consultado em 17.03.2017, mas atualmente não disponível.

²¹ “Processing relates software concepts to principles of visual form, motion, and interaction. It integrates a programming language, development environment, and teaching methodology into a unified system. Processing was created to teach fundamentals of computer programming within a visual context, to serve as a software sketchbook, and to be used as a production tool. Students, artists, design professionals, and researchers use it for learning, prototyping, and production.”

²² A título de exemplo podem referir-se os endereços: <https://processing.org>, <http://www.openprocessing.org> ou <http://www.creativeapplications.net/category/processing/>, consultados em 12/02/2021.

CSS e Javascript), mantendo, no essencial, os objetivos fixados para a unidade curricular. Esta abordagem confere à disciplina um carácter mais profissionalizante, facilmente percebido pelos estudantes, já que as páginas Web são artefactos de uso quotidiano

Ao propor aos estudantes a realização de um website, por exemplo, um portfólio pessoal com base nos projetos desenvolvidos em anos anteriores, a sua motivação é incrementada. Por um lado, porque um website é um artefacto digital de uso corrente, cujo design interessa aos estudantes e, por outro, porque o exercício proposto lida com a sua própria representação pública, antecipando um instrumento possível para a sua visibilidade no mercado de trabalho.

A aprendizagem centrada no fazer parte da exploração sucessiva da HTML (Hypertext Markup Language) para definição da estrutura e conteúdos das páginas, da CSS (Cascading Style Sheets) para a sua configuração formal e, finalmente, do Javascript para o comportamento interativo.

Os dois livros de Jon Duckett (2011, 2014) e os tutoriais da W3 Schools²³, que versam estas linguagens foram muito importantes na articulação entre exposição, exemplos e exercícios.

Este conjunto de linguagens permite que os estudantes experimentem os tópicos essenciais da aprendizagem da programação computacional, nomeadamente através do Javascript.

Esta abordagem, quando comparada com a anterior (baseada no Processing) tem ainda a vantagem de permitir, de forma mais evidente, a aplicação do conjunto de princípios e

heurísticas que são apresentadas teoricamente.

A potencial assimetria na repartição dos tempos entre as duas partes não deve ser arbitrária, já que se considera a primeira parte como o núcleo central desta te. No entanto, as razões apresentadas atrás parecem suficientemente válidas para justificar a oportunidade que se oferece aos estudantes de experimentarem este “novo” material a um nível que a maioria dos estudantes das licenciaturas em Design e em outras áreas afins desconhece.

Mais uma vez, a existência de uma fileira de unidades curriculares que defina um perfil de formação na área do Design de Interação/ Experiência permitirá alargar esta dimensão mais prática a temáticas como:

- *O Design para a Web e para dispositivos móveis* que inclua uma abordagem analítica sobre produtos digitais (websites e aplicações) que representem desígnios programáticos e soluções técnicas diversificadas. Museografia, serviços públicos, comércio on-line, turismo, empresas industriais, portfólios artísticos são alguns campos possíveis para a incidência destes estudos, os quais exigem heurísticas adequadas a cada caso. A qualidade responsiva, a conformidade com os princípios do design interação, a avaliação da usabilidade, deverão ser incorporadas nas matrizes metodológicas a serem usadas.
- *Introdução à realidade aumentada (RA) e aos media tangíveis* que proponha aos estudantes, quer a análise de algumas plataformas on-line (*layar, hpreveal, augment, vuforia*) para o desenvolvimento de experiências

23 <http://www.w3schools.com>

de realidade aumentada baseadas em dispositivos móveis; quer a utilização do microcontrolador Arduino como elemento central para a prototipagem de artefactos baseados numa grande variedade de sensores e atuadores que permitem implementar tipologias de interação (NUI/TUI) diferentes dos paradigmas correntes.

4. Conclusão

Parti do meu entendimento sobre Design de Interação e sobre Design da Experiência – enquanto majoração holística do primeiro – que os inscreve como disciplinas do Design, partilhando o seu desígnio de mediação cultural, ainda que, nestes casos, a partir do desenho de artefactos digitais.

Os campos de conhecimento não são estanques. As aprendizagens que o material digital tem trazido para a esfera do Design – pela sua característica dialógica, que implica as pessoas e que se desenvolve no tempo – podem constituir-se como um novo olhar heurístico sobre o projeto de artefactos noutros materiais já que, também eles, se expõem aos usos.

A necessidade de atualização numa unidade curricular que lida com artefactos digitais decorre da velocidade da inovação tecnológica e tende a traduzir-se, primeiro, em alusões ou em referências às novas propostas de experiência suscitadas por essas inovações e, posteriormente, na inclusão de novos tópicos no conteúdo programático das novas edições desta unidade curricular, à medida que esses temas se vão “estabilizando” dentro da comunidade científica. No entanto, para garantir a sua efectiva exploração pelos estudantes tenderá

a implicar o crescimento do espaço curricular atribuído a esta área disciplinar, consubstanciado dessa forma perfis de formação nesta área do Design.

Por outro lado, a abordagem pedagógica a estas unidades curriculares deve ser “tentadora, experiencial e pessoal” (Hummels, Overbeeke & Wormgoor, 2003) podendo passar pelo reforço do seu carácter construtivista, implicando os estudantes na configuração das suas aprendizagens.

Os ensinamentos retirados ao longo dos anos de lecionação destas temáticas que cruzam o design com as tecnologias de informação e comunicação, enquanto material do projeto, não pretendem constituir-se como conclusões assertivas, quer sobre conteúdos programáticos, quer sobre a organização e processos pedagógicos. Mas, à medida que a experiência aumenta tende a transformar-se num conjunto de heurísticas que validam e questionam a prática pedagógica de cada edição das unidades curriculares, suscitando correções pontuais para melhorar o desempenho da docência e dos estudantes nas edições seguintes e, por sedimentações interpretadas, conduzindo a potenciais alterações programáticas e/ou processuais.

Ainda que se reclame a perspetiva do Design para a abordagem pedagógica que tenho seguido, poderá residir aqui um outro aspeto que suscite reflexão. Os traços dominantes prendem-se com a herança disciplinar de HCI, no seu sentido mais clássico – centrados nos paradigmas (ou “vagas”) técnico e cognitivista -, afluindo de forma pontual o paradigma etnográfico (Blévis et al., 2014). Esta orientação parece garantir uma formação adequada sobre

os pressupostos que suportam e constroem o projeto de artefactos digitais. Mas não é projeto.

Avalia-se a usabilidade desses artefactos ou mesmo outras dimensões subjetivas das experiências por eles proporcionadas e exploram-se as possibilidades de um design centrado nas pessoas. Mas será que se investe o suficiente na crítica dos usos estandardizados como pressuposto da sua inovação? Não deveria ser este o enfoque para garantir uma “perspetiva do Design”?

O debate destas questões será pertinente como pressuposto de uma visão alargada deste território do Design. Mas parece fundamental reforçar a construção de um repertório individual de exemplos de artefactos que resulte de um exercício crítico capaz de transcender poeticamente o discurso funcionalista da usabilidade ou da empatia calculada.

5. Bibliografia

Azuma, R. T., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S. K., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47.

Blévis, E., Chow, K., Koskinen, I., Poggenpohl, S., & Tsin, C. (2014). Billions of interaction designers. *Interactions*, 21(6), 34-41.

Branco, V., & Providência, F. (2000). Design e/de objectos-quase-sujeitos. In Alves, J. A. (ed.) *De Gutenberg ao Terceiro Milénio – Actas do Congresso Internacional de Comunicação* (pp. 123 – 132). Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa.

Branco, J., Ginoulhiac, M., Dias, L. N., Branco, R. A. & Branco, V. (2004). From Aristotle to

Damásio: towards a rhetoric on interaction. In McDonagh, D., Hekkert P., Jeroen van Erp & Gyi, D. (eds.), *Design and Emotion, The Experience of Everyday Things* (pp. 372 – 376). London: Taylor & Francis.

Boradkar, P. (2010). *Designing things: a critical introduction to the culture of objects*. London: Bloomsbury Academic.

Boulton, M. (2009). *A Practical Guide to Designing for the Web*. Penarth, UK: Mark Boulton Design Ltd.

Buley, L. (2013). *The user experience team of one*. New York: Rosenfeld Media.

Buxton, B. (2007). *Sketching user experiences: getting the design right and the right design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

Chen, C. Y., Forlizzi, J., & Jennings, P. (2006, April). ComSlipper: an expressive design to support awareness and availability. In *CHI'06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 369-374). San Diego: ACM.

Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. & Noessel, C. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design* (4th ed.). Indianapolis: John Wiley & Sons.

Cotton, B. & Oliver, R. (1997). *Understanding Hypermedia 2000*. London: Phaidon Press.

Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir – A Psicologia da Experiência Óptima*. Lisboa: Relógio D'Água.

Dias, L. N. (2011). *Do design de interação ao design da experiência tecnologicamente (i)mediada*. Tese de Doutoramento. Universidade de Aveiro.

Dourish, P. (2004). *Where the action is: the foundations of embodied interaction*. Cambridge (Mass): MIT press.

- Dourish, P. (2006, April). Implications for design. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems* (pp. 541-550). San Diego: ACM.
- Duckett, J. (2011) *HTML & CSS: Design and Build Websites*. Indiana: John Wiley & Sons.
- Duckett, J. (2014) *JAVASCRIPT & JQUERY: Interactive Front-End Web Development*. Indiana: John Wiley & Sons.
- Evans, M. & Aldoy, N. (2016) Digital Design Sketching using the Tablet PC. *The Design Journal*, 19(5), 763-787. DOI:10.1080/14606925.2016.1196091.
- Garrett, J. J. (2010). *Elements of user experience, the: user-centered design for the web and beyond*. London: Pearson Education.
- Greenberg, I. (2007). *Processing: creative coding and computational art*. Berkeley: Apress.
- Hassenzahl, M. (2013). User experience and experience design. In M. Soegaard & R. F. Dam, (Eds.), *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design,14/04/2017>.
- Heidegger, M. (1987). *Que é uma coisa?* (Die Frage nach dem Ding, 1962). Lisboa: Biblioteca de Filosofia Contemporânea, Edições 70.
- Hummels, C., & Overbeeke, K. (2000). Actions speak louder than words: shifting from buttons and icons to aesthetics of interaction.
- Hummels, C., Overbeeke, K. & Wormgoor, R. (2003). The Boulevard of Inspiration: Making design education tempting, experiential and personal. *Journal of the Asian International Design Conference*, 1.
- Hummels, C., & Overbeeke, K. (2010). Special issue editorial: Aesthetics of interaction. *International Journal of Design*, 4(2). Ihde, D. (1990). *Technology and the lifeworld: From garden to earth*. Indiana: Indiana University Press.
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems*, pp. 234-241. San Diego: ACM.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Latour, B. (2008). *A Cautious Prometheus? A Few Steps toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk)*. Keynote lecture for the Networks of Design meeting of the Design History Society Falmouth, Cornwall, 3rd September <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/112-DESIGN-CORNWALLGB.pdf>
- Latour, B. (2009). Spheres and networks. Two ways to reinterpret globalization. *Harvard Design Magazine*, (30), 138-144.
- Locher, P., Overbeeke, K., & Wensveen, S. (2010). Aesthetic interaction: A framework. *Design Issues*, 26(2), 70-79.
- Löwgren, J., & Stolterman, E. (2007). *Thoughtful interaction design: A design perspective on information technology*. Cambridge (Mass): MIT Press.
- Maeda, J. (1999). *Design by numbers*. Cambridge (Mass): MIT Press.
- Maeda, J. (2004). *Creative code*. London: Thames & Hudson.
- Manzini, E. (1990). *Artefatti. Verso una nuova*

- ecologia dell' ambiente artificiale*. Milan: Domus Academy).
- Manzini, E. (1993). *A matéria da invenção*. Lisboa: Centro Português de Design
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Trans. Information and Systems*, E77-D(12), 1321–1329.
- Moggridge, B. (2007). *Designing Interactions*. Cambridge (Mass): The MIT Press.
- Nielsen, J. (1994) *Usability Engineering*. New York: Elsevier.
- Nielsen, J. (2000) *Designing Web Usability: the practice of simplicity*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Norman, D. (2002) *The Design of Everyday Things*. Cambridge (Mass): The MIT Press, second printing.
- Norman, D. (2004). *Emotional Design: Why We Love (Or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Norman, D. A. (2006). Words matter. talk about people: not customers, not consumers, not users. *Interactions*, 13(5), 49-63.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and expanded edition). New York: Basic Books.
- Overbeeke, K.; Djajadiningrat, T.; Hummels, C., & Wensveen, S. (2002). Beauty in Usability: Forget about Ease of Use! In W. Green & P. Jordan (Eds.), *Pleasure with Products, Beyond Usability*. New York: Taylor & Francis.
- Packer, R. & Jordan, K. [eds] (2001) *Multimedia: from Wagner to Virtual Reality*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, Digital immigrants Part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Reas, C. & Fry, B. (2006) Processing: programming for the media arts. *AI & Society*, 20(4), 526–538. doi: 10.1007/s00146-006-0050-9.
- Reas, C., & Fry, B. (2007). *Processing: a programming handbook for visual designers and artists* (No. 6812). Cambridge (Mass): MIT Press.
- Reas, C., & Fry, B. (2015). *Getting Started with Processing: A Hands-On Introduction to Making Interactive Graphics* (2nd ed.). San Francisco: Maker Media, Inc.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2002) *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. London: John Wiley and Sons.
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2015). *Interaction Design: beyond human-computer interaction* (4th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Samani, H. A., Parsani, R., Rodriguez, L. T., Saadatian, E., Dissanayake, K. H., & Cheok, A. D. (2012, June). Kissenger: design of a kiss transmission device. In *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference* (pp. 48-57). San Diego: ACM.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Shiffman, D. (2008). *Learning Processing: Beginner's Guide to Programming Images, Animation, and Interaction*. New York: Morgan Kaufmann/Elsevier.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs,

- S. (2009). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Sloterdijk, P. (2009). Spheres theory: Talking to myself about the poetics of space. *Harvard Design Magazine*, 30, 126-137.
- Svanæs, D. (2000). *Understanding interactivity: steps to a phenomenology of human-computer interaction*. Phd Thesis. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Svanæs, D. (2013). Interaction design for and with the lived body: Some implications of merleau-pony's phenomenology. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 20(1), 8.
- Tehh, J. K. S., Cheok, A. D., Peiris, R. L., Choi, Y., Thuong, V., & Lai, S. (2008, June). Huggy Pajama: a mobile parent and child hugging communication system. In *Proceedings of the 7th international conference on Interaction design and children* (pp. 250-257). San Diego: ACM.
- Verbeek, P. P. (2005). *What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design*. University Park, PA: Pennsylvania State University Press.
- Verbeek, P. P. (2015). COVER STORY Beyond interaction: a short introduction to mediation theory. *Interactions*, 22(3), 26-31.

Media Art

Cláudia Giannetti, *Investigadora*

Estamos no auge da era digital, que vem estimulando outros modos e modelos de pensamento e comportamento, tanto individual quanto social. Estes, em grande parte, subvertem os conceitos humanistas, nos quais se apoiaram as ideias filosóficas e socioculturais ocidentais. O poder científico e o paradigma tecnológico, cujo impacto já foi considerável no século XX, assumem hoje um protagonismo cada vez mais abrangente e ubíquo, e condicionam não apenas o conhecimento, mas praticamente todos os âmbitos da vida em sociedade em seus aspectos éticos, cognitivos e intelectuais. Como a arte contemporânea reage a essas questões?

Essa é a pergunta inicial de maior relevância para analisar as atuais propostas relacionadas aos estudos universitários em diferentes áreas, porém assume especial importância no campo das artes, especificamente, das artes vinculadas às tecnologias. Por isso, o objetivo deste texto é trazer algumas reflexões sobre a questão dos estudos universitários na área da arte/tecnologia, bem como aventurar delinear uma possível visão de futuro, sem pretender, no entanto, esgotar o tema dada a sua complexidade. Tal prospecção requer examinar o *state-of-the-art*

do respectivo âmbito, contrastando-o com diferentes pontos de vista. Para tanto, partirei de uma primeira pergunta: a arte/tecnologia tem idiossincrasias e componentes específicas que justifiquem um percurso acadêmico próprio, separado tanto dos ramos das “tradicional” belas-artes como dos estudos da comunicação e do design multimídia?

Em primeiro lugar, é pertinente abordar a questão da designação. Há cerca de quatro décadas, falava-se de arte eletrônica, depois de arte multimídia e, a partir da década de 1990, de *media art*. Posteriormente, as teorias *postmedia* levantaram o debate sobre a progressiva dissipação das fronteiras entre as artes plásticas ou visuais e a *media art*, bem como sobre a convergência e o hibridismo dos *media* e dos meios. Isso significa o amálgama dos campos das artes, antes facilmente diferenciados, favorecido pela introdução das mais diversas tecnologias em todas as áreas, seja do ponto de vista prático e material, seja em questões formais ou estéticas. Embora vários dos argumentos delineados pela teoria *postmedia* continuem sendo válidos, a possível denominação “arte pós-mídia” nunca chegou a ser totalmente adotada. Uma alternativa, como *new*

media art, surgida no final do século XX e início do século XXI, rapidamente perdeu o sentido quando muitas das tecnologias deixaram de ser *new*. Outra designação seria *macromedia*. Chegou-se a criar uma universidade que leva essa denominação, a Macromedia School of Creative Arts, em Friburgo, na Alemanha. A intenção do prefixo *macro* pode ser útil, porém não constitui a melhor solução por motivos óbvios. Em Portugal, costuma ser mais utilizada no âmbito acadêmico a designação própria dos anos 1990 de arte *multimédia*, que, no entanto, além de ter sido ultrapassada, pode gerar certa confusão terminológica, temporal e de enfoque com os estudos do design multimídia ou da comunicação multimídia — tema que abordarei mais adiante. Portanto, como até hoje não temos uma denominação satisfatória e precisa, optarei pelo termo *media art*, por ser abrangente e também mais comum no contexto internacional para se referir ao campo dedicado às manifestações artísticas que envolvem o uso das mais diversas tecnologias telemáticas e digitais (hipermídia) nas diferentes fases de criação, produção e/ou apresentação.

O debate sobre a denominação revela, na verdade, uma preocupação em relação às componentes específicas da *media art*. Para essa análise, mesmo que de forma sucinta, é importante contextualizar historicamente esses estudos. Em 1990, foi criada em Colônia, na Alemanha, uma das primeiras universidades dedicadas à *media art*, a Kunsthochschule für Medien (Academy of Media Arts). O perfil

dessa universidade até hoje é majoritariamente voltado às artes e às tecnologias, bem como às suas teorias, com ramificações na comunicação audiovisual (televisão e cinema). Outras experiências foram surgindo, como a primeira licenciatura universitária (quatro anos) em *media art*, na Espanha, criada no final da década de 1990 na Escuela Superior de Diseño ESDi, junto com o MECAD\Media Center for Art and Design (Sabadell/Barcelona). Tanto a licenciatura como o MECAD foram impulsionados e dirigidos por mim. Naquela época, as ideias em torno da hibridação das artes com as tecnologias eram fontes de inspiração para a articulação de relações inter e transdisciplinares. Considerávamos que a revolução digital traria uma transformação básica: a consciência da importância do que se chamou de estética comunicacional ou estética informacional. No contexto das produções digitais, esta conduziria a um tipo de produção artística mais centrada nas pessoas, nas relações dialógicas obra-público/*user* e, portanto, na intercomunicação.¹

O uso dos meios digitais e, posteriormente, telemáticos na e pela arte contribuiu decisivamente para essa mudança de mentalidade. A *media art* desenvolveu, de maneira extraordinária, os conceitos de transdisciplinaridade, sistema aberto, aleatoriedade, plurimedialidade e interatividade. Do ponto de vista dos artistas, a criação digital significava a consolidação da tendência desconstrutiva dos fundamentos da estética da objetividade e da autonomia, em cuja tradição se aferrava grande parte da

1 Cfr. Claudia Giannetti, *Estética digital – Sintopia da arte, ciência e tecnologia*. Lisboa: Nova Vega, 2012; Belo Horizonte: C/Arte, 2006. (Principalmente os capítulos “Estética e comunicação cibernética”, “Estética e contexto comunicativo”.)

história da arte, das belas-artes e da filosofia estética do século XX.

Como mencionado anteriormente, no âmbito acadêmico, foram essas ideias que marcaram, em grande parte, a filosofia dos primeiros cursos universitários de *media art*, uma vez que concebíamos que as tecnologias digitais e as tecnologias da informação e comunicação (TIC) favoreciam o vínculo ou a fusão das mais diferentes profissões, até então consideradas de forma separada: a de artista como individualidade criativa e conceitual, a do “artesão” como realizador, a do informático como aquele que trata e processa dados, a do comunicador como aquele que é responsável pelo desenvolvimento das linguagens e a do designer como projetista de interfaces.

No entanto, quase três décadas depois dessas formulações, torna-se imprescindível questionar a validade e a aplicabilidade de tais posicionamentos nos dias de hoje, tendo em vista o avanço das tecnologias e das suas aplicações, bem como o rumo tomado pela *media art*. Para a época, a ideia basilar era coerente e bem fundamentada, mas, analisando agora com certo distanciamento, constato que, em proporcionalidade, foram poucos os casos de sucesso artístico do ideal transdisciplinar no âmbito acadêmico. Os motivos foram diversos, embora um deles talvez constituísse o fator determinante, a saber: nem os discentes nem os docentes estavam preparados, naquele tempo, para um enfoque completamente cibernético, no sentido da transversalidade e do cruzamento das diferentes disciplinas e áreas. Estamos falando de uma geração que não era de nativos digitais e que estava lidando pela primeira vez com as tecnologias e os formatos multimídia da

época. Por outro lado, as linguagens próprias dos meios digitais estavam em plena efervescência experimental e requeriam investigações empíricas e, portanto, ampla flexibilidade que se chocava com a frequente rigidez dos planos acadêmicos. A resistência a abandonar a compartimentação das áreas de conhecimento das unidades curriculares terminava se impondo e desarticulando a visão de uns estudos que deveriam estar amplamente baseados em projetos transdisciplinares (*project based*).

Essa visão do passado recente dos estudos de *media art* pode nos ajudar a entender certas problemáticas que se perpetuaram e continuam sucedendo nos atuais cursos universitários de *media art* (ou arte multimídia, em Portugal).

Uma delas é a mencionada rigidez acadêmica, que, em vez de se flexibilizar, tornou-se ainda mais acentuada para atender às normas impostas pelo processo de Bolonha. Embora tenha crescido exponencialmente a experiência com os meios digitais, a diversificação, inerente ao próprio processo de avanço tecnológico, continua exigindo uma enorme capacidade de investigação, experimentação e imaginação. Além disso, o contínuo processo de renovação e obsolescência das tecnologias está cada vez mais acelerado, portanto, os prazos de adaptação e ensaio dos seus usos são proporcionalmente mais curtos. Isso se traduz num grande desafio para os estudos de *media art*, submetidos à necessidade de permanente revisão e adaptação dos seus conteúdos acadêmicos, que, como mencionado, continuam aferrados a estruturas pouco adaptáveis. A redução a três anos de estudos universitários, acompanhada de mais um ou dois anos dedicados a uma especialidade de mestrado, manteve a ênfase

nas especializações e nas compartimentações em vez da ideia de transversalidade. Ademais, a necessidade de frequentes investimentos em laboratórios e tecnologias, que rapidamente ficam defasados (questão que abordarei mais adiante), é uma constante.

Outro fator fundamental que exerce grande influência na delimitação dos ciclos de estudos consiste na necessidade de caracterizar a saída profissional e a empregabilidade, ou seja, a capacidade dos cursos em atender de forma idônea a determinados mercados. Ora, o mercado (se não o sistema) de arte é de natureza diferente do mercado de multimídia/hipermídia, relacionado com os âmbitos do design ou da comunicação e das suas respectivas atividades econômicas. Aquele, embora possa, não necessariamente tem de conviver com os mercados que absorvem tecnólogos, designers ou comunicadores multimídia. Por outro lado, o funcionamento do mercado de arte, e mais ainda o da *media art*, continua sendo, no universo acadêmico, pouco abordado ou incentivado. Se nem nos estudos das “tradicionais” belas-artes os alunos/artistas são preparados adequadamente para enfrentar o tipo de mercado que lhes é próprio, a definição do mercado da *media art* pode chegar a ser uma questão insondável. Além disso, deve-se levar em conta que o próprio mercado tradicional das artes atravessa um processo de profunda transformação em vista das mudanças das forças geoeconômicas e também do uso de novas plataformas virtuais e das redes.

Esse impasse nos leva a outro antigo dilema dos estudos universitários das artes visuais e da *media art* relacionado aos docentes: uma parte representativa dos professores tem uma

carreira acadêmica, porém pouca vivência do real mercado de arte e discreta projeção nesse âmbito nos contextos nacional e internacional. Ademais, as exigências do plano de Bolonha provocam uma exacerbação desse problema ao requerer um corpo docente de doutores em regime de exclusividade. Essa exigência pode ser muito útil para outras áreas, no entanto se mostra pouco operativa nas artes, porque fomenta a incorporação de professores doutores “de carreira” acadêmica e desincentiva a de artistas profissionais com experiência de trabalho prático e curricular no campo. Estes, geralmente, não têm título de doutor (o que, na verdade, para o mercado de arte não tem nenhuma relevância, já que se rege por outros parâmetros) nem têm tempo para cumprir com todos os requisitos acadêmicos. As exigências de dedicação em tempo integral pelas universidades é um empecilho para aqueles que querem realmente exercer a profissão de artistas e têm aptidão para a docência, porque evidentemente não terão tempo para tudo: criar, produzir as suas obras, atender ao mercado, investigar, dar aulas, orientar os alunos, cumprir com a crescente e maçante burocracia universitária etc. Nossa experiência mostra que, no final, o trabalho acadêmico acaba obstaculizando o trabalho profissional dos artistas no mundo da arte: os professores de carreira não têm tempo para se dedicar às consideráveis tarefas derivadas da inserção no mercado de arte e da projeção exterior da obra. É evidente que encontramos exceções, mas, em linhas gerais, essa problemática é uma realidade inegável.

Do ponto de vista dos discentes, os recém-formados em artes costumam terminar com um diploma na mão, mas sem compreender

as estratégias básicas do funcionamento do mercado profissional e da forma de atuar na sua área de trabalho. Essa conjunção de fatores, unida à conhecida desmotivação que, com o passar dos anos, assalta os aspirantes a artista, faz com que uma parte significativa dos estudantes de artes acabe por se dedicar a outros campos.

Traçado esse breve panorama, cabe-nos voltar à primeira pergunta deste ensaio: a carreira de *media art* (ou arte multimídia) tem idiossincrasias e componentes específicas que justifiquem um percurso acadêmico próprio, separado tanto dos ramos das “tradicionalis” belas-artes como dos estudos da comunicação e do design multimídia?

A *media art* tem, sem dúvida, características específicas que legitimam uma licenciatura própria. A pluralidade de ramos é tão ampla que, inclusive, três anos é pouco para abordar seus diferentes aspectos, que abrangem desde as artes audiovisuais, passando por obras interativas e instalações, até os sistemas hipermídia e virtuais, entendendo que os alunos devem dominar tanto a realização prática, formal e tecnológica como a conceitual e estética, lembrando ainda que a vertente teórica não é menos fundamental e complexa, pela diversidade de âmbitos envolvidos.

Outra característica específica consiste na metodologia, na forma e no sistema de trabalho em produções de *media art*. Dependendo da complexidade da obra, é preciso contar com uma dinâmica de trabalho colaborativa e em equipe, completamente diferente da experiência solitária e individual de, por exemplo, um pintor. Os diferentes recursos tecnológicos

disponíveis hoje em dia, como os ambientes virtuais *online* de trabalho baseados em *software* livre, facilitam esse tipo de trabalho em grupo. Por outro lado, o prazo para o desenvolvimento, a produção e a pós-produção costuma ser muito mais longo do que em outras áreas das artes, o que significa um investimento de tempo/recurso com custos muito mais elevados, que devem ser devidamente gerenciados. A estes devem somar-se os gastos em tecnologia e a necessidade de espaços e laboratórios específicos, tanto para a criação como para a apresentação das peças.

Da maior relevância é a estreita relação da *media art* com as ciências, vínculo que não é somente ocasional, mas transversal à sua produção. Na verdade, não se pode conceber uma formação em arte e tecnologia sem esse terceiro fator mediador e de condicionamento: as ciências. Aliada à concepção estética, formal, conceitual e técnica, e enraizada num contexto espaçotemporal, a tríade arte, ciência e tecnologia termina por ser a essência de qualquer estudo, investigação e produção nesse campo.

No entanto, a realidade com a qual nos deparamos nas universidades que oferecem estudos de *media art* ou arte multimídia atualmente é a de um tipo ambíguo de formação em arte e tecnologia. Com ambiguidade quero dizer que não há uma aposta plena pela componente artística, muito menos pela tríade antes mencionada: as ciências ficam relegadas ou diretamente esquecidas, enquanto a componente técnica obtém cada vez mais protagonismo. Costuma prevalecer um certo “compromisso”, que se traduz numa hibridação da arte com o design e a comunicação multimídia. Em geral, essa possível “solução” busca atender à

demanda de um mercado não necessariamente voltado para as artes (em sentido estrito), mas sim para o uso criativo dos meios digitais. Portanto, tais estudos enfocam o perfil do profissional do design ou da comunicação audiovisual ou hipermídia com habilidades e competências no domínio das tecnologias e um potencial de criatividade.

A palavra da moda *criatividade*, associada a outra já emblemática, *inovação*, entrou inclusive nos discursos “oficiais” da Comunidade Europeia, que vê seu revigoreamento como o cerne da questão: “A criatividade é a principal fonte de inovação, que, por sua vez, é considerada o principal motor de crescimento e riqueza.” Tais divisas demonstram uma ingênua e paradoxal crença nas universidades como “fábricas” de ideias criativas.² Em vista disso, a tendência a adaptar ou a moldar os planos de estudos das artes/tecnologias para dar resposta a essas necessidades mais “funcionais” ou utilitárias tem sido uma estratégia constante no meio universitário em detrimento da aposta pelos conteúdos centrados na formação artística, livre das pressões das competências corporativas e empresariais.

Mais do que nunca, constatamos que a cultura corporativa, infiltrada na educação da *media art*, incute o seu pragmatismo de mercado, que se traduz na domesticação do talento criativo e no estímulo da hegemonia tecnológica. Não é o lugar aqui para considerações mais filosóficas,

mas seguramente Theodor Adorno teria em parte razão ao afirmar que a arte, quando tenta dar resposta a necessidades concretas, termina sendo cúmplice da razão instrumental, transformando-se em produto *mainstream* da indústria cultural, adequado e destinado ao consumo das massas. Vale lembrar que tais produtos são fruto das relações de poder e veículos de determinados sentidos, códigos e discursos, que pendem para um alinhamento cada vez mais global.³ Não em vão, o conceito-chave das reflexões em torno da arte é (pelo menos deveria ser) o de liberdade, muito por encima da criatividade e da inovação.

Uma opção para obviar tais problemáticas seria a integração do estudo da *media art* nas escolas ou nas universidades de belas-artes (artes plásticas e artes visuais). No entanto, com a redução dos planos de estudo a três anos, esse equilíbrio se tornou cada vez mais difícil, para não dizer inviável. Assim, os ciclos de estudos das artes incluem alguma unidade curricular dedicada ao vídeo ou às noções de multimídia, que só podem dar conhecimentos rasos aos alunos, transferindo a responsabilidade do ensino dessas áreas para eventuais mestRADOS. Nesses cursos de segundo ciclo, no entanto, voltamos a encontrar o mesmo panorama antes descrito: a meta é atrair não somente o perfil de artistas, mas também (e, em muitos casos, especialmente) o do designer e do profissional da comunicação audiovisual,

2 Não entrarei na outra problemática ligada à pressão dos modelos de *campus* universitário de excelência, que apostam por resultados quantitativos como parâmetro para medir o grau de competitividade socioeducativa.

3 Cfr. com minhas reflexões sobre arte e estética global em: “Media Art and Global Art: Domestication of the Imaginary?”, in Claudia Giannetti (ed.), *Ecologia da imagem e dos media – Arte e tecnologia: práticas e estéticas*. Évora: Editora Licorne, 2017, p. 77–86.

entre outros. Já mencionamos que é um equilíbrio incerto e arriscado, porque a uns faltará a bagagem dos estudos propriamente dito das tecnologias requeridas pela indústria audiovisual ou multimídia e dos seus conhecimentos científicos, metodológicos e práticos, e a outros faltará a base do conhecimento do universo artístico, sua linguagem, estética e contextualização histórica. Como não é propósito de um curso de mestrado cobrir tais deficiências de formação de primeiro ciclo de uns ou outros, o hibridismo desses cursos tem como consequência resultados medíocres. Voltamos à questão da ambiguidade antes referida, bastante frequente nesses cursos, e que, em geral, já é perceptível nos dúbios textos divulgativos elaborados pelas universidades para esses mestrados, que tentam dissimular tais incongruências.

Assim, a formação em *media art* depara-se com dois obstáculos: nos cursos de primeiro ciclo das faculdades e dos departamentos de (belas) artes, não goza da devida atenção e, com frequência, sobretudo em Portugal, no Brasil e na Espanha, nas instituições de ensino superior público, nem dos devidos meios; nos cursos de mestrado, a componente artística deve acomodar-se a programas ambíguos, nos quais costumam prevalecer os conteúdos dedicados ao design ou à comunicação multimídia, tanto para atrair maior número de alunos como para afiançar as saídas profissionais pretendidamente mais promissoras do que a artística. Os conteúdos, as metodologias, os objetivos e os sistemas de trabalho próprios da área do design acabam impregnando os estudos das artes, levando a maioria dos alunos a terminar os seus cursos geralmente com a intenção de

abandonar a arte ou com uma crise de identidade artística, já que lhes falta a bagagem essencial para afirmar-se na vida profissional como artista. Essa asfixia por partida dobrada da educação em *media art* acarreta os lamentáveis resultados tão conhecidos por nós que estamos lidando com essa situação há décadas.

A questão não é pacífica, como sempre acontece quando, em nome das estratégias de mercado do setor do ensino, se trata de atender a duas ou três áreas de estudos com matérias, conteúdos, competências, perfis e saídas profissionais distintos (em alguns casos, inclusive antagônicos), embora possam partilhar a necessidade do domínio das mesmas tecnologias e dos mesmos recursos. Além disso, não devemos nos esquecer de que as próprias noções do que se entende por “arte” e “qualidade estética” dependem das circunstâncias histórico-temporais e dos domínios socioculturais e geográficos nos quais elas se inscrevem, portanto também são variáveis e diversificadas. Por conseguinte, o panorama com o qual nos deparamos é de complexidade *sui generis*.

Talvez por isso se fale cada vez mais em pensamento holístico. Há alguns anos, soava como uma tendência com certo matiz quase místico, mas agora é um *must* inclusive no âmbito empresarial (por exemplo, *holistic platform thinking*) e tornou-se o modelo a ser aplicado no presente como estratégia para garantir o acompanhamento dos avanços do futuro. O reforço dessa visão integral busca legitimar a estratégia da conjugação de diferentes áreas, embora o risco de cair numa mistura amiúde desigual e desequilibrada seja com frequência excessivamente alto e sem qualquer garantia de satisfazer tendências futuras. Um aluno que

termine agora um curso de multimídia, em menos de uma década, trabalhará, na maioria dos casos, com outros recursos completamente distintos daqueles que aprendeu na universidade. Ao longo da sua carreira profissional, os especialistas terão que se adaptar várias vezes às tendências de cada momento. Isso significa que surgirão necessariamente muitas novas profissões, enquanto outras irão desaparecer de forma progressiva.

O mesmo é aplicável às competências e ao *know-how*. É bem provável que muitas das tarefas que hoje em dia ainda são realizadas de forma quase “manual” por um profissional na manipulação de tecnologias muito em breve estejam automatizadas com o uso de sistemas de inteligência artificial, por exemplo. Assim, as destrezas puramente técnicas do especialista em hipermídia tenderão a perder importância com o passar do tempo e o avanço das tecnologias. O que conta cada vez mais para o sucesso profissional a meio e longo prazos é e será, portanto, a bagagem cultural, a capacidade criativa, a imaginação, a curiosidade, o valor dos conteúdos, bem como a competência e a flexibilidade intelectual do profissional para desenvolver projetos e investigações de interesse. Isso significa que tanto os estudos da *media art* como os do design e da comunicação multimídia deveriam apostar na formação e otimização dessas vertentes.

Na verdade, não estou falando sequer de um futuro longínquo, mas de uma realidade que, em parte, já vivemos hoje. Os nativos digitais convertem-se em *nonexpert users and producers* numa *data-driven society*. A facilidade de manejo das tecnologias permite a muito mais pessoas poder criar e divulgar o seu trabalho.

Se antes determinados equipamentos ou *displays* requeriam destrezas de domínio técnico mais ou menos complexas, cujo alcance estava restrito ao âmbito acadêmico, agora o acesso quase massivo a tantos meios digitais *online* e às suas informações está transformando diletantes em artistas, designers em *bloguers* ou *youtubers* estrelas, sem necessidade de pisar em uma universidade. *Do it yourself* é agora uma realidade cada vez mais acessível para muitos. Além disso, os seus “produtos” multimídia, embora de duvidosa qualidade, encontram canais próprios de divulgação em escala global, com uma audiência potencial antes inimaginável. Igualmente não podemos esquecer que os atuais e futuros consumidores pertencem à geração digital — a *geração Z* ou *post-millennials* e a *geração T* ou *post-Z generation* —, que traz expectativas completamente diferentes em relação ao que podem oferecer os meios digitais interativos e de telecomunicação. Isso também significa uma atenção cada vez maior da indústria da comunicação para atender a esse tipo de usuário e competir pela sua atenção.

Para abordar casos extremos: estudos atuais calculam a média de atenção do *user* em menos de dois segundos (*sic!*). Num museu, o tempo de atenção do público a cada obra não fica muito longe disso. Já se fala de *display blindness*, uma incapacidade dos *users* ou do espectador de compreender os significados do que veem, porque praticamente não sabem interpretar as imagens. Tais níveis de saturação afetam de fato os processos cognitivos e de aquisição de conhecimento. As imagens já não são consumidas (entendendo-se esse processo como assimilação visual e cognitiva), mas engolidas e, sem digestão, expelidas. Nesse processo,

interessa sobretudo a emoção momentânea gerada. Tudo é transitório, veloz e passageiro. Quanto à escrita, fala-se de uma geração de semianalfabetos: não leem nem são capazes de elaborar uma redação com sentido. E aqui nem sequer entramos nos temas do impacto do *big data*, da Internet das Coisas (IoT) e da inteligência artificial, que trariam muitas outras questões de peso a serem levadas em conta.

A última questão que eu gostaria de abordar é a dos recursos necessários e nem sempre disponíveis de produção e exibição para os *media artistas*. Estudantes ou artistas que saem dos formatos “convencionais” e se arriscam em pesquisas que podem envolver sistemas mais complexos encontram grande dificuldade para financiar as suas produções tanto em centros acadêmicos como em instituições privadas. Poucas universidades dispõem de laboratórios com equipamentos avançados e atualizados, os chamados *media labs*. Na maioria das vezes, os centros acadêmicos já não apostam na compra de máquinas nem na atualização contínua de *software*.

Do ponto de vista das instituições, o *boom* dos *media centers* da década de 1990 e do início do século XXI foi importante para lançar uma nova geração de artistas e possibilitar, com bolsas e investimentos, muitas produções e investigações importantes. Só no já referido MECAD\Media Centre of Art and Design de Barcelona, concedemos, entre 1999 e 2007, cerca de noventa bolsas de pesquisa e produção a artistas e investigadores nacionais e internacionais. Mas, depois da bonança veio a tempestade, e a maioria dessas instituições não aguentou a última crise econômica (muitas delas dependentes de patrocínios de

empresas e subvenções públicas). Inclusive na Alemanha, o tão afamado ZKM Center for Art and Media, de Karlsruhe — considerado o centro mais importante de arte e tecnologia da Europa —, abandonou, há mais de uma década, o seu programa de apoio à produção de novas obras. Também não podemos esquecer que a já mencionada obsolescência acelerada das tecnologias fez com que o grande investimento inicial em tecnologias desses centros não pudesse ser devidamente amortizado, provocando certa decepção e inibindo novos investimentos. Uma morte anunciada para o apoio às produções mais exigentes, que ficaram sem interlocutor para desenvolverem os seus projetos.

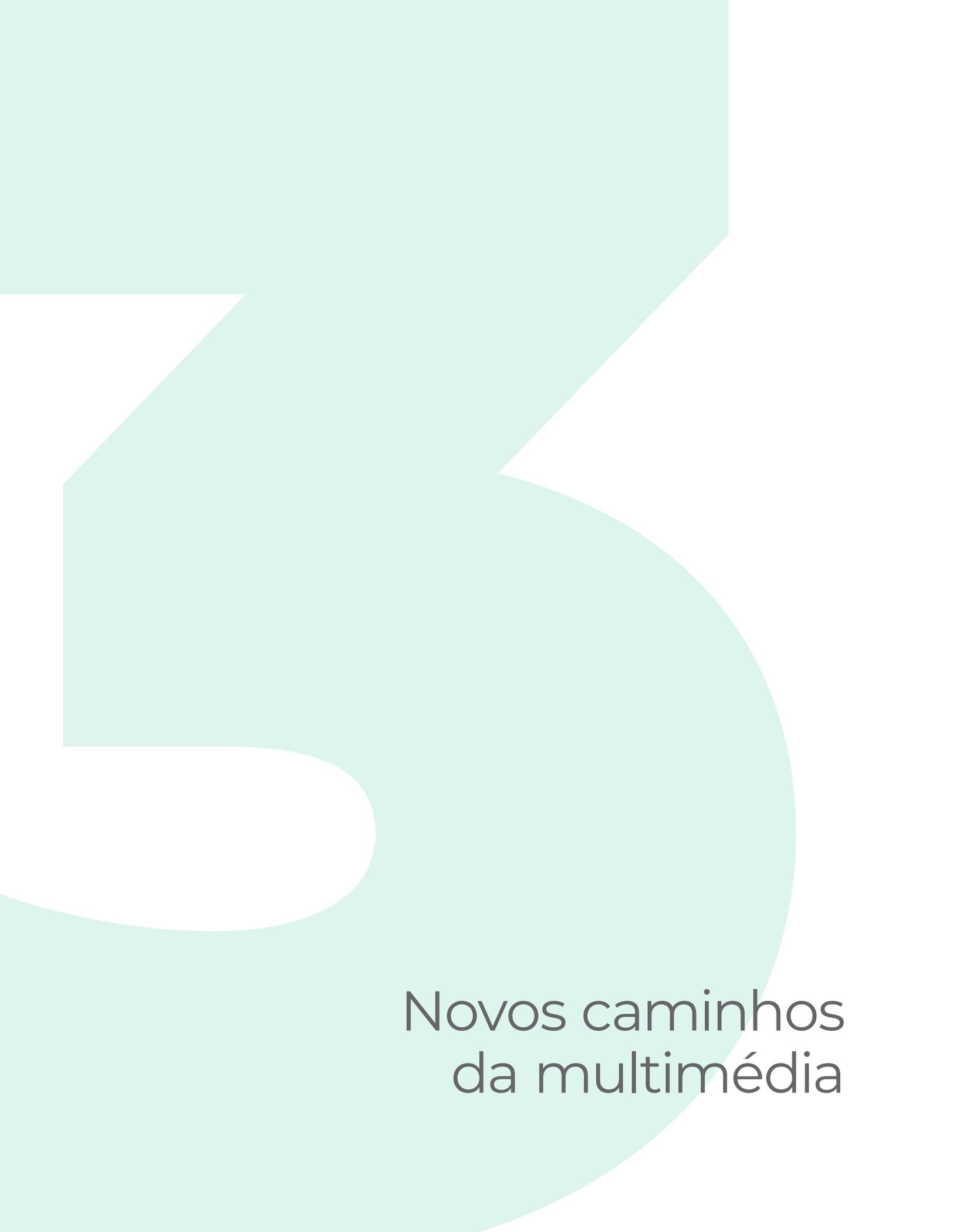
Além da decadência dos *media centers* ou *media labs*, acrescenta-se que, em países como Portugal, Espanha ou Itália, com pouca tradição em patrocínio privado, mingua o apoio de empresas e as parcerias empresa–universidade na área das artes. Num campo como o da *media art*, no qual o desenvolvimento de projetos envolvendo recursos tecnológicos é vital tanto do ponto de vista da metodologia acadêmica e pedagógica (*project based learning*) como da realização profissional, isso se converte num *handicap* da maior relevância.

Os estudos no campo da criação multimídia e da *media art* vivem, sem dúvida, um momento de transição. E, como em todo período de transição, existe insegurança sobre os caminhos a tomar. Já não é possível negar que o modelo acadêmico tradicional nessas áreas não dá os frutos esperados. Os estudos que pretendem oferecer formação para esses futuros profissionais devem sair do seu imobilismo, dos modelos e das metodologias normatizadas que se

tornaram desatualizados com os anos, e preparar o terreno para atender a outros tipos de demanda completamente distintos no futuro.

“No futuro, a única obra de arte que sobreviverá é a que não tenha gravidade”, dizia, em 1980, Nam June Paik — o aclamado pai da videoarte, da *Satellite Art*, da videoinstalação e da noção de *Electronic Superhighway*, que continua sendo uma figura-modelo para as formas artísticas de aproximação transgressora ao imperativo técnico, para o inconformismo intelectual e para o pensamento-ação crítico. Hoje em dia seria difícil atrever-nos a propor uma divisa visionária desse tipo. Só podemos vaticinar que as transformações que nos esperam serão ainda mais radicais do que podemos projetar na atualidade. Todo tipo de transformação de

paradigma implica mudança de mentalidade e requer novas estratégias para fazer-lhes frente. A maioria das universidades e dos centros de formação em artes parece, no entanto, não estar se preparando convenientemente para enfrentar esse enorme desafio. Em geral, as humanidades, apesar de todas as evidências das suas atuais limitações e necessidades de renovação, continuam confinadas numa espécie de bolha anacrônica. Entrincheirar-se no conhecido pode ser uma posição cômoda e simplista hoje; mas fechar os olhos para a realidade complexa do que virá prepara o caminho para o fracasso de amanhã.



Novos caminhos
da multimédia

Jogos Digitais

Ruth S. Contreras-Espinosa, *Universidade de Vic*

A multimédia fomenta uma compreensão da tecnologia dos meios de comunicação, assim como competências práticas com múltiplos meios. Além de aprender os fundamentos, um programa de 1º ciclo (licenciatura) em multimédia deveria incluir, entre outros conteúdos: criação e produção multimédia; design web, edição e gráfico; produção multimédia corporativa; design digital e animação. O amplo alcance dos programas poderia oferecer uma ampla gama de oportunidades para os graduados, incluindo áreas como os jogos digitais. O desenvolvimento tecnológico atual, associado ao custo relativamente baixo das plataformas para entretenimento, são fatores que fomentaram o desenvolvimento de jogos e outros formatos de entretenimento digital.

A área dos jogos digitais representa um esforço interdisciplinar que trará como resultado a possibilidade de projetar, desenvolver e produzir jogos. Este não corresponde única e exclusivamente ao setor de ócio, nele se incluem setores como o da educação, dos recursos humanos ou da saúde. Graças aos avanços tanto na criação,

como na distribuição e exibição de conteúdos, a integração em redes sociais e o acesso aos mesmos através de diversos ecrãs, referimo-nos a um amplo espaço em plena expansão.

Universidades e escolas interessam-se em dar formação neste âmbito. Atualmente em todo o mundo podemos encontrar cursos de graduação, mestrados, incluindo doutoramentos relacionados com jogos digitais. A DigiPen¹ considera-se a primeira escola do mundo a oferecer um curso de graduação em desenvolvimento de videojogos. É uma escola privada, com sede nos Estados Unidos (Redmond, Washington), Singapura e Espanha, fundada em 1988 com um currículo bastante versátil, que abrange um número de diferentes disciplinas, incluindo ciências da computação, design de jogos, música, design de som, arte digital e animação. Mas não são os únicos, a Universidade de Utah também oferece uma oportunidade para entrar no mundo do design de videojogos, Entertainment Technology Center do Universidade Carnegie Mellon² (fundada em 1998), NYU Game Center³, e a divisão chamada

1 <https://www.digipen.es>

2 <https://www.etc.cmu.edu>

3 <https://tisch.nyu.edu/game-center>

MIT Game Lab⁴, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, ajudam a treinar a próxima geração de criadores. Em Espanha, podemos mencionar a Escola de Novas Tecnologias Interativas da Universidade de Barcelona⁵, criada em 2013, como a pioneira a oferecer formação em desenvolvimento de videojogos. Em Portugal, Universidade Lusófona⁶.

Analisar, planear e proporcionar uma formação sólida em jogos digitais não é uma tarefa trivial, é imprescindível filtrar conteúdos adaptados às necessidades do mercado, encontrar um plano de estudos coerente e contar com um grupo de professores especializados. Existem licenciaturas e mestrados, que se aproximam mais das necessidades reais da indústria que outros. Por isso, para se aproximar às necessidades reais, devemos conhecer primeiro quais são os principais perfis que podemos encontrar na área dos jogos digitais. Estes podem ser classificados dentro da área da produção como:

- Design e guião de jogos
- Programação de jogos
- Arte, design visual e gráfico
- Animação 2D e 3D
- Design de áudio, música, efeitos de som e programação de áudio
- Teste e qualidade
- Executivos e Direção

Na seguinte seção apresentarei os principais

perfis profissionais do setor dos jogos digitais, o que ajudará a entender as suas diferenças e permitirá compreender as competências necessárias que devem ter cada perfil. Sugerem-se além disso, alguns conteúdos que podem ser integrados numa oferta formativa nacional a nível superior e que tenha como objetivo formar profissionais para o mercado de jogos digitais.

Alguns dos perfis demandados pela indústria dos jogos partilham semelhanças com os da indústria de animação porque têm uma base comum, e são reinterpretados para adaptar-se a um contexto específico. Uma das características que devem cumprir todos os perfis, é que devem saber trabalhar sob pressão e com prazos de entregas, no qual é necessária uma capacidade para enfrentar todo tipo de problemas. Outra característica, é que os perfis devem aprender a ser dinâmicos. A indústria da multimédia assim como dos jogos digitais é extremamente dinâmica e volátil, e geralmente tudo muda muito rápido. Finalmente, os perfis devem ser capazes de trabalhar em equipa, coordenando-se com outros especialistas para desenvolver com eficácia os seus produtos. É necessário formar parte de uma equipa de desenvolvimento, já que todos trabalharão para criar uma visão coerente.

Existem também outros perfis como o de localizador e tradutor, *producer*, *visual effects artist*, *market research analyst*, especialista em cenários de monetização em produtos interativos ou *marketing manager*, que não se mencionam em detalhe porque são considerados

4 <http://gamelab.mit.edu>

5 <https://enti.cat>

6 <https://www.ulp.pt>

especializações e, por tanto estão associados mais propriamente a formação de 2º ciclo (mestrado). Não é o caso dos perfis executivos e da área de direção, ainda que em alguns planos de estudo sejam considerados perfis mais avançados, aqui se incluiu uma descrição básica deste perfil já que o desenvolvimento destas competências não se exclui completamente das competências de um 1º ciclo. Algumas licenciaturas em países como Espanha ou Estados Unidos, incorporam conteúdos curriculares sobre como gerir equipas de trabalho ou sobre como aplicar modelos de negócio.

Perfis, competências e conteúdos para os profissionais do setor de jogos digitais

Design e guião de jogos

Popularmente conhecido como *game designer* ou *game writer*, o designer de jogos é o perfil que tem a tarefa de criar as regras do jogo e a experiência do jogador. O designer controla a sequência de eventos (Juul, 2002) e deve estar preparado para analisar o contexto em que se mostrará o seu trabalho e tomar decisões em função do público-alvo e do modelo de negócio. Deve conhecer e ser capaz de aplicar técnicas e ferramentas associadas e ter conhecimentos de narrativa audiovisual, história da arte, do cinema ou semiótica. Incluso noções de sociologia, psicologia, antropologia e teoria da comunicação.

Dentro deste perfil podemos ainda encontrar outro tipo de artistas mais especializados como o designer de níveis (*level designer*), que é o responsável pelos cenários, colocação de inimigos e adaptar o ambiente ao tipo de jogo, narrativa e jogador. Tem a tarefa de dar forma conceptual à

obra, defini-la e ajustá-la e por isso deve comunicar-se com todos os departamentos implicados. Faz o *script*, dispara as cinemáticas, indica onde está o som e insere objetos. Isto pode variar em cada empresa, mas em geral os jogos culminam em níveis, sem o que teríamos apenas uma coleção de *assets*. Como perfil próximo do campo do design conceptual, as competências que deve assumir devem ser bastante amplas e pouco profundas em aspectos técnicos particulares. Deve conhecer aspectos técnicos de programação e artísticos, conhecer os modelos de negócio e o ciclo de vida dos produtos digitais e trabalhar perfeitamente com documentos de design em todos os níveis. Um documento de design especifica domínios como: jogabilidade, configurações, personagens, armas, veículos, história e funcionalidades do jogo (Kennedy, 2013). Espera-se de um designer de níveis que tenha um conhecimento reflexivo sobre os processos e as melhores práticas para a criação de protótipos e para equilibrar um jogo depois de projetado.



Figura 1. Designer de jogos e guionista

Em projetos maiores, o papel de designer de jogos e guionista pode dividir-se, sendo pouco provável ser a mesma pessoa fazendo ambas as atividades. Neste caso, o guionista é o responsável por confeccionar sozinho o texto que servirá de fio condutor ao desenvolvimento do projeto. Responsabiliza-se por desenvolver os diálogos e dar contexto às cinemáticas do jogo. O processo criativo parte da ideia, e como resultado dela, começa-se a construção do mundo, com uma atmosfera, um espaço, personagens protagonistas e secundárias. Com tudo isso, escreve-se o enredo em detalhe que depois se deve fragmentar em missões, puzzles, etc. Espera-se que todo este trabalho seja desenvolvido assente em conhecimentos e competências do foro da construção narrativa.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Game Design</i>
<i>Board Game Design</i>
<i>Level Design</i>
<i>Narrative Design</i>
<i>Teoria de Jogos</i>
<i>Documentos de Design & Storyboard</i>
<i>Escrita Criativa para Jogos</i>
<i>UX Design para Jogos</i>

Tabela 1. Domínios do perfil

O desenvolvimento das competências necessárias para ambos os perfis implica um conhecimento especializado dos pontos detalhados anteriormente, assim como a incorporação de competências focadas na produção e na

criação de narrações digitais, assim como de mecânicas e dinâmicas de jogo. Neste sentido alguns profissionais sugerem o uso de *Game Maker* o *Game Salad* para avançar no design de um jogo e experimentar o design.

Programação de jogos

Estes perfis devem dominar um número amplo de tecnologias, ferramentas e técnicas para a criação digital, com uma boa preparação a nível técnico em diferentes linguagens de programação e criação de software. Além disso, necessitam de conhecimentos aplicados de física e matemática. O programador, também conhecido como *software engineer*, pode definir-se como a pessoa que converte as ideias e as mecânicas do jogo num programa executável, utilizando os recursos gráficos e sonoros para que o conjunto tenha o melhor acabamento possível. Deverá implementar a visão dos designers e artistas fazendo uma contribuição mecânica para o jogo e adaptando o material fornecido pelos *composers*. Além disso, deverão solucionar problemas de programação (*bugs*), ainda que muitos dos passos que os programadores costumavam fazer antes manualmente, sejam cada vez mais detectados por ferramentas de software. Para conseguir o objetivo, costuma-se dividir a equipa em programação gráfica, programação em rede, programação física, de inteligência artificial, de jogo, ferramentas, etc.

O desenvolvimento das competências necessárias para este perfil implica um conhecimento de tecnologias como C++, DirectX, OpenGL ou Web GL. Além disso, adquirir um conhecimento de linguagens menos complexas como C#, Python ou a biblioteca PyGame.



Figura 2. Programador

Inclusive a capacidade para criar para *mobile*, o desenvolvimento de jogos para dispositivos móveis, de custo reduzido e mais rápido. Neste sentido alguns profissionais sugerem SDK de DirectX para avançar na programação gráfica. Os programadores de jogos não assumem as responsabilidades do design do jogo por duas razões: melhora a inclusividade da equipa, permitindo que membros que não programam ou produzem arte trabalhem no projeto. O design de jogos é uma competência especializada (Buttfield-Addison, Manning & Nugent, 2015).

Como se mencionou antes, dentro deste perfil podemos encontrar programadores gráficos, como o seu trabalho a consistir na realização de diversos aspetos do *gameplay* do jogo como pode ser o movimento de PJ (personagens jogáveis), câmaras ou tarefas mais relacionadas com o motor de renderização do jogo. Este deve ter uma comunicação contínua com os departamentos de design e arte com o objetivo de criar uma fiel reprodução do ambiente desejado.

Espera-se que este perfil tenha conhecimentos para traduzir as entradas de design e arte em tarefas técnicas de programação. Ao mesmo tempo poderão dar seguimento a estas tarefas sem impedimentos para que possam ser realizadas dentro de um prazo.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Programação para Jogos</i>
<i>Matemática para Jogos</i>
<i>Física para Jogos</i>
<i>Game Engines</i>
<i>Gameplay Programming Patterns</i>
<i>VR Studio</i>
<i>Métodos ágeis de produção</i>
<i>QA</i>

Tabela 2. Domínios do perfil

Arte, Design visual e gráfico

O departamento de arte é um dos que conta com mais perfis da indústria e engloba desde os designers até ao trabalho 2D, assim como o 3D, incluindo outros perfis (ex. *art director*) e perfis mais centrados na programação. Porém não existe um perfil típico, existem sim especialidades as quais nem sempre se distinguem com clareza dada a ténue linha que os separa, sobretudo em empresas de jogos pequenas. Divide-se normalmente este grupo em dois, deixando os animadores e designers 2D e 3D em cada secção. No mundo dos videojogos, os termos 2D e 3D são omnipresentes. 2D refere-se às imagens bidimensionais que possuem

apenas as dimensões de comprimento e largura, enquanto imagens tridimensionais possuem profundidade além de comprimento e largura (Kennedy, 2013).

A grande maioria dos jogos implica um mundo de fantasia inesgotável de criatividade, com personagens mágicos e guiões que parecem infinitos. É aqui, onde o design enforma uma parte significativa. Sem a sua inclusão, um jogo não teria nenhum atrativo visual para os jogadores. Os perfis que podemos encontrar neste departamento, podem dividir-se em tipos de artistas especializados: o designer de cenários, o designer de *props*, o designer de personagens (*character artist*) e o artista de conceito (*concept artist*). Têm em comum o uso do desenho como ferramenta básica para o desenvolvimento do mundo de jogo e são os responsáveis por gerar o universo de jogo com software especializado, mas necessitam ainda de estar familiarizados com ferramentas específicas de gestão de projetos.

O designer de personagens é o responsável por criar referências dos personagens e que posteriormente serão desenvolvidos, no caso de produções 3D, pelos modeladores e *texture artists*. O designer de personagens deve ser capaz de desenvolver personagens através do design, em formas que espelhem o conteúdo. Deverá conhecer as técnicas que lhe permitiram narrar e expressar-se mediante o desenho, a cor, o volume, a expressão corporal e a psicologia. O designer responsabiliza-se por dar vida aos personagens da história e guião que depois refletem na produção final os traços esperados.

Se o designer de ambientes, é responsável por criar as referências necessárias à visualização

dos cenários do jogo, cabe ao designer de *props* realizar as referências de todos os objetos e acessórios, armas, conquistas, obstáculos, etc. que serão necessários no jogo. Mas é ao *concept artist*, que cabe gerar a linha plástica, dar forma as primeiras versões dos elementos e personagens do jogo. Este deverá ser além disso, um



Figura 3. Designer visual

saber explicar e vender suas ideias. Pode-se considerar uma das primeiras ligações da cadeia, logo a seguir ao guionista e outros designers. Nesta tarefa distingue-se do papel do diretor criativo, encarregado de gerar a imagem geral do jogo e do diretor de arte (*art diretor*), o qual se encarrega da criação das referências dos diferentes personagens, cenários e *props*. Cabe ao diretor de arte trabalhar com o produtor e designer de jogos para manter os vários artistas dentro de uma mesma visão, e no orçamento e cronograma (Kennedy, 2013). Poderíamos resumir dizendo que o trabalho do diretor de arte é marcar as pautas, dirigir e encaminhar o trabalho de todos os perfis do departamento

a uma mesma ideia visual de jogo. Em produções de orçamento médio ou baixo, geralmente o perfil do diretor criativo e de arte é o mesmo. Por serem perfis muito relacionados com a criatividade e geração de novos conteúdos, os artistas são possivelmente, um dos grupos com maior quantidade de profissionais, seja no ambiente do jogo digital ou da animação. Encarregam-se de dar forma e criar o imaginário que dá suporte à produção da obra, por isso é fundamental que obtenham um número alargado de competências. Entre elas, devem ser criativos e ter conhecimentos artísticos de desenho, assim como conhecimento técnico de ferramentas, mas devem possuir igualmente conhecimentos de história do cinema, arte e correntes artísticas e de pensamento. Devem possuir competências que lhes permitam desenvolver trabalhos artísticos que precisem do uso de ferramentas digitais. Devem ser competentes no expressar de ideias e conceitos mediante o conhecimento e a aplicação dos fundamentos estéticos da imagem quanto à composição, estrutura, forma, cor e espaço.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Composição Visual (Photoshop)</i>
<i>UI Design para Jogos</i>
<i>Criação e Desenvolvimento de Personagens</i>
<i>História, Fantasia e Ficção Científica</i>
<i>Grafismo Ilustração</i>
<i>Cenários 2D</i>
<i>Cenários 3D</i>
<i>UX Design para Jogos</i>

Tabela 3. Domínios do perfil

Se espera que tenham criatividade, conhecimentos em desenho e sejam capazes de dar forma ao que imaginam para que outros perfis possam construir a proposta.

Animação 2D e 3D

Neste grupo podemos encontrar os animadores, os iluminadores, os modeladores, os *texture artists* ou os artistas técnicos. A equipa de artistas cria os cenários e os personagens enquanto que outros perfis mais técnicos criam os esqueletos dos personagens, que mais tarde lhes darão vida. Dentro das suas principais responsabilidades, deverão aproximar-se o mais possível do estilo marcado pelo diretor de arte, criar animações dentro do jogo utilizando *keyframing* e captura de movimento ou mesmo *assets*, cinemáticas e desenvolver *storyboards*. Mas as posições nos estúdios de jogos variam muito. Um artista 3D num estúdio pode ter um conjunto completamente diferente de responsabilidades ou deveres que um artista 3D num qualquer outro estúdio (McKinley, 2006).



ANIMADOR 2D E 3D

Criar personagens
Esqueletos dos personagens

Cenários do jogo
Criar animações dentro do jogo
Assets
Cinemáticas
Storyboard

Figura 4. Animador 2D e 3D

O designer e animador 2D deve ser criativo e persistente. Um bom artista deve ser capaz de adotar o estilo do jogo digital sem perder a sua singularidade, é por isso que a flexibilidade é uma característica muito valorizada nestes perfis. O realismo é somente um recurso, e com recursos limitados os artistas devem criar elementos gráficos ou cenários que ajudem a criar mundos de jogo que transportem o jogador.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Animação 2D</i>
<i>Animação 3D</i>
<i>Modelação 3D</i>
<i>Iluminação 3D</i>
<i>Arte gráfica</i>

Tabela 4. Domínios do perfil

O perfil do designer e animador 3D por seu lado, deve ter conhecimentos profundos da anatomia e mecânica dos corpos, sentido dos ritmos para poder criar movimento. A construção anatómica dos personagens deve representar-se através do desenho antes da sua aplicação à personagens 3D, contudo existe todo um trabalho de conversão no volume. No caso específico do animador, deve conhecer os princípios aplicados da animação, o *acting*, e a psicologia aplicada à animação de personagens. Além de competências na criação de elementos 3D, deve conhecer o ciclo de modelação e *texturização* tanto de personagens como de objetos e cenários, para os diferentes ambientes onde

podem ser utilizados. Os perfis relacionados com o designer e animador 3D são o modelador, o *texture artists* e o iluminador que trabalham lado a lado, inclusive com todo o departamento de arte, tentando conseguir o estilo, época, atmosfera e o ambiente do design marcado pelo diretor com base nos esboços entregues.

Design de áudio, música, efeitos de som e programação de áudio

Através do som e da música, um jogo pode mergir completamente um jogador noutra universo ou realidade. Aqui podemos encontrar duas tarefas claramente diferenciadas: por um lado a música e por outra a criação e edição de som. A função básica é a de gerar efeitos de som e música, mas também existe o trabalho de investigar e desenvolver durante a fase de pré-produção, quando se realiza uma análise do projeto e se tomam decisões além de verificar com que ferramentas os editores vão trabalhar. O perfil relacionado que podemos encontrar nesta seção é o compositor (*game composer*), *musician*, *sound designer*, ou *audio content provider*. Não é propriamente necessário saber programar para fazer música para jogos, mas é um passo que pode ampliar as competências e ações do criador. Algumas das competências necessárias são musicais, sonoras e composicionais. O know-how de engenharia pode garantir a abertura à produção de novos modelos sonoros e musicais capazes de maior adaptabilidade às necessidades interativas das obras. A produção de música hoje é centrada quase inteiramente em torno dos computadores (Marks, 2001), e nos videogames a experiência do som dá-se em função da agência oferecida ao jogador.



Figura 5. Compositor

Em geral, o desenvolvimento das competências deve estar focado em formar profissionais que possam assumir funções e responsabilidades próprias para formar uma equipa capaz de criar música e efeitos de som. Neste sentido alguns profissionais sugerem o uso de softwares como Wwise, ProTools, Reaper, MilkyTracker, Pure Data e a interface de Áudio em Unity.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Áudio para jogos</i>
<i>Música para jogos</i>
<i>Produção e edição de áudio</i>
<i>Teoria musical</i>
<i>Música generativa e adaptativa</i>

Tabela 5. Domínios do perfil

Teste e qualidade

O departamento de *Quality Assurance* dedica-se a provar uma e outra vez um jogo com o objetivo de descobrir qualquer vulnerabilidade,

falha ou detalhe a corrigir. Os perfis como o de *QA manager* ou *QA & process manager* têm em comum a responsabilidade de velar pela qualidade dos produtos gerados. Com isto referimos o rendimento e consumo de recursos de dispositivos, a visualização dos gráficos, o comportamento da inteligência artificial, o comportamento dos eventos, a compatibilidade com as distintas famílias de dispositivos, etc. Os testadores, jogam o jogo por vários meses procurando e rastreando problemas, chamados de *bugs* (Kennedy, 2013).

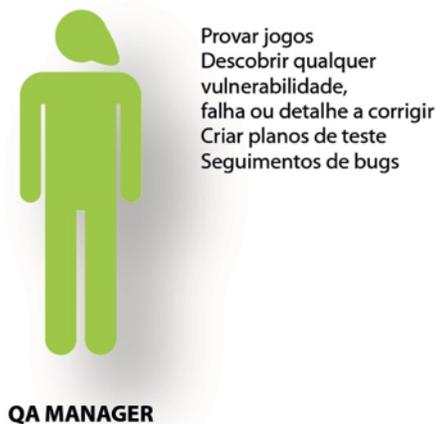


Figura 6. QA manager

Além disso, os *QA manager* se encarregam de criar planos de teste para organizar o que foi testado e o que não, estar sempre ao corrente dos requisitos diários que têm que cumprir os jogos segundo as plataformas, provar jogos e detetar erros (*bugs*), fazer seguimento de *bugs*, dar feedback ao resto dos departamentos sobre o seu trabalho. Espera-se que este perfil tenha conhecimentos básicos de arte, programação, e design de jogos, tudo isto ajudará a explicar as falhas encontradas e inclusive oferecer possíveis soluções. É fundamental conhecer as diversas metodologias existentes para a avaliação de

jogos digitais, *game user research*, *UX research*, assim como as bases para gerir projetos.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Usabilidade para jogos</i>
<i>Acessibilidade para jogos</i>
<i>UX para jogos</i>
<i>Gestão de projetos</i>
<i>User research</i>
<i>Game research methods</i>

Tabela 6. Domínios do perfil

Executivos e Direção

Os perfis que podemos encontrar têm a peculiaridade de abarcar sob o mesmo guarda-chuva uma ampla variedade de funções e responsabilidades, pelo qual necessitam desenvolver diferentes competências. Devem possuir conhecimentos básicos de economia, marketing e comercialização para poder realizar a gestão dos projetos, e isto é igual para qualquer produto multimédia. Devem ter habilidades de supervisão e gestão de equipas multidisciplinares e de gestão de talento assim como conhecer diversas técnicas de criatividade. Os profissionais devem adquirir inclusive competências relacionadas com o desenvolvimento e adaptação de histórias em distintos formatos, e por tanto, conhecimentos da narrativa audiovisual, assim como entender as inter-relações existentes entre as diferentes artes e as suas correntes de pensamento. Nos jogos digitais, por exemplo, o produtor de videojogos é o encarregado máximo de zelar pela realização de um projeto, enquanto que

um diretor de arte ou diretor criativo, deve zelar durante o processo de contratação por avaliar a capacidade dos artistas para adaptar-se ao estilo de um jogo.



Conseguir financiamento para levar a cabo o desenvolvimento do jogo
Negociar os possíveis acordos de distribuição e promoção

Atribuir os perfis necessários para levar a cabo o desenvolvimento do jogo

EXECUTIVO E DIRETOR

Figura 7. Executivo e diretor

Dentro do perfil de produção podemos diferenciar 3 perfis: o produtor executivo, o diretor de produção e o chefe de produção. O primeiro deles se encarrega de conseguir financiamento para levar a cabo o desenvolvimento do jogo, assim como de negociar os possíveis acordos de distribuição e promoção do jogo. Frequentemente o produtor executivo serve de conexão entre diferentes departamentos da empresa e transfere para o jogo as mudanças a serem implementadas durante sua vida comercial. O diretor de produção por sua parte, se encarrega de desenvolver o orçamento e atribuir os perfis necessários à sua execução. Realiza a planificação e dirige os diferentes chefes de produção para que o projeto termine com qualidade e nos prazos definidos. Já o chefe de produção é o responsável pelo funcionamento de cada departamento de produção. Em grandes produções, costuma ser ajudado por um

project manager e os assistentes de produção para implementar diferentes metodologias de desenvolvimento. Devido à natureza cada vez mais transmedia da arte e entretenimento culturais, em certas ocasiões pode existir uma figura na produção, responsável por projetar produtos que transcendem o espaço do jogo digital e se complementam com outros produtos como a televisão, o cinema ou a internet.

Os perfis executivos ou os que têm uma carga importante de gestão orçamental e de equipas, necessitam de formação extra em disciplinas mais relacionadas com a área de negócios sem que isto exclua o conhecimento profundo da indústria artística e os processos associados a geração dos conteúdos. Devem possuir além disso, conhecimentos de modelos de negócio relacionados com o público a que se dirige o jogo. É por isto que estas competências são associadas à perfis executivos e em muitos planos de estudos, se consideram mais próprios da formação no 2º ciclo que em estudos de 1º ciclo, e mais nas áreas de negócios.

Diferentes domínios deste perfil

<i>Gestão de Projetos</i>
<i>Produção de Jogos</i>
<i>Comunicação e Liderança</i>
<i>Financiamento</i>
<i>Modelos de Negócio</i>

Tabela 7. Domínios do perfil

Novos perfis profissionais

A Multimédia é uma área transdisciplinar e deve proporcionar uma formação técnica

geral em diversos instrumentos e métodos. Ao mesmo tempo, deve aplicar as necessidades derivadas do paradigma comunicativo gerado pelas tecnologias da informação e da comunicação e em particular pelos sistemas multimédia. Isto requer um enfoque multidisciplinar, no qual se combina uma sólida base tecnológica e competências narrativas e organizativas bem desenvolvidas para projetar e desenvolver produtos interativos. Nesse sentido, é difícil separar claramente todas os âmbitos que convergem na área multimédia.

Este capítulo centrou-se num desses âmbitos: os jogos digitais. Não pretende indicar um caminho fechado de como deveriam ser as unidades curriculares, os conteúdos ou abordagens relacionadas com os jogos. O objetivo deste capítulo foi o de apresentar os perfis associados ao âmbito dos jogos digitais, e com ele, mostrar as suas diferenças para compreender quais são as competências e conteúdos necessários em cada perfil. Desta forma, apresentaram-se algumas linhas orientadoras que podem servir como guia para um curso no domínio dos jogos digitais, o que pretenda incorporar conteúdos relacionados com jogos digitais. Os requisitos mínimos a considerar, que aqui se apresentaram, partem de um cenário Multimédia. A sua introdução surge como resultado da exigência social e da demanda de novos perfis profissionais. Espero, portanto com este capítulo, ajudar dando algumas pautas para as constantes necessidades de evolução e transformação, assim como para a tomada de decisões dos novos (e atuais) cursos.

Por outro lado, quero alertar para o facto de não se poderem considerar os requisitos como igualmente aplicáveis a propostas de 1º e 2º ciclo. Como se mencionou no caso dos perfis

executivos e diretivos, mais próprios de um 2º ciclo, requer-se reflexão na criação de novos cursos para cada formação, com disciplinas que alarguem os espectros de conhecimentos e competências e permitam aos interessados aprofundar áreas específicas relacionadas com o âmbito dos jogos. Desta maneira, os estudantes poderão especializar-se em disciplinas mais concretas como *Game Design*, *Game Art*, *Game Development*, *Game Technology*, etc. Isto permitirá acelerar a adaptação aos trabalhos profissionais reais.

Referências

Buttfield-Addison, P., Manning, J. and Nugent, T. (2015). A better recipe for game jams: using the Mechanics Dynamics Aesthetics framework for planning. *Proceeding GJH&GC*

'16 *Proceedings of the International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game Creation Events*, p. 30-33.

Juul, J. (2002). The Open and the Closed: Games of Emergence and Games of Progression. *Proceedings of Computer Games and Digital Cultures Conference*. Ed. Frans Mäyrä. Tampere: Tampere University Press.

Kennedy, S. (2013). *How to Become a Video Game Artist. The Insider's Guide to Landing a Job in the Gaming World*. New York: Watson-Guption Publications

Marks, A. (2001). *The complete guide to game audio for Composers, Musicians, Sound Designers, and Game Developers*. Kansas: CMP Books

McKinley, M. (2006.) *The Game Animator's Guide to Maya*. Indiana: Wiley Publishing.

Som e Multimédia

António de Sousa Dias, *Universidade de Lisboa*

A escolha de um meio compromete o músico na sua reflexão e também no seu próprio modo de funcionamento no interior da criação.

Philippe Manoury (1990: 151)

Introdução

Numa reflexão sobre o som em contexto de Multimédia e do seu ensino e aprendizagem, devemos ter em consideração não apenas os factores tecnológicos subjacentes, mas também as práticas e expressões concomitantes. Nesse sentido, este texto propõe um enfoque nos desafios de uma integração consistente do som em formações dirigidas para o Multimédia, procurando salientar alguns aspectos decorrentes das práticas sonoras orientadas para este contexto, a saber, tipos de utilizações do som em projectos multimédia, conhecimentos e técnicas envolvidos, bem como um breve comentário sobre os conteúdos necessários à contextualização destes temas.

Abordar conceitos relativos apenas ao áudio e em particular ao áudio digital, não cobre o espectro da utilização do som nesse mesmo contexto digital, pelo que se torna importante prover também uma abordagem musical eventualmente destinada a não-músicos. Para

esta necessidade concorre igualmente o facto da produção de som, seja para jogos, cinema ou audiovisuais obedecer a uma divisão de tarefas correspondendo à mobilização de diferentes saberes, onde se podem acrescentar funções estranhas às funções habitualmente acometidas à criação e produção sonoras. Tal significa que a profusão das áreas envolvidas exige alguma orientação na sua articulação.

Assim, e para efeitos desta exposição, propomos uma reflexão sobre a importância da articulação entre som e música, após o que apresentaremos aquilo que nos parecem ser as linhas mestras de tópicos a considerar em cursos relacionados com Multimédia. Desde elementos e conceitos básicos de acústica, psicoacústica, áudio digital e de música às diferentes práticas de escuta, passando pelo som e música para audiovisuais e multimédia, iremos referir tecnologias por forma a melhor exemplificar os conceitos e formas de abordagem. Entenda-se que estas são dadas a título ilustrativo e que não representam de

forma alguma as únicas soluções possíveis. Além disso, apesar de nos referirmos maioritariamente a aspectos audiovisuais e multimédia fortemente orientados para o digital, a discussão parece-nos extensível às áreas da Criação Sonora e da Arte Multimédia incluindo as vertentes de instalação, escultura sonora, performance, *soundwalk* entre outras práticas artísticas.

Deve-se notar que se a discussão, num primeiro momento, parece orientada para situações onde o som não é o elemento principal, como, por exemplo, licenciaturas ou mestrados em multimédia, arte multimédia, audiovisuais e multimédia de banda mais larga, tal deve-se a um desejo de concentração inicial nas matérias inerentes às práticas sonoras. Assim, também nos pareceu profícuo tecer algumas considerações para os casos de licenciaturas ou mestrados de composição, produção, ciências e tecnologias do som, design sonoro, criação sonora entre outros no sentido de considerar a inclusão de outras matérias, vistas agora como complementares.

Em todo o caso, a determinação de objectivos e competências a adquirir deverá proporcionar ao estudante destas áreas a compreensão dos aspectos estéticos envolvidos nas escolhas tecnológicas bem como a importância de cada fase da cadeia de produção sonora envolvida. Por esta razão, o objectivo que nos norteia é o de contribuir para uma discussão alargada sobre o som, permitindo aos praticantes destes ofícios do sonoro ou da música nesta área, ou que com eles deva contactar, possa aceder aos instrumentos sonhados por Varèse, capazes

de obedecer ao pensamento (Varèse¹, 1983, p. 143), e seja capaz de produzir ou conceber sons dirigindo-se para as manipulações imaginárias mencionadas por Michel Chion “que levam o compositor a concentrar-se no som e o estimulam muito mais do que de um propósito razoável e prático de composição.” (Chion, 1982, pp. 63-64). O desejo de congelar o som ou de penetrar no seu aspecto atómico (pela micromontagem como era praticada na década de 1950) são disso alguns exemplos.

O binómio Som-Música: uma articulação nem sempre evidente

Ao longo das últimas décadas, a disponibilização do som, de forma sem precedentes, tem tido um impacto não apenas na forma como este é produzido, mas também como é percebido e pensado.

Historicamente, uma primeira forma de abordar o som de maneira sistemática e operatória terá sido através da música, em especial na música ocidental, a que as cogitações de um Pitágoras não terão sido alheias. E no que respeita ao caso do Ocidente, a necessária codificação e simbolização operadas para garantir uma restituição fidedigna do som (diga-se música) implicou também uma sistematização instrumental articulada por todo um edifício teórico sustentado em diversos ramos do conhecimento. Mas esta operacionalização realizada através da simbolização do seu elemento primordial, a nota musical, implicou igualmente que a escrita musical se tornasse uma “redução draconiana do som” nas palavras

1 Edgard Varèse, “Lettre au rédacteur du Musical Quaterly” 26 VII 1955, reeditada em *Écrits*, 1983, p.143.

de Philippe Manoury (1999, p. 208). No entanto, permitiu durante séculos a elaboração de um pensamento extremamente sofisticado.

Não se pretende aqui demonstrar um interesse inequívoco na música, mas sim chamar a atenção para o facto de muitos aspectos ligados ao digital, como a programabilidade, a algoritmia, sistemas de regras, etc. encontrarem bastantes ecos na composição musical pelo que não nos podemos cingir apenas à prática do áudio. Diríamos mesmo que, a título de exemplo, em música, a ideia de algoritmo não é uma ideia recente sendo que o termo “algoritmo musical” pode ser substituído por “formalismo musical”². Em nosso entender, antes de “música algorítmica” enquanto conceito ligado aos meios digitais, sempre existiram dois tipos de situações: autómatos musicais, destinados à execução (evidenciando um aspecto mecânico)³ e métodos de composição automática, ou formalismos musicais (onde se destaca o aspecto conceptual e onde a ligação entre música e matemática sempre esteve presente).

Como exemplos de formalismos de composição ao longo da história, mencionamos o método para gerar melodias a partir de textos, de Guido de Arezzo (1026), a Isoritmia (séc. XIII), o desenvolvimento de técnicas canónicas (ca. 1450), os acrósticos musicais (exemplo: as letras BACH para formar a célula Si bemol-Lá-Dó-Si natural), os métodos combinatórios - como nos serialismos dodecafónico ou integral. Recorrendo ao uso de métodos de selecção aleatórios, encontramos

música composta, melhor diríamos, definida através do lançamento de dados, muito em voga entre meados do Séc. XVIII e as primeiras décadas do séc. XIX, onde encontramos exemplos de Johann Philipp Kirnberger (1721-1783), Carl Philipp Emanuel Bach (1714-1788) e mesmo atribuídos a Wolfgang Amadeus Mozart (1756-1791) ou Joseph Haydn (1732-1809), entre outros. Já no séc. XX, a chamada música estocástica recorrendo a computadores desenvolve e alarga este âmbito de aplicação donde um dos seus expoentes será Iannis Xenakis (1922-2001). Com a confluência entre a ideia de máquina manipulando informação e a informação em si, é dado um passo crucial. A possibilidade de aplicação nas Artes do Engenho Analítico de Babbage, concebido em 1837, é patente num visionário comentário de Ada Lovelace em 1843:

“O mecanismo operatório [do Engenho Analítico] poderia actuar sobre outras coisas além do número, se encontrássemos objetos cujas relações mútuas pudessem ser expressas pelas da ciência abstracta das operações [...] Supondo, por exemplo, que as relações fundamentais das alturas sonoras nos símbolos da harmonia e da composição musical fossem susceptíveis de tal expressão e adaptações, **o engenho poderia compor obras musicais elaboradas e científicas** com qualquer grau de complexidade ou extensão.”⁴ (Lovelace, *Note A* in Menabrea 1843, sublinhado nosso)

2 Para uma abordagem da história dos algoritmos em música cf., por exemplo, Loy (1989, pp. 291-396) ou Cope (1990, p. 126).

3 Para este caso, autómatos executantes de processos, recomendamos os artigos “Mechanical instrument” (Buchner, 1984) e “Electronic instruments” (Davies, 1984).

4 “[The Engine’s] operating mechanism might act upon other things besides *number*, were objects found whose mutual relations could be expressed by those of the abstract science of operations [...] Supposing, for instance, that the fundamental

Assim, já durante o séc. XX, encontramos, em primeiro lugar, a manipulação de símbolos ao nível da nota e, a partir de meados dos anos 50, a síntese sonora por meios digitais começa a dar os seus primeiros passos (Mathews, 1969). Nestes anos, devemos mencionar alguns pioneiros como Lejaren Hiller (1924-1994) — que, com Leonard Isaacson, criou, na Universidade de Illinois, a obra emblemática, *Illiad Suite* (1957); Iannis Xenakis (1922-2001); Michel Phillipot (1925-1996); Pierre Barbaud (1911-1990); Gottfried M. Koenig (1926-), entre outros. Uma menção importante deve ser feita a John Chowning (1934-) e a Jean-Claude Risset (1938-2016). O primeiro que não só esteve na origem da aplicação musical da modulação de frequência (Chowning, 1973) como também contribuiu para a conceptualização e realização da simulação de movimento e localização de fontes sonoras (Chowning, 1971). O segundo, Risset, realizou musicalmente, com implicações importantes nos estudos de percepção e no design sonoro, uma importante junção entre diferentes técnicas de síntese de som e de tratamento de sons registados através dos meios digitais (Risset, 1990). Também o seu catálogo de sons computadorizados (Risset, 1969) representa um marco na simbolização, preservação e disseminação de conhecimento deste tipo de meios (Risset *et al*, 2002). Tudo isto foi possível graças ao engenho de Max Mathews (1926-2011) que, nos Laboratórios Bell durante as décadas de 1950 e 1960, possibilitou estes avanços ao conceber as primeiras linguagens de programação musical eficientes, a série *Music N*, cuja concepção modular influenciou

o design dos sintetizadores analógicos modulares *Moog*. Mencione-se ainda que o nome do programa *Max* (Cycling'74) é uma referência e homenagem a Max Mathews.

Mas ao referir Risset e Mathews entre outros, entramos também nos domínios do áudio, e em particular do áudio digital. Apesar de já se considerarem os efeitos do som na construção de edifícios, conforme atestado pelo tratado *De Architectura* de Vitruvius (ca 30-15 A.C.), de as construções de catedrais durante o século XII demonstrarem um bom conhecimento de acústica, é já em finais do Séc. XIX e sobretudo ao longo do Séc. XX que se conseguem de forma satisfatória estabilizar aquilo que Chion considera como os sete efeitos técnicos de base, permitidos por máquinas e que transformam a nossa forma de produzir e perceber os sons (Chion 1994, pp. 13-23 e 1998, pp. 200-201, onde se acrescenta a acusmatização sistemática):

- a captação (no sentido da transdução),
- a telefonia (transmissão de som à distância),
- a acusmatização sistemática,
- a fonofixação, registo ou gravação,
- a fonogeração ou geração de som não previamente fixado,
- a amplificação/“desamplificação” e
- a remodelação ou, genericamente, tratamento.

Acresce ainda que os meios digitais ao unificar diferentes suportes vão ter um papel determinante tanto nas formas de produção como de comunicação musicais ou sonoras.

relations of pitched sound in the signs of harmony and of musical composition were susceptible of such expression and adaptations, **the engine might compose elaborate and scientific pieces of music** of any degree of complexity or extent”.

Som, Música e Multimédia

Mas o que caracteriza os projectos multimédia e que aspectos serão pertinentes para o som ou música? Jordan e Packer apresentam como cinco características constituintes do Multimédia: a integração, a interactividade, a hipermédia, a imersão e a narratividade (Jordan e Packer, 2001, p. xxxv). A exploração destas no caso do som e música abre perspectivas importantes como veremos a seguir. Adiantemos que, por exemplo, a concepção de sons respondendo a gestos e acções do utilizador poderá aumentar a sensação de interacção, assim como a espacialização sonora poderá contribuir para a intensificação da sensação de imersão, por exemplo. Mas dentro dos diferentes tipos de media constituindo a multimédia, Ribeiro (2012, pp. 221-258) define o áudio como um “tipo de informação multimédia cuja apresentação exige uma reprodução contínua ao longo do tempo” (Ribeiro, 2012, p. 9) indicando “as sequências musicais e a fala” como os dois tipos de áudio mais utilizados e dividindo-os então em três subtipos: áudio digital, música sintetizada e fala. Não deixa de ser interessante que apesar de algumas diferenças e de factores discutíveis nas definições empregues, estas divisões correspondem *grosso modo* aos três tipos de componentes de uma banda sonora de um projecto de audiovisuais ou multimédia (cf. por exemplo Holman, 2010) e que correspondem também a diferentes saberes e práticas:

- diálogos ou narração (voice over) - realizados por actores ou locutores;
- ambientes e efeitos - realizados por artistas de *Foley*⁵, ou escolhidos por sonoplastas;
- música - composta por compositores e tocadas por músicos.

Diga-se que engenheiros de som poderão registar todos estes sons produzidos e que montadores de som ou programadores poderão integrá-los onde adequado. Lembremos ainda que em projectos deste tipo necessitando de uma concepção e coordenação globais, o trabalho nestas áreas pode ser levado a cabo por uma categoria profissional situada entre todas estas áreas: o sonoplasta ou *sound designer*⁶. Devemos mencionar que esta divisão tradicional pode colocar problemas. A este respeito veja-se Fano (1975), defendendo que cabe ao compositor apropriar-se da cadeia Palavra-Ruído-Som Musical e que, em sua opinião, a concepção de música e som em cinema pouco teria evoluído desde 1908. Em todo o caso, esta enumeração genérica de áreas mostra que estarão em jogo diferentes competências e ferramentas inerentes a cada uma. Além disso, segundo Moore,

“Muitos dos problemas mais profundos da música por computador estão no desenvolvimento de novos entendimentos relacionando o que escutamos com que realmente está lá. Muitas vezes procuramos um efeito musical

5 Técnica de produção de sons em estúdio com o objectivo de serem integrados numa produção audiovisual ou multimédia; o termo foi cunhado a partir do nome de um dos seus maiores promotores, Jack Foley.

6 Procurar uma classificação inequívoca não é fácil: a profissão de sonoplasta já foi melhor definida (cf. CNP/94 e CPP/2010) e algumas profissões como Engenheiro de Som ou Sound Designer ainda não se encontram classificadas.

particular, mas as propriedades do som são tudo o que podemos manipular. A compreensão da relação entre as propriedades objectivas e subjectivas do som está no centro da música por computador.”⁷ (Moore, 1990, 24)

Assim, a produção de música por computador implicaria competência em diferentes domínios do saber como Música, Física, Engenharia, Informática e Psicologia, articulando noções de teoria e performance musicais, com programação e processamento de sinal digital, acústica e psicoacústica, entre outros (Moore, 1990, p. 24). Esta constatação, embora aplicada no domínio da música por computador, pode ser facilmente expandida a outros domínios do sonoro.

Mais ainda, a característica distintiva de projectos ou obras recorrendo ao Multimedia, reside no facto de estes serem sobretudo experienciados e interactivos ao invés de meramente vistos ou ouvidos. Assim, por exemplo, em jogos, aos tipos principais de sons mencionados (voz, ambientes e efeitos sonoros, música), podem acrescentar-se especificações e funções como sons reactivos ou de interface, reagindo ou existindo apenas em função das escolhas e acções do espectador ou interactor, e a própria música e som, ao invés de linear pode apresentar comportamentos não-lineares e dinâmicos ou adaptativos (cf. ex. Lanham, 2017, pp. 8-11) muitas vezes existindo num espaço tridimensional. Estes factores, reforçados pelo facto de a música dever incluir características tais como capacidade de se modificar e transformar conforme o estado do jogo, levam-nos a dever considerar

dois tópicos essenciais (Collins, 2008, p. 139): a edição não linear e os sistemas interactivos.

Em torno do Som e da Música

Pelo exposto, e para efeitos de sistematização, apresentaremos uma selecção de temas relacionados com o som (enquanto fenómeno físico e psicofisiológico, podendo incluir o registo áudio de música) e a música (enquanto fenómeno simbólico), articulando meios lineares (implicando linhas temporais únicas coordenando a totalidade dos fenómenos) e não lineares (envolvendo a capacidade de gestão de temporalidades múltiplas com capacidades adaptativas) com elementos registados e elementos sintetizados e capacidades de interacção (performatividade, tratamento em tempo-real).

Estes tópicos e sugestões, que poderão ajudar a construir programas, são organizados em grupos lidando com conceitos e vocabulário de base e aspectos de produção:

- Elementos de acústica, psicoacústica e Práticas de Escuta.
- Som e Música para Audiovisuais e Multimédia: tipos e funções.
- Conceitos básicos de música e de áudio digital.
- A cadeia electroacústica e etapas da realização sonora e musical
 - Áudio Linear.
 - Áudio não linear e interactivo.
- Realização, produção e apresentação/difusão.

7 “Many of the most profound problems of computer music lie in the development of new understandings relating what we perceive to what is there. Quite often we are after a particular musical effect, but the properties of the sound are all we can manipulate. Understanding the relation between the objective and subjective properties of sound are at the heart of computer music.”

Será desnecessário dizer que destinando estas matérias também a não especialistas, o trabalho em torno destes temas deverá sempre apelar à escuta de exemplos, pois só assim se pode obter inteira consciência das consequências teóricas e práticas de escolhas efectuadas. Devemos também mencionar que os temas propostos não são estanques: a percepção de alguns fenómenos, como, por exemplo, a localização de uma fonte sonora, pode ser abordada em noções de acústica e psicoacústica (mecanismos de localização auditiva de fontes), explorada numa prática de escuta (e.g., a caracterização de uma dada paisagem sonora) e experimentada em diferentes contextos de produção, seja com o recurso de panorâmicas de amplitude, filtragem ou reverberação, ou através de processos específicos: técnicas binaurais, ou outras em situações de instalação sonora ou *soundwalk*.

Também não é demais insistir que a proporção entre os níveis de dificuldade e aprofundamento e os níveis de domínio e competência pretendidos dependem do perfil definido para cada curso e do papel do som e da música nesse mesmo curso. Além disso, os diferentes autores referidos abordam, por vezes, os mesmos assuntos com graus de profundidade e perspectivas diferentes, sendo mencionados a título meramente indicativo.

Terminaremos esta secção tecendo algumas considerações sobre matérias complementares mas que se entrosam entre si e que pensamos que deverão ser consideradas em algum momento, no caso de formações onde o som e a música representam o centro.

Elementos de Acústica, Psicoacústica e Práticas de Escuta

A necessidade de compreensão do fenómeno sonoro nas suas múltiplas vertentes, acústica, psicoacústica, cognitiva, entre outras, parece-nos essencial para uma caracterização sonora (e mais tarde musical) eficiente. Aqui, o desenvolvimento de capacidades de escuta deverá estar ligado às diferentes teorizações sobre o assunto. Por isso, parece-nos essencial uma consciencialização dos mecanismos de audição e da percepção. Os elementos de acústica e de psicoacústica bem como elementos de organologia podem-se encontrar em Henriques (2002), por exemplo.

Parece-nos que poderá ser profícuo que tal seja articulado em torno de um contacto activo com a problematização de diferentes conceitos e formas de abordar o sonoro, em duas direcções principais:

- Abordagens ao som orientadas para a música. Aqui encontramos autores e conceitos como: Pierre Schaeffer (objecto sonoro, objecto musical, escuta reduzida, etc.) (Schaeffer, 1966, Schaeffer *et al*, 1967, Chion, 1983, entre outros), Herbert Eimert (termos básicos para música electrónica) (Eimert, 1963), François Bayle (sequência-memória, imagem de som), Denis Smalley (espectromorfologia) (Smalley, 1986, 1999), Trevor Wishart (espectromorfologias dinâmicas, multiplexes) (Wishart, 1996), Michel Chion (termos para música electroacústica e cinema) (Chion, 1982, 1990, 1994, 1998).
- Abordagens ao som orientadas para o sonoro. R. Murray Schafer (facto sonoro, paisagem sonora) (Schafer, 1977), Pierre Mariétan

(som e arquitectura, rumor, emergência) (Mariétan, 2005), Jean-François Augouyard (efeito sonoro) (Augouyard e Torgue, 1995, 2005).

Tal pode ser complementado de outras abordagens onde por vezes encontramos os mesmos termos definindo outros conceitos como por exemplo: Émile Leipp (objecto sonoro - acústica) (Leipp, 1984), Albert Bregman (cena sonora) (Bregman, 1994), Jacques Mandelbrojt (Unidades Semióticas Temporais - UST) (Delalande *et al.*, 1997), Stephan McAdams (imagem auditiva) (McAdams, 1985 e 1986).

A título indicativo, as diferentes direcções na Criação Sonora, Audiovisuais e Multimédia, muito devem ao objecto sonoro e à escuta reduzida (Schaeffer, 1966) e também ao facto sonoro e paisagem sonora (Schafer, 1977). Assim estes dois autores podem ser considerados eixos polarizadores, onde a audição crítica de um *Solfejo do Objecto Sonoro* de Schaeffer (Schaeffer *et al.*, 1967, 1998) acompanhada de Chion (1983) pode auxiliar a estruturação das diferentes matérias. Uma abordagem complementar mais vocacionada para a música electrónica pode ser feita a partir de Eimert (1963). A noção de paisagem sonora e correlatos (Schafer, 1977) e que assume particular relevância na caracterização de paisagens sonoras nas diferentes realizações sonoras ou audiovisuais, interactivas ou não, pode ser complementada de textos vários, desde a caracterização de efeitos sonoros de Augouyard e Torgue (1995) até às considerações de Augusto sobre a paisagem sonora portuguesa (Augusto, 2014).

O trabalho auditivo pode ser ampliado em termos de desenvolvimento de competências de escuta

crítica através das lições e exercícios disponíveis em Everest (2006) ou Corey (2010), entre outros.

Som e Música para Audiovisuais e Multimédia

O áudio, no caso dos audiovisuais e multimédia, estando integrado com outros elementos assume funções que vão para além da mera descrição do sonoro ou do musical, exigindo a aquisição de outras noções e conceitos.

Nesse sentido, encontramos diferentes tipologias, ou listagens, de funções sonoras ou musicais. No caso de audiovisuais, uma primeira diferenciação entre elementos diegéticos (por exemplo sons fazendo parte da acção, podendo ser escutados pelos personagens do filme) e extra-diegéticos (sons não fazendo parte da acção, como por exemplo música de fundo) poderá não ser a melhor para a caracterização de grande parte de situações. Gorbman (1987) identifica uma série de funções na música para filmes narrativos, que podem servir de ponto de partida e que são corroboradas por Ruoff (1992) em situações de documentário. No entanto, a abordagem de Chion (1990, 2011) distinguindo o som e a música quanto ao lugar (som in, off, fora de campo, música de fosso ou de cena) e quanto à função (música empática, anempática, etc.) pode-se revelar profícua, se complementada também com a classificação das ocorrências sonoras num filme por Jost (1987) ou os tipos de funções de música de cinema de Julien (1987). Alguns destes critérios são apresentados e discutidos em Sousa Dias e Sousa Dias (2009) mas podemos acrescentar ainda outros, presentes por exemplo em Altman (1992) ou em Tagg (s.d.).

Mas estes critérios não cobrem aqueles decorrentes de aspectos imersivos, interactivos e não lineares. Nesses casos podem-se encontrar outras funções e localizações, conforme se tratem de sons ambientais gerais (ditos sons 2D) ou sons precisos quanto a uma localização numa cena tridimensional (sons 3D), mas também como sons reactivos ou de interface reagindo ou existindo apenas em função das escolhas e acções do espectador, ou interactor. Dados os requisitos particulares deste tipo de obras ou projectos, o áudio reveste um carácter dinâmico e adaptativo, seja completamente gerado em tempo real, seja o resultado de processamento de sons pré-gravados. Neste caso, pensamos ser importante recorrer a Collins (2007 e 2008, pp. 123-137) para a recolha de outras funções e tipos de áudio, mas também a autores como Stevens e Raybould (2016), ou Lanham (2017). Para a inclusão de áudio em projectos recorrendo às chamadas realidades mistas (aumentada ou virtual), Schutze e Irwin-Schütze (2018) poderá constituir um ponto de partida.

Conceitos básicos de áudio digital e de música

Consideramos basilar conhecer e compreender as questões em torno das representações digitais e analógicas do som, noções e conceitos associados, como frequência de amostragem, resolução, os diferentes formatos de ficheiros de áudio, de métodos de compressão. A esse respeito Pohlmann (1984) e Moore (1992) poderão ser boas referências. O contacto com normas de entrega de projectos bem com de boas práticas será essencial para ajuda na estruturação e portabilidade de projectos.

Embora não seja necessário ter competência musical, ao nível de um músico, a utilização de música em projectos pode beneficiar de alguns conhecimentos, mesmo rudimentares, de música. Elementos de notação musical poderão ajudar a compreender melhor o protocolo MIDI; elementos de orquestração e formas musicais poderão contribuir para uma melhor percepção do agenciamento entre sons e músicas baseadas no conceito de nota; algumas técnicas de composição poderão ajudar a contribuir para compreender como programar alternâncias e sequenciação determinista ou aleatória de conteúdos musicais. Também será útil, na medida do possível uma contextualização histórica desde a antiguidade, passando pelas músicas de expressão erudita e seus derivados até aos nossos dias, não esquecendo a música incidental e as músicas de expressão popular.

Nesse sentido, pode-se fazer recurso a textos especializados na área, desde Fão (2010 [1937]) ou Zamacois (2009) para a terminologia musical básica, acompanhado de um dicionário como Oliveira (1986), assim como de textos sobre formas musicais (e.g. Zamacois 1960 ou similares) e de composição e orquestração disponíveis, como Adler (1989) entre muitos outros. A enorme profusão de textos de especialidade e autores de referência em matérias como harmonia, contraponto e outros aspectos de técnica de composição é bastante extensa. Por esta razão, apenas referimos aqui, pelo seu interesse e o facto de estarem escritos em português, entre outros, os textos de Bochmann (2003) e de Oliveira (1998). Também não queremos deixar de mencionar alguns textos que pela simplicidade despretensiosa e eficiência

na abordagem do assunto poderão ser úteis sobretudo no caso de não ser necessário um grande aprofundamento, como por exemplo Lanham (2017, pp. 327-342), Roseman (2007, pp. 27-47) ou Gilreath (1987).

A cadeia electroacústica e etapas da realização sonora e musical

Áudio Linear

Este tema procura agrupar as diferentes fases de um projecto sonoro ou musical. Estas, que começam por ser divididas em apenas três fases, gravação, misturas e distribuição, pela complexidade do trabalho envolvido têm vindo a ser organizadas nas fases de pré-produção, produção, pós-produção, misturas e masterização. Estão aqui envolvidos processos como captação, armazenamento, montagem, tratamento, transformações, mistura e restituição/difusão. Podemos encontrar estes elementos brevemente expostos em Fonseca (2012) ou Marques (2014) e algumas das referências já apontadas também os contêm. Muitos dos conceitos e técnicas poderão ser aprofundados em manuais como Mercier (2019a, 2019b e 2020). Pensamos que o tipo de trabalho que acompanha estas etapas pode ser concretizado com o recurso sobretudo de software de edição linear, como *Audacity*, ou recorrendo a estações de trabalho de áudio digital (DAW - Digital Audio Workstations) como *Pro Tools*, *Digital Performer* ou *Reaper*, entre outras, algumas expostas em Collins (2004). O domínio deste tema é basilar para o tema seguinte e a compreensão e prática de *routings*, inserções (*inserts*) e envios, diferentes tratamentos, processamentos, automações e técnicas

de montagem e edição serão fundamentais, eventualmente recorrendo a outros programas como o editor espectral *Spear*. Será importante a compreensão de que estas ferramentas se destinam à realização de projectos completos ou à produção de resultados intermédios para serem integrados em outras fases de produção como se poderá ver em Shepherd (2003).

Também se aparentemente nos estamos a concentrar naquilo que Ribeiro (2012) designa de elementos registados, é bom não esquecer os chamados elementos sintetizados. Embora o software mencionado tenha capacidades de geração de som, pode ser interessante o recurso a software de síntese sonora específico como *Csound* (Vercoe, 1986; Boulanger, 2000) ou *Supercollider*, não sendo de desprezar o recurso a *plugins VST* de instrumentos de geração de som (cf. Collins, 2003).

Por esta razão, a ligação com a música electroacústica digital poderá ser profícua assim como uma compreensão das técnicas subjacentes à música acusmática. No primeiro caso pensamos que um texto como Dodge e Jerse (1985, 1997) apresenta as bases de forma clara e ainda actuais. O estudo dos processos usados por Bernard Parmegiani na sua obra *De Natura Sonorum*, de 1976, expostos em Mion et al. (1982) pode ser também uma fonte inspiradora. Uma discussão sobre a implementação de algumas estratégias em termos de aplicação no ensino de música electroacústica pode ser vista em Sousa Dias (2007).

Finalmente, embora o software mencionado também tenha algumas capacidades de notação musical, poderá ser interessante a passagem por software de edição musical como

Finale ou *Sibelius* para exemplificar capacidades de intercomunicação entre aplicações, inclusive através do recurso a ficheiros em formato MIDI standard (cf. MIDI Association s.d.) ou MusicXML (MakeMusic s.d.). Por equivalência à geração de som, a geração de sequências musicais poderá ser abordada através de software dedicado à assistência à composição como *OpenMusic*, ou ainda pelo recurso a bibliotecas inseridas noutros ambientes como a biblioteca *Bach* em *Max/MSP*.

Áudio não-linear e interactivo.

O alargamento dos modos de participação do som e da música em projectos e obras não-lineares contendo aspectos interactivos ou adaptativos tem um impacto na forma de conceber e usar ferramentas para a sua realização. Do ponto de vista do som, o facto deste dever adaptar-se às situações e contextos que o espectador vai desencadeando, implica uma forma diferente de pensamento. Se por um lado há alguns aspectos na produção sonora que se mantêm, outros mudam radicalmente. Um exemplo disso é o conceito de mistura: esta deixa de ser algo de estático para passar a ser fortemente indeterminada. Por exemplo, a intensidade dos sons depende desde logo do momento em que são desencadeados, o contexto em que são inseridos e a localização em relação ao espectador. Por esta razão, a familiarização com conceitos como sons ambientes, sons 3D, *side-chaining* e aleatorização de eventos se torna essencial e o contacto com software como *FMOD Studio* ou *Wwise* terão um papel importante a desempenhar. Para uma visão geral das possíveis articulações entre

descrições do sonoro e software ver Sousa Dias (2011). Também a geração de som e música de forma interactiva pode beneficiar do recurso a aplicações como *Max/MSP* ou *PureData*, seja para a geração e processamento de som seja para a geração de música (MIDI). Nesse sentido e em direcção ao design sonoro interactivo encontramos Farnell (2010). De um ponto de vista musical, a abordagem de música algorítmica e generativa, entre outras, é discutida em Nierhaus (2009) ou Simoni e Dannenberg (2008). Numa perspectiva composicional, os textos de Xenakis (1963, 1971, 1992) nesta área são seminais.

Realização e apresentação/difusão. Extensões

Os diferentes contextos possíveis para projectos envolvendo som e música na área da multimédia e em particular da Multimédia digital, onde estes elementos podem representar parte do projecto ou ser o elemento central e autónomo levam a pensar que será necessário um contacto com os diferentes tipos possíveis. Aos contextos mais direccionados para as Artes Sonoras como elemento central tal, como apresentados por Gibbs (2007, pp. 108-157), a saber: instalações, ambientes e esculturas, performance, difusão sonora, exibição e media (CD, DVD, internet, *podcasting*), podemos acrescentar as artes performativas (teatro, música e dança), os audiovisuais (documentário, ficção, animação, etc.) e videojogos ou instalações imersivas interactivas. Aqui as referências multiplicam-se, algumas já referidas ao longo deste texto e, se do ponto de vista da Arte Sonora, Licht (2009) ilustra a polissemia deste termo, as considerações de Minard (1996) sobre a adequação de

espaços e as consequências da saída da sala de concerto são certamente proveitosas, assim como as de Phillips (2014) sobre a composição de música para jogos. Embora não directamente relacionado com som e música, mas no campo da relação do som com outros aspectos tecnológicos, apesar de não muito actualizado, pensamos que Noble (2009) poderá ser muito útil para a compreensão de aspectos ligados com a programação ou a articulação com a computação física. Também no campo da realização sonora e musical por via da electrónica poderá ser interessante a exploração de Collins (2009). Finalmente, não podemos deixar de referir dois casos distintos onde a concepção de software para a realização sonora e musical respondeu a imperativos de ordem estética com resultados notáveis, como o software destinado a composição musical baseada em micromontagem, *irin* (Caires, 2004, para um exemplo de aplicação cf. Roads 2015, pp. 158-59) e o software *Sound Particles* (Fonseca s.d.) vulgarmente empregue no design sonoro para filmes e que tem tido bastante sucesso e que poderão ser igualmente integrados como auxiliares de concepção de ambientes sonoros ou de música.

Articulações. Complementos

A articulação com outras áreas de saber é também uma questão que não poderá estar fora do debate: a observação de Moore (1990) que transcrevemos acima parece-nos pertinente e actual. Pensamos ser possível a constituição de programas em outras áreas acolhendo e colaborando com o som e a música. Existem noções de matemática e de física que são essenciais para uma compreensão e domínio

destas áreas, mesmo a um nível básico. A título de exemplo, no caso das matemáticas, pensamos que elementos de Álgebra Linear e Geometria Analítica podem ser úteis quer para estudantes de som como de imagem pois permitem integrar conhecimentos aplicáveis a ambientes virtuais, imersivos ou casos em que a compreensão de mecanismos de localização, posicionamento ou deslocamento de elementos sonoros ou visuais se torna essencial. Da mesma maneira que o conhecimento de probabilidade e estatística permite compreender o funcionamento e prever o comportamento de sistemas e músicas estocásticas ou fazendo apelo a aspectos aleatórios. Também nos parece difícil a compreensão de alguns conceitos quer musicais quer de sinal sonoro sem alguns rudimentos de trigonometria, mas noções de electrónica também seriam bem-vindas dada a emergência de uma cultura digital de DIY (*Do It Yourself*). A esse respeito, a abordagem de temas de física na sua aplicação a jogos como em Bourg e Bywalec (2013) pode ser um bom exemplo ou ponto de partida para equacionar programas mais adaptados aos objectivos gerais de formação propiciando uma aquisição de saber mais articulada e menos compartimentada.

Para além disso, será também de considerar a presença de alguns eixos complementares, quer de forma obrigatória quer optativa, permitindo o aprofundar de capacidades e competências, como, por exemplo a computação física.

Ainda numa área de especialidade, a história da música e das artes sonoras nos séculos XX e XXI pode contribuir para identificar e conhecer os grandes movimentos e tendências

artísticas por forma a situar melhor os projectos do ponto de vista artístico. Complementos de formação auditiva e de leitura de partituras poderão ajudar em situações em que haverá que lidar com materiais musicais nomeadamente a articulação entre música e design de som de forma mais intrincada. Num eixo que denominaremos de alargamento cultural, o contacto com as artes contemporâneas e as culturas digitais também se revelam cruciais: muitas práticas sonoras decorrem em situação de *performance art*, em museus e galerias, entre outros, mas sobretudo fora da sala de espectáculos. Ainda neste eixo, o contacto com as diferentes teorias dos média e o seu impacto nas artes ou o conhecimento dos elementos que constituem as linguagens dos audiovisuais e multimédia são fundamentais no bom entendimento entre equipas multidisciplinares: neste último caso, o conhecimento do vocabulário e gramáticas do cinema pode ajudar a inserção em projectos multidisciplinares.

Finalmente, e uma vez que estas áreas muitas vezes se orientam em torno de projectos, artísticos ou científicos, sejam matérias relacionadas com a produção, como a gestão e produção de projectos sonoros ou musicais, onde caberão igualmente aspectos legais e contractuais, sejam matérias relacionadas com a investigação, estas deverão constituir um eixo importante a fim de que os projectos possam usufruir plenamente dos recursos mobilizados para atingir os fins a que se propõem.

Em todo o caso, insistimos que o peso das diferentes matérias depende dos objectivos de cada programa de formação: a este respeito a diversidade de visões pode confirmar-se pela consulta dos planos de estudos de licenciaturas

e mestrados portugueses centrados no som ou na sua produção na hora actual (2021) (cf. Anexo).

Nota final

Considerar o som em Multimédia, implica abarcar um conjunto importante de diferentes expressões, disciplinas e perspectivas. Para além das questões que deverão ser equacionadas e das quais apresentámos uma síntese, há dois aspectos que devem ser pensados: por um lado, a escolha, peso e grau de profundidade de matérias da especialidade da área a abordar e, por outro, a sua articulação com outras áreas do saber.

Se tal é aparentemente mais facilmente articulável no caso de um curso constituindo uma especialização na área, o mesmo não se poderá dizer em cursos de banda mais larga onde o tempo disponível para estas matérias será mais limitado. Nestes casos, o que se observa é que normalmente a componente sonora se reduz quando muito a uma unidade curricular, muitas vezes diluída em unidades genéricas do tipo laboratório, ao contrário da imagem. Nesse sentido, será desejável a existência de pelo menos duas unidades curriculares (a nível de licenciatura) dedicadas com maior profundidade a questões consistentes com projectos multimédia, ora mais focadas em som, ora em música. Desta forma, no primeiro caso o foco deveria estar na articulação de aspectos relacionados com o áudio (noções gerais de acústica e psicoacústica, representação digital, cadeias electroacústicas, formatos e fluxos de produção) e, no segundo caso, o interesse deveria incidir nos conteúdos relativos

à música (aspectos de teoria musical referentes à notação musical e relação com notação MIDI, algoritmia, formas musicais, entre outros) não esquecendo a relação com as diferentes práticas de arte sonora.

Nos casos em que a formação em som se torna o foco principal, parece-nos que a articulação com outras áreas de saber é uma questão que não poderá estar fora do debate e que pode contribuir decisivamente para o sucesso de formações que procurem proporcionar aos estudantes as ferramentas necessárias para enfrentar os desafios que se vão colocando já neste início do séc. XXI.

Finalmente, diríamos que nada disto será proveitoso se não houver um enquadramento artístico que nos provoque um impulso em direcção às referidas manipulações imaginárias mencionadas por Chion. Apenas para dar dois exemplos, a construção do *Bayreuth Festspielhaus* é consistente com o plano de Wagner de criação de uma imersividade necessária à concretização plena da sua obra e abriu as portas a novas formas de fruição aproveitadas na construção contemporânea de salas de cinema. Já no Séc. XX, os paradoxos sonoros não são mera curiosidade psicofísica: em particular Risset ao recorrer ao paradoxo de Shepard e realizando-o de forma contínua em *Fall*, segundo andamento da obra *Computer Suite for Little Boy* (1968), o que não se julgava possível técnica e psicoacusticamente, pretendeu resolver um desafio artístico: uma alusão expressiva a uma queda sem fim. Por isso, e como afirma Grau (2003, p. 365) em relação à Realidade Virtual, também aqui entendemos que estas matérias não devem ser apenas observadas ao nível científico, técnico e tecnológico.

Deverão ser contextualizadas historicamente e integradas em processos artísticos que se renovam e se modificam constantemente, tornando esta área não só promissora, mas desafiante. Só assim promoveremos o desenvolvimento da capacidade de enfrentar o desconhecido “por mares nunca dantes navegados”.

Referências

- Adler, S. (1989). *The Study of Orchestration*. W. W. Norton & Company. (Obs.: O interesse particular deste livro reside nos CD de exemplos)
- Altman, R. (1992). Afterword: A Baker’s Dozen Terms for Sound Analysis. In R. Altman (Ed.), *Sound Theory/Sound Practice* (pp.249-253). London: Routledge.
- Augoyard, J.-F.; Torgue H. (1995, trad. 2005). *À l’écoute de l’environnement, répertoire des effets sonores*. Marseille, France : Éditions Parenthèses.
- Augusto, C. A. (2014). *Sons e Silêncios da Paisagem Sonora Portuguesa*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Bochmann, Ch. (2003). *A linguagem harmónica do tonalismo*. Lisboa: Juventude Musical Portuguesa.
- Boulanger, R. (ed.) (2000). *The Csound Book — Perspectives in software Synthesis, Sound Design, Signal Processing and Programming*. Cambridge: The MIT Press.
- Bourg, D. M.; Bywalec, B. (2013). *Physics for Game Developers*. Massachusetts, USA: O’Reilly Media, Inc.
- Bregman, A. (1994). *Auditory Scene Analysis*. Cambridge: A Bradford Book.
- Buchner, A. (1984). Mechanical instrument. In S. Sadie (Ed.), *The New Grove Dictionary of*

- Musical Instruments*, vol.2. London: Macmillan Press Limited.
- Caires, C. (2004). IRIN: Micromontage in Graphical Sound Editing and Mixing Tool. *Proceedings of the International Computer Music Conference 2004*. Retrieved from: https://www.academia.edu/6833058/IRIN_Micromontage_in_Graphical_Sound_Editing_and_Mixing_Tool (28.06.2018)
- Chion, M. (1982). *La musique électroacoustique*. Paris : P.U.F.
- Chion, M. (1983). *Guide des Objets Sonores — Pierre Schaeffer et la recherche musicale*. Éditions Buchet/Chastel. Retrieved from : <http://michelchion.com/books/9-guide-des-objets-sonores> (12.02.2021)
- Chion, M. (1990 trad. 2011). *L'audiovision — son et image au cinéma*. Paris : Éditions Nathan.
- Chion, M. (1994). *Musiques, médias et technologies*. Paris : Flammarion.
- Chion, M. (1998). *Le Son: Traité d'acoulogie*. Paris: Nathan-Université.
- Chowning, J. M. (1971). The simulation of moving sound sources. *Journal of the Audio Engineering Society*, (19), 2–6. Reeditado em *Computer Music Journal*, vol. 1, no 3, Jun 1977, pp.48–52.
- Chowning, J. M. (1973). The synthesis of complex audio spectra by means of frequency modulations. *Journal of the Audio Engineering Society*, 21(7). Reeditado em J. Strawn e C. Roads (Eds.) (1985), *Foundations of Computer Music*, Cambridge: MIT Press.
- Collins, K. (2007). An Introduction to the Participatory and Non-Linear Aspects of Video Games Audio. In S. Hawkins & J. Richardson, (Eds.), *Essays on Sound and Vision* (pp.263-298). Helsinki: Helsinki University Press.
- Collins, K. (2008). *Game sound: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design*. Cambridge: The MIT Press.
- Collins, K. (2013). *Playing with Sound: A Theory of Interacting with Sound and Music in Video Games*. Cambridge: The MIT Press.
- Collins, M. (2003). *A Professional Guide to Audio Plug-ins and Virtual Instruments*. Massachusetts, EUA: Focal Press.
- Collins, M. (2004). *Choosing and Using Audio and Music Software*. Massachusetts, EUA: Focal Press.
- Collins, N. (2009). *Handmade Electronic Music: The Art of Hardware Hacking*. London: Routledge.
- Cope, D. (1991). *Computers and musical style*. Wisconsin, EUA: A-R Editions.
- Corey, J. (2010). *Audio Production and Critical Listening: Technical Ear Training*. Massachusetts, EUA: Focal Press
- Davies, H. (1984). Electronic instruments. In S. Sadie (Ed.), *The New Grove Dictionary of Musical Instruments*. London: Macmillan Press Limited.
- Delalande, F.; Formosa, M.; Fremiot, M.; Gobin, P.; Malbosc, P.; Mandelbrojt, J. & Pedler E. (1996). *Les Unités Sémiotiques Temporelles - Éléments nouveaux d'analyse musicale*. Laboratoire Musique et Informatique de Marseille.
- Dodge, C.; Jerse, T. A. (1985, 1997). *Computer Music: Synthesis, Composition, and Performance*. Schirmer Books.
- Eimert, H. (1963). *Einführung in die Elektronische Musik*. Wergo Schallplattenverlag (Wergo 60006). Tradução portuguesa: *Introdução*

- à *Música Electrónica*. trad. Ansgar Schäfer; rev. António de Sousa Dias, 1992, 1996, Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/323868314_Herbert_Eimert_Musica_Electronica (12.02.2021), exemplos acessíveis em: https://github.com/asousadias/Eimert_patchesCsound/releases (12.02.2021)
- Everest, F. Alton (2006). *Critical Listening Skills for Audio Professionals* (2nd Edition). Artistpro
- Fano, M. (1975). Film, partition sonore. *Musique en Jeu* n.21, Nov. 1975. Éd Seuil, p.10-13.
- Fão, A. (2010 [1937]). *Teoria Musical - 1.ª e 2.ª Partes*. Companhia Nacional de Música. (1ª ed., 1937, *Teoria Musical: Oficialmente adoptada no Conservatório Nacional (Secção de Música) por Despacho Ministerial de 4 de Novembro de 1937*. Bertrand)
- Farnell, A. (2010). *Designing Sound*. Cambridge: FCAThe MIT Press.
- Fonseca, N. (2012). *Introdução à Engenharia de Som*. 6ª Edição. Cambridge: FCA.
- Fonseca, N. (s.d.). *Sound Particles*. <http://soundparticles.com/index.html> (29.06.2018)
- Freitas, J. (2017). *The Music is the only thing you don't have to mod": a composição musical em ficheiros de modificação para videojogos*. Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10362/25775> (12.02.2021)
- Gibbs, T. (2007). *The Fundamentals of Sonic Art & Sound Design*. AVA Publishing SA.
- Gilreath, P. (1997, 2010). *The Guide to MIDI Orchestration*. London: Routledge.
- Gorbman, C. (1987). *Unheard melodies: narrative film music*. Indiana: Indiana University Press.
- Gouveia, D. (2013). *Getting Started with C++ Audio Programming for Game Development*. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd.
- Grau, O. (1999) Into the Belly of the Image: Historical Aspects of Virtual Reality. Leonardo, Vol. 32, No. 5, Seventh New York Digital Salon (1999), 365-371.
- Henrique, L. L. (2002) *Acústica Musical*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Holman, T. (2010). *Sound for Film and Television*. Massachusetts, EUA: Focal Press.
- Jordan, K.; Packer, R. (2001). *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*. New York: W. W. Norton & Company.
- Jost, F. (1987). Approche narratologique des combinaisons audio visuelles. *Vibrations. Musiques, médias, N. 4. Les musiques des films*, 42-57. doi: <https://doi.org/10.3406/vibra.1987.980> (12.02.2021)
- Julien, J. R. (1987). Défense et illustration des fonctions de la musique de film. *Vibrations. Musiques, médias, N. 4. Les musiques des films*, 28-41. doi: <https://doi.org/10.3406/vibra.1987.979> (12.02.2021)
- Landy, L. (2007). *Understanding the Art of Sound Organization*. Cambridge: The MIT Press.
- Lanham, M. (2017). *Game Audio Development with Unity 5.X*. Birmingham, UK: Packt Publishing.
- Leipp, E. (1984). *Acoustique et Musique*. Éd. Masson.
- Licht, A. (2007). *Sound Art – Beyond Music, Between Categories*. New York: Rizzoli International Publications, Inc.
- Licht, A. (2009). Sound Art: Origins, development and ambiguities. *Organised Sound* 14(1), 3-10. <https://doi.org/10.1017/>

S1355771809000028 (12.02.2021)

Lorrain, D. (1980) Analyse de la bande magnétique de l'oeuvre de Jean-Claude Risset "Inharmonique". Rapport IRCAM n°26/80. Centre Georges Pompidou, Paris.

Loy, G. (1989). Composing with Computers – a Survey of Some Compositional Formalisms and Music Programming Languages. In M. V. Mathews & J. R. Pierce, *Current Directions in Computer Music Research*, pp.291-396. MakeMusic (s.d.). MusicXML. <https://www.musicxml.com/> (12.02.2021)

Manning, P. (1985, 1993) *Electronic and Computer Music*. UK: Clarendon Press.

Manoury, Ph. (1990). La note et le son: un carnet de bord. *Musiques Électroniques, Revue Contrechamps* n° 11. Éditions Contrechamps, L'Age d'Homme, 151-164. <https://books.openedition.org/contrechamps/1589> (12.02.2021)

Manoury, Ph. (1999). Le stade pictographique de la musique électronique doit être dépassé. In H. Vinet & F. Delalande (Dir.). *Interfaces homme-machine et création musicale*, pp.205-211. Paris: Hermès Sciences Publications.

Mariétan, P. (2005) *L'environnement sonore: approche sensible, concepts, modes de représentation*, Nimes, France: Éditions Champ social.

Marques, M. P. (2014) *Sistemas e Técnicas de Produção Áudio*. Cambridge: FCA.

Marques, O. (1986). *Dicionário de Termos Musicais: Inglês - francês - italiano - alemão - português*. Lisboa: Editorial Estampa.

Mathews, M. V.; Miller, J. E.; Moore, F. R.; Pierce, J. R.; Risset, J.-C. (1969). *The Technology of Computer Music*. Cambridge: The MIT Press.

Mathews, M. V.; Pierce, J. R. (1989). *Current Directions in Computer Music Research*. Cambridge: The MIT Press.

Mcadams, S. (1985). *L'image auditive – une métaphore pour la recherche musicale et psychologique sur l'organisation auditive*. Ircam (Rapports de Recherche, 37).

Mcadams, S. (1986). *Fusion spectrale et la création d'images auditives*. Ircam (Rapports de Recherche, 40).

Menabrea, L. F.; Lovelace, A. (1843). "Sketch of the Analytical Engine invented by Charles Babbage... with notes by the translator. Translated by Ada Lovelace". Richard Taylor. *Scientific Memoirs*. 3. Richard and John E. Taylor. pp. 666–731. Transcrição de John Walker, Fourmilab Switzerland, em <http://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html> (12.02.2021)

Mercier, D. (dir.) (2019a). *Le livre des techniques du son. Tome 1 - Notions fondamentales - 5e édition*. France: Dunod.

Mercier, D. (dir.) (2019b). *Le livre des techniques du son. Tome 3 - L'exploitation - 5e édition*. France: Dunod.

Mercier, D. (dir.) (2020). *Le livre des techniques du son. Tome 2 - La technologie - 5e édition*. France : Dunod. MIDI Association (s.d.). The Official MIDI Specifications. <https://www.midi.org/specifications> (12.02.2021)

Minard, R. (1996). *Sound Installation Art*. Institute of Electronic Music Graz.

Miranda, E. R. (1998). *Computer Sound Synthesis for the Electronic Musician*. Massachusetts, USA: Focal Press.

- Miranda, E. R.; Biles, J. A. (2007). *Evolutionary Computer Music*. Massachusetts, USA: Focal Press.
- Moore, F. R. (1990). *Elements of computer music*. Prentice-Hall, Inc.
- Nierhaus, G. (2009). *Algorithmic Composition: Paradigms of Automated Music Generation*. Springer.
- Noble, J. (2009). *Programming Interactivity*. Massachusetts, USA: O'Reilly Press.
- Oliveira, J. P. (1998). *Teoria Analítica da Música do Século XX*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Owsinski, B. (2006). *The Mixing Engineer's Handbook*. France: Cengage Learning, Inc.
- Phillips, W. (2014). *A composer's guide to game music*. Cambridge: The MIT Press.
- Pohlmann, K. C. (1984, 2011). *Principles of Digital Audio*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Ribeiro, N. M. (2012). *Multimédia e Tecnologias Interativas (5ª Edição Atualizada e Aumentada)*. Cambridge: FCA.
- Risset, J.-C. (1969, 1995). *An introductory catalog of computer-synthesized sounds (1969)*. Reeditado em *The historical CD of digital sound synthesis*, CD Wergo 2033-2, 1995, p.109-254.
- Risset, J.-C. (1990). *Composer le son: expériences avec l'ordinateur, 1964-1989. Musiques Électroniques, Revue Contrechamps n° 11*. Éditions Contrechamps, L'Age d'Homme, pp. 107-126. <https://books.openedition.org/contrechamps/1582> (12.02.2021)
- Risset, J.-C., Arfib, D., de Sousa Dias, A., Lorrain, D. Pottier, L. (2002) De "Inharmonique" à "Resonant Sound Spaces": temps réel et mise en espace. *Actes des neuvièmes Journées d'Informatique Musicale*. AFIM/GMEM, 83-88. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02982725/> (12.02.2021)
- Roads, C. (2015). *Composing electronic music: a new aesthetic*. Oxford: Oxford University Press.
- Roads, C.; Strawn, J.; Abbott, C.; Gordon, J.; Greenspun, Ph (1996). *The Computer Music Tutorial*. Cambridge: The MIT Press.
- Roseman, J. (2007). *Audio Mashup Construction Kit*. New York: Wiley Publishing, Inc.
- Ruoff, J. (1992). *Conventions of Sound in Documentary*. In R. Altman (Ed.) *Sound Theory/ Sound Practice* (pp.217-234). London: Routledge.
- Schaeffer, P. (1952). *À la Recherche d'une Musique Concrète*. Paris, France : Éditions du Seuil.
- Schaeffer, P. (1966). *Traité des Objets Musicaux – Essai Interdisciplines*. Paris, France : Éditions du Seuil
- Schaeffer, P.; Reibel, G.; Ferreyra, B. (1967, 1998). *Solfège de l'Objet Sonore*, Groupe de Recherches Musicales (CD: edição INA-GRM, 1998). Tradução portuguesa de António de Sousa Dias, disponível em: http://ears.pierre-couprie.fr/IMG/pdf/SchaefferSOS_ASD.pdf (12.02.2021)
- Schafer, R. M. (1977). *The Tuning of the World*. A. Knopf. Inc./ Random House Inc.
- Schutze, S.; Irwin-Schütze, A. (2018). *New realities in audio: A practical guide for VR, AR, MR and 360 video*. Florida: CRC Press.
- Schwanauer, S. M.; Levitt, D. A. (1993). *Machine Models of Music*. Cambridge: The MIT Press.
- Shepherd, A. (2003). *Pro Tools for Video, Film, and Multimedia*. Muska & Lipman Publishing.
- Simoni, M.; Dannenberg, R. B. (2008). *Algorithmic Composition: A Guide to Composing Music with Nyquist*. Michigan: The University of Michigan Press.

- Smalley, D. (1986). Spectro-morphology and structuring processes. Emmerson, S. (éd.) *The Language of Electroacoustic Music*. Macmillan, p. 6193.
- Smalley, D. (1999). La spectromorphologie. Une explication des formes du son. *Ars Sonora Revue*, n.8 Février 1999 (trad. Suzanne Leblanc et Louise Poissant, rev. Daniel Charles).
- Sousa Dias, A. (2007). Deux contributions à la pédagogie de la musique électroacoustique et l'informatique musicale. *Actes des Journées d'Informatique Musicale*. AFIM/GRAME, Lyon. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03105424/> (12.02.2021)
- Sousa Dias, A. (2011). Description du sonore et environnements logiciels: un survol, *Revue Sonorités*, 6 – *Écologie sonore, Technologies*, Musiques, 125-139.
- Sousa Dias, S.; Sousa Dias, A. (2009). Natureza Morta - Visages d'une dictature: processus de réalisation et de composition musicale. *Musimediane*, Numéro 4 - *analyse comparée*. <http://www.musimediane.com/4desousadias/> (12.02.2021)
- Stevens, R.; Raybould, D. (2016). *Game Audio Implementation*. Massachusetts, USA: Focal Press. Complementado por site contendo bastante informação: <http://www.gameaudioimplementation.com/> (12.02.2021)
- Tagg, P. (s.d.). *Functions of film music and miscellaneous terminology (Zofia Lissa and others, summarised by P Tagg)*. <https://www.tagg.org/udem/musimgmot/filmfunx.html> (12.02.2021)
- Varèse, E. (1983). *Écrits - textes réunis et présentés par Louise Hirbour, traduction de l'anglais par Christiane Léaud*. Christian Bourgeois.
- Vercoe, B. (1986). *CSOUND: A Manual for the Audio Processing System and Supporting Programs*. Cambridge, USA: MIT Media Laboratory.
- Wishart, T. (1996). *On Sonic Art* (New and Rev. ed.). UK: Harwood Academic Publishers.
- Xenakis, I. (1971). *Musique. Architecture*. Belgium: Casterman.
- Xenakis, I. (1992). *Formalized Music — Revised Edition*. Pendragon Press (Musiques Formelles — Nouveaux Principes Formelles de Composition Musicale. Éd. Revue Musicale, Richard-Masse, 1963).
- Zamacois, J. (1960). *Curso de formas musicales. Con numerosos ejemplos musicales*. Editorial Labor, S.A.
- Zamacois, J. (2009). *Teoria da Música*. Lisboa: Edições 70.

Software

- Audacity. Audacity Team. <https://www.audacityteam.org/> (12.02.2021)
- Bach - Computer-assisted composition in Max. Andrea Agostini, Daniele Ghisi. <http://www.bachproject.net/> (12.02.2021)
- Csound. Barry Vercoe. <https://csound.com/> (12.02.2021)
- Digital Performer. MOTU. <https://motu.com/en-us/products/software/dp/> (12.02.2021)
- Finale. MakeMusic. <https://www.finalemusic.com/> (12.02.2021)
- FMOD Studio. Firelight Technologies Pty Ltd. <https://www.fmod.com/> (12.02.2021)
- irin. Carlos Caires. <https://irin.carloscaires.com/> (12.02.2021)

Max. Cycling74. <https://cycling74.com/> (12.02.2021)

OpenMusic. Ircam. <https://openmusic-project.github.io/> (12.02.2021)

Pro Tools. Avid. <https://www.avid.com/pro-tools/> (12.02.2021)

Reaper. Cockos Incorporated. <http://reaper.fm/> (12.02.2021)

Sibelius. Avid. <https://www.avid.com/sibelius/> (12.02.2021)

Sound Particles. Sound Particles/Nuno Fonseca. <https://www.soundparticles.com/> (12.02.2021)

SPEAR - Sinusoidal Partial Editing Analysis and Resynthesis. Michael Klingbeil. <http://www.klingbeil.com/spear/> (12.02.2021)

SuperCollider. James McCartney. <https://supercollider.github.io/> (12.02.2021)

Wwise. Audiokinetic Inc. <https://www.audiokinetic.com/products/wwise/> (12.02.2021)

Anexo: Licenciaturas e Mestrados.

Apresentamos uma lista de Licenciaturas e Mestrados em Portugal centradas na área do Som articulado de algum modo com as Ciências e as Tecnologias, explicitando-o como área principal ou como especialização, indicando, sempre que possível, os sites e as ligações para os respectivos planos de estudos publicados em Diário da República. Não considerámos licenciaturas e mestrados

onde o som está reduzido a uma disciplina⁸ ou componente de disciplina, nem formações profissionais pós-secundárias, cursos técnicos superiores profissionais ou pós-graduações. Note-se ainda que indicamos uma formação descontinuada, dada a particularidade do perfil profissional — licenciatura em Design Sonoro — e o seu plano de estudos contribuir para a observação de diversidade de formações possíveis.

Licenciaturas

Instituto Politécnico de Castelo Branco, Licenciatura em Música - Variante de Música Electrónica e Produção Musical. <https://www.ipcb.pt/esart/ensino/licenciatura-em-musica-variante-de-musica-electronica-e-producao-musical> Diário da República n.º 71/2010, Série II de 2010-04-13. <https://dre.pt/application/conteudo/1092104> (12.02.2021)

Instituto Superior Autónomo de Estudos Politécnicos, Licenciatura em Design Sonoro (descontinuada). <https://www.a3es.pt/pt/resultados-acreditacao/design-sonoro>

Diário da República n.º 230/2011, Série II de 2011-11-30. <https://dre.pt/application/conteudo/2007086> (12.02.2021)

Instituto Politécnico de Leiria, Licenciatura em Som e Imagem. <https://www.ipleiria.pt/cursos/course/licenciatura-em-som-e-imagem/> Diário da República n.º 215/2007, 2º Suplemento, Série II de 2007-11-08. <https://dre.pt/application/conteudo/1146377> (12.02.2021)

⁸ E.g. Licenciatura em Arte Multimédia (Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes): unidade curricular *Práticas do Som* (Despacho n.º 6880/2019, de 1 de Agosto), ou Licenciatura em Jogos Digitais e Multimédia

Instituto Politécnico de Lisboa, Licenciatura em Cinema – ramo de Som. https://www.estc.ipl.pt/licenciatura_cinema_som/
Diário da República n.º 130/2007, 2º Suplemento, Série II de 2007-07-09. <https://dre.pt/application/conteudo/1861817> (12.02.2021)

Instituto Politécnico de Lisboa, Licenciatura em Tecnologias da Música. <https://www.esml.ipl.pt/index.php/cursos/licenciaturas/licenciatura-em-tecnologias-da-musica>
Diário da República n.º 168/2013, Série II de 2013-09-02. <https://dre.pt/application/conteudo/1786773> (12.02.2021)

Instituto Politécnico do Porto, Licenciatura em Música, Variante de Produção e Tecnologias da Música. <https://www.ipp.pt/ensino/cursos/licenciatura/esmae/40001776>
Diário da República n.º 181/2010, Série II de 2010-09-16. <https://dre.pt/application/conteudo/1314773> (12.02.2021)

Instituto Politécnico do Porto, Licenciatura em Teatro-VarianteLuzeSom. <https://www.ipp.pt/ensino/cursos/licenciatura/esmae/40001583>
Diário da República n.º 83/2017, Série II de 2017-04-28. <https://dre.pt/application/conteudo/106943846> (12.02.2021)

Universidade Católica Portuguesa, Licenciatura em Som e Imagem. <http://www.porto.ucp.pt/pt/central-oferta-formativa/licenciatura-em-som-e-imagem>
<https://www.a3es.pt/pt/resultados-acreditacao/som-e-imagem-3> (12.02.2021)

Universidade Lusófona de Humanidades

e Tecnologias, Licenciatura em Ciência e Tecnologias do Som. <https://www.ulusofona.pt/licenciatura/ciencia-e-tecnologias-do-som>
Diário da República n.º 148/2010, Série II de 2010-08-02. <https://dre.pt/application/file/a/2656229> (12.02.2021)

Mestrados

Instituto Politécnico do Porto, Mestrado em Artes Cénicas - Área de Especialização em Som. <https://www.ipp.pt/ensino/cursos/mestrado/esmae/40001618>
Diário da República n.º 163/2017, Série II de 2017-08-24. <https://dre.pt/application/conteudo/108048386> (12.02.2021)

Instituto Politécnico do Porto, Mestrado em Artes e Tecnologias do Som. <https://www.ipp.pt/ensino/cursos/mestrado/esmae/40001751>
Diário da República n.º 221/2018, Série II de 2018-11-16. <https://dre.pt/application/conteudo/116997391> (12.02.2021)

Universidade Católica Portuguesa, Mestrado em Som e Imagem, especialização em Design de Som. <http://www.porto.ucp.pt/pt/central-oferta-formativa/mestrado-som-e-imagem>
<https://www.a3es.pt/pt/resultados-acreditacao/som-e-imagem-4> (12.02.2021)

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Mestrado em Produção e Tecnologias do Som. <https://www.ulusofona.pt/mestrado/producao-e-tecnologias-do-som>
Diário da República n.º 102/2018, Série II de 2018-05-28. <https://dre.pt/application/conteudo/115400338> (12.02.2021)

(Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão): unidade curricular *Sound Design* (Despacho n.º 7182/2018, de 27 de Julho), entre outros.

Animação Digital e VFX

Pedro Mota Teixeira, *Instituto Politécnico do Cávado e do Ave*

Introdução

O que é atualmente a animação? Quais as singularidades que a constituem e distinguem de outros meios visuais, plásticos, interativos e cinematográficos? A primeira questão, presente em vários estudos que têm a animação como tema, não encontra, porém, uma resposta única, consensual e muito menos duradoura, devido sobretudo ao seu carácter artístico multidisciplinar, à sua diversidade estética e tecnológica. Neste sentido, a animação representa uma linguagem universal com uma qualidade comunicativa inegável que extrapola muitas fronteiras. Lindvall & Melton (1994, p. 204) encontram nela uma qualidade única que apelidam de *auto-refletividade* que ajuda à sua mediatização. Qualidade essa que traduz três aspectos: primeiro, a animação desvenda uma natureza estética, muito *su-generis*, que revela, inevitavelmente, a matéria-prima da sua origem (Barrès, 2006, p. 43), métodos e até técnicas empregues no seu processo de produção (Furniss, 2007); segundo, possui a capacidade de funcionar como discurso, comunicando e intervindo diretamente com o seu público (Salkin, 1987); terceiro, reflete a sua relação com o seu criador, tornando-se numa espécie de agente que

manipula as suas criações, comunicando com elas e estas com uma audiência (Jones, 1989). Hoje, numa era em que impera o digital, em que esta versátil natureza da animação se junta a uma maior hibridez dos processos e das técnicas, uma definição que assegure as alterações destes meios afigura-se uma tarefa ainda mais complexa. No entanto, podemos circunscrever o campo da multimédia, em que a animação digital chama a si, em primeira instância, a responsabilidade de conferir movimento à imagem. Pois, independentemente das diferentes abordagens, a questão da criação de movimento é um aspeto fundamental que ocupa o lugar de maior relevância no trabalho de qualquer animador. Segundo Joan Ashworth (2017, p. 18) “Ideas emerge from inside us, encouraged by movement, and are affected by the environment they emerge into”. Este *découpage* do movimento, está presente desde os primórdios da animação. Um dos autores que mais se debruçou sobre a questão do movimento na animação, o escocês Norman McLaren (1914-1987), animador, realizador e produtor — autor do que constitui, provavelmente, a citação mais conhecida e reconhecida no universo da animação — sublinha bem a importância desta qualidade.

“Animation is not the art of drawings that move but the art of movements that are drawn. What happens between each frame is much more important than what exists on each frame. Animation is therefore the art of manipulating the invisible interstices that lie between frames”.

Tal como descrito por Figueiredo (2017), em 1986, Georges Sifianos (1995, p. 62) escreveu a Norman McLaren com um pedido de clarificação da declaração supracitada, devido à alusão nesta a uma natureza, de alguma forma, “mitológica” da animação, como a “arte de manipulação do invisível”, que teria conduzido a uma interpretação “metafísica” por parte de alguns autores. Outras perguntas que Sifianos (1995, p. 66) entretanto colocou incluíam o que significaria verdadeiramente “movimentos que são desenhados” e o porquê da importância dada ao “que acontece entre cada imagem”, sendo que o trabalho do animador, apesar de em movimento, aparecer primeiramente representado nas imagens. Na sua resposta, McLaren incluiu uma reformulação da declaração anterior nos moldes de valorização do movimento em detrimento até do grafismo.

“If I were rewriting the three statements today, I would eliminate the first and second, and I would say something like this: For the animator, the difference between each successive frame is more important than the image on each single frame. It is the heart and soul of animation. The graphism, though very important too, is of secondary importance. Animation therefore is the art of manipulating the differences between successive frames, or the image on each frame* (and should not be confused

with the excellency of the graphism itself). A decision made by the animator in his mind, and at his leisure, which is what I rather obtusely meant by the “invisible interstices that lie between each frame.”

Assim, se o cinema de animação se desenvolveu à volta da criação plástica e gráfica de imagens em movimento, o cinema de imagem real desenvolveu-se à volta da captação e registo da realidade. Este caminho comum da imagem animada e a fronteira entre o cinema de imagem real e o cinema de animação é hoje muito tênue. Os efeitos especiais, também chamados de VFX, são uma realidade que tendem a aproximar estas duas dimensões. Esta espécie de homogeneização é, sem dúvida, um reflexo da evolução da tecnologia digital. Jonathan Crary (1990, pp. 3-4) sugere inclusive que o rápido desenvolvimento e difusão das várias tecnologias de computação gráfica que ocorre a partir dos anos oitenta constitui uma verdadeira revolução na natureza do audiovisual provavelmente mais profunda do que a rutura que separou o imaginário medieval da perspectiva renascentista. Assim, a animação digital representa, pela sua natureza, no panorama do audiovisual, uma alternativa ao filme de imagem real com características que lhe permite uma fácil disseminação no campo da multimédia.

Se atualmente o espectador vê estes objectos simulados como imagens reproduzidas numa tela plana, o caminho da tecnologia é romper com sistemas convencionados na procura de novos modos de ver (telemóvel, notebook, estereoscópico 3D, holografia, consolas interativas, realidade virtual) (Ligensa, 2009, p. 1). Em suma, a tecnologia computacional, irrompeu em várias áreas e mercados, mediatizando

conseguiu a animação e revelando novas formas de a produzir, valorizando-a no contexto das artes, mas também numa vasta panóplia de novos mercados e de novas linguagens estéticas (Power, 2009, p. 110), divulgada e distribuída pelo mundo inteiro. Neste sentido, poder-se-á dizer que esta multiplicidade de plataformas

valorizam a capacidade expansiva e a resiliência da imagem animada que assenta sempre na qualidade do movimento criado como elemento chave da animação, em quaisquer das suas mais diversificadas manifestações (instalação, cinema, *tablet*, internet, etc..).



Figura 1. Projeto de animação da autoria de Rose Bond - Olivier Messiaen's 1949 *Turangalila-Symphonie*, interpretado pela Oregon Symphony (<http://rosebond.com/news/>).

Paul Wells, acerca da animação digital e na leitura de uma definição que incorpore as novas tecnologias, conclui: “Animation, then, is simply the creative interpretation of ‘motion’ as it is executed through the process of profilmic graphic execution and/or material construction, and configured as a recorded time-based outcome.” (Wells, 2007, p.12)

Assim, apesar da sua abrangência e variedade em termos de técnicas e plataformas, o movimento é o elemento comum às suas mais diversas manifestações audiovisuais e multimédia. Bishko (2007, p. 34) afirma: “In animation studies, we are obligated to consider movement as the fundamental vehicle of expression in animated film, and to feature it as a part of any theoretical discussion”.

Se, por um lado, esta abrangência da animação dificulta as muitas tentativas em “balizar” uma definição consensual da animação, por outro lado, é efetivamente esta dimensão que a torna única enquanto expressão artística, plástica e gráfica. Nessa perspectiva, julgamos disparatada toda a tentativa de desvalorização de técnicas ou expressões que possam travar este seu crescimento enquanto carácter híbrido e diversificado. Pois é nesta diversidade que ela encontra caminhos novos, nomeadamente, quando encontra na tecnologia novas formas de comunicar e de se expressar. Somos da opinião que mais do que uma tentativa de “balizar” ou definir quais parâmetros da animação no quadro atual de uma contemporaneidade digital, importa destacar a relevância (essa sim, intemporal) do movimento criado como fator indispensável para sustentar uma qualidade indelével da animação, qualquer que seja a sua plataforma ou suporte de comunicação.

1. Tecnologia e Arte Digital

Assim, na contemporaneidade, a abundância dos meios de comunicação audiovisual e da indústria do entretenimento em geral, refletem um progresso tecnológico que exalta o recurso da imagem animada digitalmente e a hibridação entre meio analógico e meio digital. Isto porque o artista multimédia e multimediático emprega hoje uma variedade de métodos e técnicas que cruzam a fronteira entre a plasticidade analógica e a digital. Partindo deste pressuposto, os meios de criação digitais alargam o universo de opções dinâmicas e interativas, encurtando processos que implicam o pensamento e o “mise-en-scène” da representação.

“The computer, in one way or another, touches every facet of our daily lives. Most households today have a computer. Usually, it is used to perform the basic functions of today’s technology-driven society: email, access to the Internet, work and, of course, games. The computer also puts at your disposal the tools that allow you to be creative.” (Pendarvis, 2014, p. 8)

De facto, o mundo do digital revelou-se, desde o princípio, bem mais resiliente do que o domínio do analógico (Negroponte, 1995). Na génese desta evolução encontra-se uma forma de cálculo numérico, denominado de código informático, que culminou no nascimento de uma “era do computador” (Postman, 1993, p. 116). Com a evolução deste código, a tecnologia impôs mudanças à forma de animar, ao ponto da animação se tornar um conceito mais vasto, partilhado por diversos media, permitindo que o computador participasse do processo técnico e criativo (Manovich, 2009).

(...) a numerização, o código e a programação são de facto as bases em que assenta, em última análise, toda a cultura que venha a edificar-se sobre o uso dos computadores. Na verdade, tal pode ser visto como um ponto culminante de um processo cultural que se iniciou há cerca de 3500 anos, com a invenção do alfabeto grego. (Cruz, 2009, p. 31)

Assim, se a computação gráfica esteve, durante muitos anos, nas mãos dos programadores, “consignado a experimentações mais ou menos ligadas às linguagens de programação” (Pereira, 2009, p. 13), por outro lado, o acesso fácil à tecnologia do digital e a existência de programas informáticos especializados contribuíram

para que, rapidamente, os artistas pudessem alcançar uma almejada autonomia do processo produtivo, numa perspectiva de banalização da imagem e de desmistificação do objeto artístico, o que Benjamin (1992, p. 78) chama de um ato “desvalorizador do seu aqui e agora”. O controlo do processo desmistificou-se e passou para as mãos dos criadores. Assim, o artista assumiu-se na mediatização do computador, tirando proveito da evolução da performance da máquina e da sua capacidade de agregar diferentes objetos dos media (texto, imagem estática, imagem animada, som, etc.), numa mesma linguagem digital. Estes objetos puderam, a partir de então, serem agrupados, decompostos, ou alterados (Manovich, 2009, pp. 53-54).

Assim, se a fotografia analógica possuía uma relação indexada à realidade, captando e registando o real, então, no digital, uma nova imagem foi criada através “da mão” de um artista, ao invés de um registo ou de uma captura indexada à realidade, trilhando um caminho também ele “cineplástico” (Barrès, 2006, p. 21) em que a cor, a textura, o espaço e o tempo giram à volta de paradigmas estéticos computacionais. Segundo Rose Bond (2017, p. 22) “As animation expands it creates a space for new modes of sensation and a remix of cinematic, performative, and experiential space design”.

Na verdade, com os meios tecnológicos disponíveis hoje, é possível uma apropriação digital de cada uma dessas imagens estáticas, qualquer que seja a sua natureza original. A fotografia (ou o fotograma tornado fotografia ou vice-versa) pode ser digitalizada, transformada, alterada e, inclusive, combinada com outras

formas de expressão visual — tipografia, desenho, ilustração, objeto 3D, animação 2D e 3D. A maior parte destas imagens constitui, assim, uma variação ou mutação, com origem numa digitalização ou gerada virtualmente a partir de grafismos criados em computador. Neste enquadramento, e segundo Manovich (2006, p. 27), deixámos de viver numa “cultura fotográfica” para viver numa “cultura foto-GRÁFICA”. A imagem fotográfica é apenas uma primeira camada de um conjunto de outras camadas, compostas por inúmeras outras formas visuais. As múltiplas possibilidades que a geração de *softwares* de composição gráfica e pós-produção vídeo, que provém dos os anos 80, permitem em criar várias camadas de informação (com diferentes valores de transparência); de colocar imagens estáticas e animadas em espaços virtuais tridimensionais; de movimentar uma câmara em todos os pontos desse espaço; de aplicar efeitos de focagem e desfocagem; de simular diferentes profundidades de campo (Jones, 2007); definiu uma linguagem visual presente em vários setores da cultural digital que, na sua essência, se exprime na forma de uma imagem em movimento. Estas possibilidades estão hoje ao alcance não só de profissionais, mas também do cidadão comum, estudante e interessado no potencial desta linguagem de comunicação multimédia que extravasa o entretenimento entrando em outras áreas como por exemplo os da medicina e do desporto.



Figura 2. Teste de animação da autoria de Pedro Mota Teixeira (combinam várias camadas de tratamento digital como partículas, modelação 3D e pintura digital, com marioneta e cenário real).

A existência desta linguagem visual, baseada na tecnologia computadorizada, não quer dizer que toda a animação seja igual. O que quer dizer é que, se um filme captado em imagem real e uma animação têm, hoje em dia, uma aparência distinta, isso deve-se a opções estéticas, económicas e operacionais — tomadas conscientemente. Ela existe em inúmeras variações, mas a sua lógica de construção é a mesma: ela provém da mistura de várias camadas de informação proveniente de diferentes objetos dos media, sobrepostos ou colocados numa mesma sequência ou num mesmo “frame” num resultado que Manovich (2009, p. 59) também chama de “metalinguagem”,

combinando várias linguagens dos media. Assim, nesta perspetiva digital, o termo animação ganha outros contornos, ultrapassando o seu carácter de objeto dos media e tornando-se uma opção técnica generalizada, que pode ser aplicada por animadores e técnicos multimédia. Neste campo, Lucena Júnior (2005) defende que esta relação de desconfiança e fascínio entre os aspetos técnicos e artísticos foram-se desenrolando ao longo da história da humanidade:

(...) Entendemos a arte essencialmente como o domínio do indivíduo, do humano, ao passo que a técnica diz respeito às transformações externas.

Através da técnica nos impomos sobre a natureza, controlamos suas forças por meio de um processo organizado... Já por meio da arte atuamos em nosso próprio equilíbrio interno... que permite a elaboração de símbolos. (Lucena Júnior, 2005, p. 17)

Porém, não são apenas as opções criativas e técnicas que este gênero de *software* oferece que nos permitiram o desenvolvimento de toda uma comunidade artística aberta e receptiva ao conhecimento. Pois, através do intercâmbio digital globalizado, novas relações cimentam-se todos os dias, em termos sociais, assente no formato digital ativo e interativo. Assim, uma grande parte da sociedade está dependente de interfaces digitais. Por isso, tal como esclarece Daniele Starck, a tecnologia digital faz parte, já naturalmente, do ambiente de produção de um artista/autor.

(...) O app já está no imaginário das pessoas — tem seu nome conhecido até por quem não trabalha com foto, design ou mesmo computadores —, e é responsável por verdadeiras obras de arte do design digital (...)

(Starck, 2013, p. 3)

No século passado, antes desta geração tecnológica de topologia gráfica chegar ao utilizador comum era necessário o encaminhamento para uma aprendizagem e prática pelo universo dos materiais analógicos tradicionais para a criação de imagens. Porém, hoje, tornou-se vulgar o utilizador comum desenvolver as suas habilidades a partir da sua própria sensibilidade artística única, expressa exclusivamente através do computador, sem nunca ter tido grande ligação ou interesse por materiais riscadores analógicos. O incremento de artefactos computadorizados e o aumento do seu consumo pelo utilizador

comum é determinado na generalidade por questões de ordem prática, cultural e económica, assim como uma certa “permeabilidade” do indivíduo em adotar a tecnologia em prol do seu quotidiano. Vani Kenski (2007, p. 21) defende que, nestes moldes, “o homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas”, as quais metamorfoseiam os seus pensamentos, sentidos e atos:

“A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social.” (Kenski, 2007: 21)

Em suma, é imprescindível traçar um breve recorte conceptual, sem traçar um pretensioso tipo de categorização, mas que nos possibilite a compreensão de como esta “linguagem” se insere no contexto da arte contemporânea digital. Se a animação digital foi criada tendo em conta o recurso à computação gráfica, a sua orientação científica e pedagógica pertence, sem sombra de dúvida, à área dos audiovisuais. Como vimos anteriormente, a animação implica a criação do movimento e encontramos na natureza deste movimento, tanto da relação de proximidade com o seu autor quanto de questões que se prendem com tomadas de decisões artísticas como o tempo, duração, escala, fotografia, deformação, composição, design e valor estético. O autor de qualquer projeto de animação e de efeitos especiais (ou pós-produção) tem obrigatoriamente que dominar e abraçar estes denominadores comuns, entendê-los e subjugar-los a uma postura criativa. A

capacidade da animação em manusear diferentes matérias-primas em benefício do seu imaginário, assim como a sua habilidade para compreender todos os aspetos e dimensões da animação de personagens ou outras formas gráficas e audiovisuais, são determinantes no singular ato da criação. A animação fomenta mundos alternativos e ficcionais em que o domínio dos denominadores supracitados potencia diferentes valores de imersividade.

2. Animação e VFX

A evolução do computador, dos *softwares*, da capacidade de manipulação digital e de uma certa dose de “permeabilidade” do indivíduo com a tecnologia acrescentou uma maior diversidade e dinâmica nas artes digitais, nomeadamente no campo da animação, demonstrando o quanto as imagens animadas geradas por computador podem criar novas formas visuais e narrativas criativas originais.

Se esta espécie de homogeneização entre cinema de imagem real e animação é perceptível numa lógica de efeitos visuais ou VFX, remetendo-nos para um caminho potencialmente controverso, onde o cinema pode ser considerado um subgénero de animação (Manovich, 2001). Julgamos poder assumir que, o modo como as tecnologias evoluíram diluíram a barreira que existia na era do analógico entre animação e cinema, tornando difícil distinguir onde começa uma e termina a outra, visto que estas são proporcionais à variedade de processos e técnicos de composição gráfica e vídeo que sofrem desenvolvimentos todos os dias. Estas técnicas digitais de animação possuem assim a capacidade de reproduzir dimensões que são indistinguíveis

das imagens captadas por uma máquina fotográfica. A procura de uma “autêntica” reprodução do real começou por ser o objectivo da maior parte da investigação ligada ao desenvolvimento tecnológico da animação 3D, sendo, inclusive, encarado como uma espécie de barómetro para medir a inovação tecnológica (Manovich, 2001). Esta progressão em direção ao realismo, traduziu-se na capacidade da tecnologia poder oferecer condições para o animador fosse capaz de “simular” (Manovich, 2006, p.17) qualquer objeto e seu comportamento, de tal forma que possa ser indistinguível do cinema fotográfico (Bazin, 2005, p. 18), caminhando em direção a uma “representação total e completa da realidade” (*ibidem*, 20) e concretizando um antigo mito de mimesis do cinema de imagem real (Power, 2008, p. 43). Porém, a conceção deste “realismo” verosímil apresenta, frequentemente e paradoxalmente, um universo que apresenta ações e modelos que só são alcançáveis através da animação.

Estas novas ferramentas permitem uma representação que se aproxima de tal forma do realismo, que extravasam a ilusão cinematográfica, no sentido em que algumas delas apresentam um certo retorno a técnicas antigas, como é o caso do *bullet-time*, presente, por exemplo, em “Matrix”, de Lana Wachowski e Andy Wachowski, em que dezenas de câmaras colocadas à volta dos atores registam diferentes perspetivas comungando de uma mesma ação, numa base de estudo que lembra as técnicas que Étienne-Jules Marey e Eadweard Muybridge utilizaram no século XIX — capturando imagens de movimentos de pessoais e animais para entender o que acontecia em determinadas frações de tempo aquando da execução de um movimento humano.

Nesta perspetiva, depreendemos facilmente a grande capacidade que os novos media têm para absorver técnicas antigas (Bolter e Gruisin, 2000, pp. 44-50) analógicas, em prol dos VFX, ampliando-as em novas plasticidades impercetíveis ao olho comum. Lamarre (2006), no seu artigo “New Media World”, defende que o grau de exigência do espectador actual é proporcional às sensações que procura retirar da experiência cinematográfica ou interactiva.

(...) Naturally, there are many types of realism or verisimilitude, and I am referring here to a certain sort of realism — the cinematic conventions for realism that are usually evoked as a point of reference for animation. Because live action cinema

relies on filming real humans performing movements that obey physical laws such as gravity, we come to expect photographically realistic characters to act and move in accordance with the physical laws observed in our world. In animated worlds, however, effects of mass and gravity are not given but must be somehow produced, simulated, or fudged. For these reasons, when digital animation strives to replicate and thus subsume live action cinema, it is human figures that become the test case. It is not only the photorealism of their appearance that comes under scrutiny, but also the verisimilitude of their movements in relation to physical laws. (Lamarre, 2006, p. 133)



Figura 3. Projeto de animação da autoria de Pedro Mota Teixeira que representa a cidade do Porto do século XV (1º Prémio na categoria de Melhor Aplicação de Gestão e Multimédia, no âmbito dos prémios APOM 2016 (Associação Portuguesa de Museologia). Filme de animação realizado para o Centro Interpretativo da Casa Museu Infante D. Henrique, no Porto.

A animação surge então como um papel fundamental neste universo de efeitos visuais. Parece-nos que este panorama dos VFX e da animação seguem um caminho próprio cruzando experiências mais ou menos imersivas em campos cada vez mais sofisticados num claro piscar de olhos à indústria dos videojogos (Wolf, 2002). Pois, a animação solicita toda a atenção do espectador, incitando a sua curiosidade visual através de um espetáculo emocionante e de uma experiência multissensorial única (Gunning, 1989), sugerindo um conceito contemporâneo de espectador como um indivíduo capaz de conciliar os modos tradicionais de audiência e experiência, com aqueles que são cada vez mais envolventes e interativos (Aldred, 2006, p. 155), encorajando uma participação mais ativa (Chong, 2008):

“Games and gaming have prompted a new form of spectatorship — one in which the audience watches and participates simultaneously. The concept of interactivity in any form is predicated on the relationship between understanding the terms and conditions of participation, and the technical dexterity to execute intervention (Ibidem:39).”

Em suma, podemos afirmar que atingir um realismo virtual significa alcançar dois objetivos: a simulação dos códigos de cinematografia tradicional e a simulação das propriedades perceptivas de objectos e de ambientes da vida. O primeiro objetivo, a simulação de códigos cinematográficos, é de fácil resolução, pois a natureza das atuais aplicações 3D permite incorporar todo um manancial de possibilidades de realização, como uma câmara virtual com diferentes efeitos de lente, de focagem e desfocagem, e de profundidade de campo, etc. O segundo objetivo, a simulação da realidade, é uma tarefa mais

complexa. A recriação digital de qualquer objeto envolve, na sua essência, ultrapassar três problemas distintos: a modelação 3D de um modelo (Murdock & Allen, 2006), o comportamento da luz na sua superfície (Birn, 2006) e o padrão de movimento credível adjacente às propriedades do modelo (Hess, 2011). Sem recurso a equipamento de vídeo analógico, a realidade da computação 3D tem que ser construída a partir do zero e empurrada pelas ferramentas técnicas, em que composição e *layering* (Brinkmann, 2008) permitem a perfeita integração de diferentes fontes e efeitos visuais, alterando a metodologia de trabalho, ou substituindo na totalidade as velhas técnicas de animação em stop motion pela virtuosidade do digital (Rickitt, 2006, p. 190). Desse modo, “a magia dos primórdios, plena de fantasia e de sonho, cedeu lugar à perfeição digital” (Denis, 2007, p. 188). Este fenómeno “mágico” que provém dos primeiros “paleoanimadores” (Giannalberto Bendazzi, cit. em Denis, *ibidem*), em nomes como James Stuart Blackton e Georges Méliès, que utilizavam as técnicas de animação para criar ilusões óticas e universos alternativos, torna-se uma realidade credível criada em imagem de síntese.

3. O Ensino da Animação

Se, como vimos anteriormente, é um facto inegável que a animação tem sido um protagonista cada vez mais participativo numa panóplia de indústrias e mercados explanado num universo multimédia, esta vai orientando um caminho próprio moldando o seu percurso em função das necessidades específicas do mercado. Porque as demandas do mercado mobilizam as necessidades formativas, também é inegável a atenção que tem vindo a ser dada no ensino.



Figura 4. Spot tv (Comicon Portugal 2014) de animação realizado por Pedro Mota Teixeira e desenvolvido no laboratório de audiovisuais da ESD-IPCA (<https://www.youtube.com/watch?v=0Kh2OJcwf2I>).

Em termos internacionais, isso é bem visível nas escolas que desenvolveram formações específicas na área da animação com trabalhos de reconhecido mérito no panorama da animação e dos efeitos especiais, nomeadamente: The Animation Workshop, Dinamarca (<https://animationworkshop.via.dk/en/programs-and-courses>), ECV - Écoles Aries - Création Digitale, França, (<https://www.ecv.fr/campus/lille>), ISART Digital, L'école du Jeu Vidéo & de L'Animation 3D-FX, França (<https://www.isartdigital.com/fr/>), La Poudrière, França (<http://www.poudriere.eu/fr>), Ecole Emile Cohl, França (<https://www.cohl.fr/>), Moholy-Nagy University of Art and Design (MOME), Hungria (<http://www.mome.hu/en>), The National Film and Television School, Inglaterra (<https://nfts.co.uk/>), ESMA - École Supérieure des Métiers Artistique, França

(<https://www.esma-artistique.com/>), Kingston University, Inglaterra (<https://www.kingston.ac.uk/>), FX Animation Barcelona 3D & Film School, Barcelona (<https://fxanimation.es/>), University of Lower Silesia, Polónia (<http://www.uls.edu.pl/>), University of art & design btk, Alemanha (<http://www.btk-fh.de/en/>), Royal College of Art, Inglaterra (<https://www.rca.ac.uk/schools/school-of-communication/animation/>) e Gobelins L'École de L'Image (<https://www.gobelins-school.com/>).

Em Portugal, tem crescido a oferta formativa no ensino superior no campo da animação. De facto, desde 2010, que diversas licenciaturas enquadradas na área do design de comunicação e da multimédia incorporam unidades curriculares de animação, nomeadamente de animação digital. São um reflexo dessas necessidades atuais do mercado aberto às exigências

técnicas e criativas da animação no contexto de uma formação lata e multimédia. Neste aspeto, a diversidade de cursos, diversas orientações topológicas da animação e diferentes visões estruturantes da mesma correspondem, de certa forma, à variedade de orientações que os cursos exigem.

Em termos de ensino superior público existe apenas uma licenciatura em animação, denominada “Licenciatura em Imagem Animada” da Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve e um mestrado público em Ilustração e Animação da Escola Superior de design do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave.

Diferentes formações possuem unidades curriculares de animação, nomeadamente, a licenciatura em Design de Animação e Multimédia do Instituto Politécnico de Portalegre; a licenciatura em Tecnologias de Comunicação Multimédia do Instituto Politécnico do Porto; a licenciatura em Som e Imagem da Escola Superior de Artes e Design das Caldas da Rainha do Instituto Politécnico de Leiria; a licenciatura em Belas Artes – Arte e Multimédia da Faculdade de Belas Artes da Universidade Técnica de Lisboa; a licenciatura em design de comunicação da Escola Superior de Design do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave e a licenciatura em Design de Comunicação e Produção Audiovisual (Artes da Imagem) da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Em suma, podemos observar que a formação pública em animação existe sobretudo em várias camadas de uma formação que varia do design de comunicação, à produção

audiovisual e à multimédia. Nesse sentido, a diversidade de unidades curriculares é proporcional à variedade dos seus conteúdos e quantidade em função da formação base da cada licenciatura. Assim sendo, é notório que cada escola possui um olhar e uma forma de abordar a animação com focos específicos promovendo sobretudo o ensino da animação e valorizando a sua dimensão multifacetada. No entanto, parece-nos fundamental que unidades curriculares que envolvam o ensino do desenho, da história da arte, do domínio da técnica e tecnologia da animação, da narrativa, da escrita criativa, do som, do desenvolvimento de personagem e da interpretação, possam co-existir para enriquecer esta faceta multifacetada da animação. Esta preocupação em inserir estas unidades curriculares em cursos de Design e Multimédia prende-se com o facto de o estudante poder acrescentar à sua formação o domínio da imagem animada que pode, efetivamente, ser uma mais valia enquanto futuro profissional — enquanto designer ou técnico multimédia ou almejando mesmo uma atividade ligada especificamente à animação. Isto porque, atualmente, a abundância e diversidade de empresas ligadas à comunicação, nomeadamente, agências de publicidade, de marketing, de Web design, de eventos, produtoras e outros sectores da comunicação e da indústria do entretenimento em geral, desenvolvem trabalho explorando a imagem animada. Esta está presente em todo o lado (Wells, 2006, p. 6).

4. Conclusão

Em suma, a animação digital e os VFX são o

resultado de um forte impacto da evolução tecnológica, que atinge o profissional e o cidadão comum. Longe vão os tempos em que animadores e estúdios utilizavam o computador apenas para dar cor aos vários frames de uma sequência fílmica. A animação possui uma resiliência única que nasceu da plasticidade dos meios analógicos e se adaptou aos meios e técnicas digitais percorreu e continua a percorrer novos caminhos que vão sendo criados e produzidos nos mais diversos suportes multimédia. Importa então valorizar essa dimensão, perceber as necessidades do mercado, dinamizar o ensino do mesmo, e simplesmente apreciar e partilhar animação no sentido em que Michael Dudok de Wit (2017) o faz, porque “o potencial desta arte é incrível, quase ilimitada, em termos de estilo visual, no uso de símbolos, nas possibilidades de experimentar e, especialmente, no uso da imaginação”¹.

Bibliografia

- Aldred, J. (2006). All Aboard The Polar Express: A Playful Change of Address in the Computer-Generated Blockbuster. *Animation: An Interdisciplinary Journal*, 1(2), 153-172.
- Ashworth, J. (2017). ‘Slippery Text and Tactile Drawings (Notes on Writing for Animation)’ *CONFIA Internacional Conference on Illustration & Animation*, 15-21.
- Barrès, P. (2006). *Le Cinema D’ Animation: un Cinema d’ Experiences Plastiques*. Paris, France : L’Harmattan.
- Bazin, A. (2005). *What is Cinema?* (Volume 1). California: University of California Press.
- Benjamin, W. (1992). *Sobre Arte, Técnica, Linguagem e Política*. Lisboa: Relógio D’Água.
- Birn, J. (2006). *Digital Lighting and Rendering*. Berkeley: New Riders
- Bishko, L. (2007). The Uses and Abuses of Cartoon Style in Animation. *Animation Studies Online Journal*, 24-35. Retrieved from: <http://journal.animationstudies.org/leslie-bishko-the-uses-and-abuses-of-cartoon-style-inanimation/>
- Brinkmann, R. (2008). *The Art and Science of Digital Compositing*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.
- Bolter, J. & Gruisin, R. (2000). *Remediation: Understanding New Media*. Cambridge: MIT Press.
- Bond, R. (2017). ‘At a Loss for Words: Sensation and Perception in Animated Projections’. *CONFIA Internacional Conference on Illustration & Animation*, 22-26.
- Chong, A. (2008). *Digital Animation*. United Kingdom: AVA Publishing.
- Crary, J. (1990). *Techniques of the Observer: on Vision and Modernity in the Nineteenth century*. Massachusetts: Institute of Technology, MIT Press.
- Cruz, T. (2009). Código e Plasticidade. In *As Artes Tecnológicas e a Rede Internet em Portugal* (pp. 28-35). Lisboa: Nova Vega, coleção Comunicação & Linguagens.
- Figueiredo, P. (2017). *Do Movimento à Narrativa: Estudo da Expressão Corporal na Personagem de Animação*. Tese de Mestrado – ESD-IPCA.

1 Em entrevista a revista eletrónica 20 minutos. Disponível em <http://www.20minutos.com.mx/noticia/233287/0/cineasta-michael-dudok-de-wit-pide-adentrarse-a-dimension-meditativa-de-la-tortuga-roja/>

- Furniss, M. (2007). *Art in Motion — Animation Aesthetics*. United Kingdom: John Libbey Publishing.
- Gunning, T. (1989). 'The Cinema of Attraction: Early films, Its Spectator and the Avant-Garde' [Online]. New York: Columbia University.
- Jones C. (1989). *Chuck Amuck: The Life and Times of an Animated Cartoonist*. New York: Farrar Straus Giroux.
- Júnior, A. L. (2002). *Arte da Animação: Técnica e Estética através da História*. São Paulo: Editora Senac.
- Kenski, V. (2007). *O que são tecnologias? Como convivemos com as tecnologias?* Brazil: UNESP Retrieved from <http://www2.fc.unesp.br/educacaoespecial/material/Semana%2005/O%20que%20s%20E3o%20tecnologias.pdf>.
- Lamarre, T. (2006). New Media Worlds. In S. Buchan (Ed.), *Animated Worlds* (pp. 131-150). United Kingdom: John Libbey Publishing.
- Ligensa, A. (2009). Triangulating a Turn: Film 1900 as Technology, Perception and Culture. In A. Ligensa & K. Kreimeier (Ed.), *Film 1900: Technology, Perception, Culture* (pp. 1-7). United Kingdom: John Libbey Publishing.
- Lindvall, T. R. & Melton, M. J. (1994). Towards a post-modern animated discourse: Bakhtin, intertextuality and the cartoon carnival. In J. Pilling (Ed.), *A Reader in Animation Studies* (pp. 203-220). Sydney: John Libbey Publishing.
- Manovich, L. (2009). After Effects: Uma Revolução de Veludo. In *As Artes Tecnológicas e a Rede Internet em Portugal* (pp. 53-69). Lisboa: Nova Vega, colecção Comunicação & Linguagens.
- Manovich, L. (2006). Image Futur. *Animation: An Interdisciplinary Journal*, 1(1), 25-44, SAGE Publications.
- Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. New York: Vintage Books.
- Pereira, F. (2009). Contextualização Histórica das Artes Tecnológicas. In *As Artes Tecnológicas e a Rede Internet em Portugal* (pp. 13-27). Lisboa: Nova Vega, colecção Comunicação & Linguagens.
- Postman, N. (1993). *Technopoly, The Surrender of Culture to Technology*. New York: Vintage Books.
- Power, P. (2009). Animated Expressions: Expressive Style in 3D Computer Graphic Narrative Animation. *Animation: An Interdisciplinary Journal*, 4(2), 107-129, SAGE Publications.
- Power, P. (2008). Character Animation and the Embodied MindBrain. *Animation: An Interdisciplinary Journal*, 3(1), 25-48, SAGE Publications.
- Rickitt, R. (2006). *Special Effects, The History and Techniques*. London: Aurum Press.
- Salkin, L. (1987). Working for Walter Lantz in the 30's: A Reminiscence. In C. Solomon (Ed.), *The Art of The Animated Image: An Anthology — The Walter Lantz Conference on Animation, June 12th, 13th & 14th, 1987* (pp. 51-58). The American Film Institute.
- Sifianos, G. (1995). The Definition of Animation: a Letter from Norman McLaren. *Animation Journal*, 3(2), 62-66.
- Teixeira, P. M. (2013). *A Representação Emocional da Personagem Virtual no Contexto da Animação*

Digital: do Cinema de Animação aos Jogos Digitais.
Tese de Doutoramento – Universidade do
Minho.

Wells, P. (2007). *Scriptwriting*. Lausanne: Ava
Publishing SA.

Wells, P. (2006). *The Fundamentals of Animation*.
United Kingdom: AVA Publishing.

Wolf, M. (2002). *The Medium of the Video Game*.
Austin: University of Texas Press.

Média Digitais Sociais

Nuno Otero, *Linnaeus University*

Introdução

Este capítulo pretende refletir sobre um conjunto de questões relacionadas com o ensino acerca do design e criação de sistemas/plataformas de apoio a comunidades online e média sociais no âmbito dos ciclos de estudos relacionados com a área da Multimédia. Mais concretamente, pretendemos assinalar a necessidade de se criarem unidades curriculares que promovam o estudo sobre as funcionalidades que facilitam a comunicação e interação das pessoas, assim como as características dos conteúdos para estes mesmos sistemas e plataformas. Queremos também focar no potencial que poderá existir nas Instituições que neste momento ensinam ciclos de estudos relacionados com a Multimédia. Tal foco advém da convicção de que há uma excelente oportunidade para criar novas unidades curriculares que potenciem ou integrem o que já é abordado em unidades curriculares focadas no Design de Interação ou Interação Pessoa-Máquina.

O resto do capítulo incluirá três secções distintas. A secção 1 irá considerar alguns desafios relativos às abordagens teóricas, conceptuais e metodológicas que as disciplinas relacionadas com design e criação de sistemas interativos enfrentam no suporte a comunidades online

e redes sociais digitais. Mais concretamente, consideramos particularmente pertinente salientar a necessidade de uma visão multidisciplinar abarcando áreas como a Computação, as Ciências Sociais e as Artes. Na secção 2 apresentamos algumas sugestões para o desenvolvimento destas unidades curriculares. Assim, pretendemos alertar para a necessidade de construir pontes entre estas áreas de conhecimento, capacitando os alunos para os desafios que o design e desenvolvimento destas ferramentas e conteúdos colocam. A aquisição de competências em áreas multidisciplinares envolve não só abarcar um leque de conhecimento alargado em termos teóricos e conceptuais como também compreender os desafios de colaborar em equipas multidisciplinares e dominar um conjunto de ferramentas que potencia a comunicação e colaboração entre os membros das referidas equipas. Na última secção, a número 3 deste capítulo, iremos sumariar os pontos principais e indicar algumas possibilidades de ação.

1. Métodos e tecnologias para comunidades online

A crescente importância das tecnologias digitais na mediação da interação entre pessoas é

inquestionável. A emergência do mundo “online” através da criação das mais variadas tecnologias web e das ferramentas digitais móveis tem influenciado de forma decisiva a forma como comunicamos, como trabalhamos, como desenvolvemos relações interpessoais, fruímos momentos de lazer e divertimento etc. Se num primeiro movimento, com o desenvolvimento das tecnologias web, observámos a gradual construção das vivências “online”, com as ferramentas móveis o acesso a esses contextos ficou facilitado possibilitando a emergência do paradigma “always on”. Assim, não só assistimos a um acesso mais frequente e facilitado ao mundo “online” como podemos também constatar uma crescente imbricação entre os conteúdos/informação gerada online e os espaços físicos - os locais transformam-se porque o contexto já não está limitado ao que temos à disposição no espaço físico, mas inclui o que temos à disposição no mundo “online”. Como consequência, alargaram-se os contextos de uso e por conseguinte o leque de contributos teóricos que permitem uma compreensão desses contextos e interações que se desenvolvem. Nos parágrafos seguintes abordaremos algumas contribuições que julgamos centrais para esta proposta.

Num influente livro, Preece (2000), dá conta da necessidade de incluir conhecimentos proveniente das ciências sociais por forma a compreender a complexidade do design de ferramentas de suporte às comunidades online. Assim, inicia a reflexão partindo de uma abordagem clássica de usabilidade, apontando para a necessidade de considerar uma análise de tarefas e referindo a necessidade de ter conta a sua relevância em relação aos diferentes tipos

de comunidades. Já nesta formulação encontramos uma forte indicação para a importância de se ter em conta dois níveis de análise distintos mas relacionados: a) o indivíduo, e como este utiliza as ferramentas digitais ao seu dispôr, e b) o grupo, e como estas mesmas ferramentas digitais potenciam (ou não) as interações entre membros de um determinado grupo e entre grupos. Ou seja, o nível de grupo salienta a possibilidade, tantas vezes demonstrada nos resultados empíricos, que as mesmas funcionalidades são apropriadas de forma diversa por diferentes grupos em distintos contextos de uso. Em seguida, a autora claramente abre o leque teórico/conceitual considerando aspetos da comunicação interpessoal e grupal. Mais adiante, Preece (2000) sugere um conjunto de guias para o design e aponta formas de como elaborar abordagens de avaliação que permitam informar de forma eficiente o processo e design.

Uma outra importante referência é o livro “Building Successful Online Communities: evidence-based social design” (Kraut and Resnick (Eds), 2011) que tem como objetivo aproximar um conjunto de conclusões provenientes da investigação em ciências sociais das questões/desafios de design relativas às ferramentas digitais de suporte às comunidades online. Os editores claramente reconhecem o papel primordial do livro de Preece (2000) mas pretendem ir mais além no âmbito e abrangência. Os autores referem três razões segundo as quais a investigação em ciências sociais pode dar importantes contributos para informar o design de sistemas digitais de suporte a comunidades online. Uma primeira razão tem a ver com o fato de que poderá permitir a

identificação de problemas e desafios, alicerçando em conclusões provenientes de estudos empíricos sobre comunidades online e offline. Uma segunda razão advém do fato de que muita da investigação realizada em ciências sociais tem um cariz prático e isso poderá permitir a formulação de possíveis soluções para problemas concretos das comunidades online. A terceira razão prende-se com o fato de que os dados empíricos provenientes dos estudos em ciências sociais permitem a formulação de prognósticos que por seu turno podem ser avaliados e ajudar no design de alternativas. Assim, esta contribuição revela claramente a importância de considerarmos abordagens multidisciplinares, especialmente quando as contribuições demonstram um esforço de aproximação a outras áreas de conhecimento. No que se refere à estrutura e forma de apresentação, os autores do livro agruparam os distintos textos em cinco grandes áreas temáticas correspondendo a desafios de design:

- Como encorajar as contribuições nas comunidades online.
- Como encorajar o comprometimento com a comunidade online.
- Como regular as interações dos membros da comunidade online.
- Como lidar com os desafios da inclusão de novos membros.
- Como começar novas comunidade online.

Devemos também salientar que no livro de Kraut e Resnick (2011) as contribuições são apresentadas através de postulados de design

(“design claims”) e correspondentes enquadramentos teórico/conceitual, por forma a facilitar a tradução para funcionalidades concretas. Neste caso, a forma como o livro está estruturado e a maneira como os diferentes contributos teóricos são relançados como alternativas de design permite que tanto designers como investigadores possam encontrar inspiração e motivação para os trabalhos.

Fazendo um paralelo com a disciplina de Interação Pessoa-Máquina, constatamos que também esta última tem evoluído seguindo propostas conceptuais mais abrangentes. Esta extensão conceptual/teórica pode ser constatada nos artigos de Harrison, Tatar e Sengers (2007) ou Bardzell e Bardzell (2016). Harrison, Tatar e Sengers (2007) descrevem um novo paradigma relacionado com as recentes abordagens que escapam a uma visão mais estrita relacionada com a engenharia de fatores humanos ou modelos de investigação provenientes de teorias clássicas de cognição. Os autores caracterizam este novo paradigma como “(..) tratando a interação não como algo análogo a processamento e transmissão de informação, mas como uma forma de criação de significado em que o artefacto e o seu contexto se definem mutuamente e estão sujeitos a múltiplas interpretações.” (pg. 2). Os autores designam este novo paradigma como “perspetivas situacionais” e definem-no como “(..) contendo uma variedade de perspetivas e abordagens cuja metáfora central é a interação fenomenologicamente situada.” (pg. 8). Ou seja, salienta-se o carácter único da situação, envolvendo atores com diferentes objetivos (ou mesmo objetivos em mudança) em complexas interações que

advém de processos de negociação e apropriação de recursos, incluindo artefactos de tecnologia digital. Em vez de considerarmos planos lineares de ação temos de olhar para as constantes alterações que se produzem no desenrolar de uma atividade, fruto da dinâmica social e das oportunidades que são aproveitadas por cada ator num determinado momento. Esta perspetiva abre a porta para uma noção mais fluída de contexto e permite considerar metodologias e métodos de cariz mais qualitativo. Um bom exemplo é o trabalho de Gaver et al. (1999, 2003, 2004) explorando o potencial de jogar com ambiguidade e incerteza no design de sistemas digitais interativos. Neste caso, a ambiguidade e incerteza são vistos como um recurso de design que pode ser utilizado para abrir o campo da interpretação quando o utilizador é confrontado com o resultado de uma interação.

No entanto, pensamos que existem ainda outras áreas de conhecimento que têm de ser consideradas quando tratamos de comunidades online e social média. Tal advém da nossa convicção de que é também crucial considerar a imbricação entre as funcionalidades das ferramentas digitais, os conteúdos gerados e a complexa interação entre conteúdos e funcionalidades que medeiam as próprias interações entre os membros das comunidades. Adicionalmente, é necessário incluir uma abordagem semiótica aos conteúdos produzidos, assim como perspetivas que deem conta de uma dimensão artística e criativa. Ou seja, no caso dos sistemas de *Social Media*, não só é necessário ter em conta o design das funcionalidades de interação como também a natureza dos próprios conteúdos - aliás em outros

capítulos deste mesmo livro a questão da criação e design de conteúdos em multimédia e a riqueza das referências conceptuais que a informam é clara. Pensamos, pois, ser necessário que as unidades curriculares ponham em foco os desafios relacionados com a criação de interatividade em conteúdos multimédia quando direcionados para as redes sociais digitais.

Finalmente, não podemos deixar de abordar o imperativo da introdução de conteúdos programáticos que abordem questões de ética e valores humanos no design de sistemas interativos (por exemplo, Cockton, 2008; Sellen et al., 2009; Friedman et al. 2013). É de salientar a importância que estes tópicos poderão ter tendo em conta as recentes questões levantadas pelos média sociais e comunidades online: privacidade, *monetização* de informação pessoal, manipulação de informação, necessidade de considerar mecanismos que promovam o conhecimento e não a desinformação, promover abordagens inclusivas e sustentáveis.

2. Sugestões para o desenvolvimento de unidades curriculares

Definir de forma concreta o teor de uma abordagem teórica para esta área de conhecimento está para além dos objetivos deste capítulo. No entanto, como foi referido na secção anterior, é preciso apostar em abordagens teóricas abrangentes que permitam uma maior compreensão do que são os desafios do design de tecnologias digitais para comunidades online e social média em variados contextos. No seguimento dos argumentos apresentados, a necessidade de considerar variados contextos advém do crescente acesso a redes sociais digitais através

de tecnologias digitais móveis. Como pontos de reflexão adicionais (aos que já foram abordados na secção anterior) sugerimos:

Explorar a relação complexa entre presenças online e offline, indicando abordagens teóricas que informem a análise do que é observado e inspirem o design de funcionalidades que facilitem a gestão desta relação pelos utilizadores.

Explorar diferentes modelos de negócio que têm sido propostos para redes sociais digitais e refletir sobre as implicações éticas.

Explorar formas de criar legibilidade acerca das pegadas digitais que os utilizadores deixam assim como formas de tornar as trocas de informação mais transparentes.

Um outro ponto a ter em conta tem a ver com a necessidade de explicitar as ligações entre as abordagens conceptuais e as metodologias que as suportam, por forma a que as questões de investigação ou design sejam alicerçadas de forma consistente por dados empíricos. Muitas vezes assistimos a uma dissociação entre o constructo teórico e o método o que não só invalida a investigação como não promove a emergência de soluções de design robustas e reutilizáveis. Como exemplo deste tipo de discussão, atente-se à problemática da definição do conceito “experiência do utilizador” e respetivos métodos de investigação (ver por exemplo, Law et al. (2009), Hassenzahl e Tractinsky (2006), Bargas-Avila e Hornbæk (2011)). O conceito de “experiência do utilizador” é importante na área do design de ferramentas de suporte a comunidades online e social média pois, na sua génese, pretende ir além da dimensão utilitária tão central nas abordagens de usabilidade. Assim, Light (2006)

e Light, Cahour e Otero (2010) apresentam aplicação de um método de entrevista em pesquisa na área de Design de Interação, a entrevista de explicitação (“explicitation interview”), que tem por objetivo inquirir sobre a experiência de uso evitando induzir o participante em linhas de reflexão pré-definidas. O método alicerça-se numa abordagem fenomenológica e tenta chegar ao que pode ser recordado através de uma técnica que privilegia um estado de evocação, partindo do que poderá ter sido a envolvente sensorial. O ponto fulcral é exatamente dar conta da ligação entre o conceito de experiência e o método, e alertar que a abertura a metodologias e métodos mais abrangentes e qualitativas não pode ser sinónimo de falta de rigor. Temos também de ter em conta que apresentar teorias ou abordagens conceptuais oriundas das Ciências Sociais ou Humanidades deve estar concretamente ligado a aspetos da interação e funcionalidades em análise. Caso contrário as teorias ou abordagens conceptuais têm um carácter meramente ilustrativo ou sugestivo, sem substância empírica.

Julgamos também ser necessário que se aposse em abordagens conceptuais e metodológicas que facilitem a comunicação do design a equipas multidisciplinares - ou seja, saber comunicar o porquê do design que é criado aos vários membros da equipa fomentando visões comuns do que deverá ser o produto final e quais os objetivos que se pretendem alcançar. Desta forma assegura-se que o cariz multidisciplinar da Multimédia se assuma de uma forma mais plena. No entanto, o ponto abordado no parágrafo anterior é particularmente relevante. Isto é, se queremos promover multidisciplinaridade não nos podemos refugiar em análise

conceptuais “obscuras” ou em não alicerçar os nossos pontos teóricos com dados empíricos ou opções de design correspondentes - não é incomum encontrar falsos consensos em equipas multidisciplinares. Em muitos casos, vez de se tentar explicitar e resolver possíveis pontos de não-concordância opta-se por mascarar com termos que na verdade em nada contribuem para uma clarificação do que são os objetivos de um projeto, de que forma esses objetivos são traduzidos para opções de design, de que forma as opções de design são implementadas usando uma solução tecnológica e, finalmente, até que ponto as soluções propostas resolvem realmente o problema inicialmente formulado.

Finalmente, é necessário que haja uma verdadeira integração entre unidades curriculares mais teóricas e mais práticas. Como exemplo do problema desta falta de integração consideremos as disciplinas de Design de Interação ou Interação Humano Computador que aparecem em vários ciclos de estudos na área da Multimédia. Em muitos casos a disciplina aparece dividida em unidades curriculares distintas: uma parte teórica e depois unidades curriculares de laboratório. Ora, muitas vezes a parte teórica foca abordagens conceptuais vindas da psicologia e/ou psicologia cognitiva, sem uma verdadeira discussão acerca da sua pertinência e de como essas teorias estão ligadas a diferentes métodos de investigação e design. Por seu turno, as metodologias de design de interfaces abordadas nas unidades curriculares de laboratório não referem as bases conceptuais de onde provém. Assim, as práticas de laboratório parecem um pouco

desconectadas das abordagens referidas na parte teórica, os alunos não ficam habilitados a refletir sobre os pressupostos teóricos das metodologias e tal dificulta a sua capacidade de explorar novas formas de investigar em linha com os desafios de novos contextos de uso.

2.1. Um exemplo de unidade curricular

Como exemplo de uma unidade curricular que pretende abordar muitos dos temas e questões que foram referidos nas seções em cima, propomos uma breve análise do curso ministrado pelo autor do presente capítulo no programa de mestrado “Social Media and Web Technologies” oferecido pelo departamento de Computer Science and Media Technology na Universidade de Linnaeus, na Suécia. Assim, o curso propõe:

- “The aim of this course is to provide students with the theoretical and technical foundations for understanding and developing critical thinking skills with regard to new social patterns, interactions and cultures that emerge when people intensively use social media and the web as channels for communication.”¹

Tendo em conta o objetivo geral, o encadeamento temático é então o seguinte:

- Como temas introdutório começamos por explorar a noção de sociedade em rede, abordando conceitos como grupos e comunidades. Desta forma pretende-se que os alunos reflitam sobre quais as motivações dos utilizadores e que formas de afiliação ou adoção tecnológica são suscitadas. Como questões estruturantes apresentamos:

1 Retirado do syllabus online: <https://kursplan.lnu.se/kursplaner/syllabus-4ME309-2.pdf>.

- Até que ponto é que os indivíduos assumem diferentes papéis nos diferentes grupos e comunidades online a que pertencem?
- Até que ponto é que estes grupos e comunidades online são estáveis?
- De que forma é que os grupos e comunidades online são mantidos e que processos mediados por tecnologia são particularmente eficientes? Será idênticos para distintos grupos e comunidades?
- Qual a relação entre o que se passa online e offline?
- Explorar o conceito de “individualismo em rede” (networked individualism) proposto por Rainie e Wellman (2012).
- Discutir a crescente imbricação entre ações online e offline, abordando os desafios que as pessoas enfrentam na complexa gestão das transições entre estes dois espaços.
- Analisar os desafios para as organizações dos desenvolvimentos da sociedade em rede:
 - Focar a necessidade de compreender o impacto na regulação dos comportamentos dos colaboradores e na criação de políticas que defendam por um lado a imagem das organizações, mas por outro também a liberdade de expressão dos colaboradores.
 - Inquirir sobre formas de explorar novas oportunidades de mercado e negócio.
 - Compreender a necessidade de elaborar estratégias de comunicação que se adequem às características dos média sociais.
 - Compreender de que forma se poderão elaborar programas de ensino que promovam a aquisição de conhecimentos sobre o uso de média sociais e explorar formas de ensino.
 - Abordar os temas da privacidade e direitos de autor no contexto dos novos média sociais.
 - Discutir os desafios éticos que o design de sistemas de média sociais suscitam e abordar possíveis formas de enquadrar tais desafios no próprio processo de design.

3. Conclusões

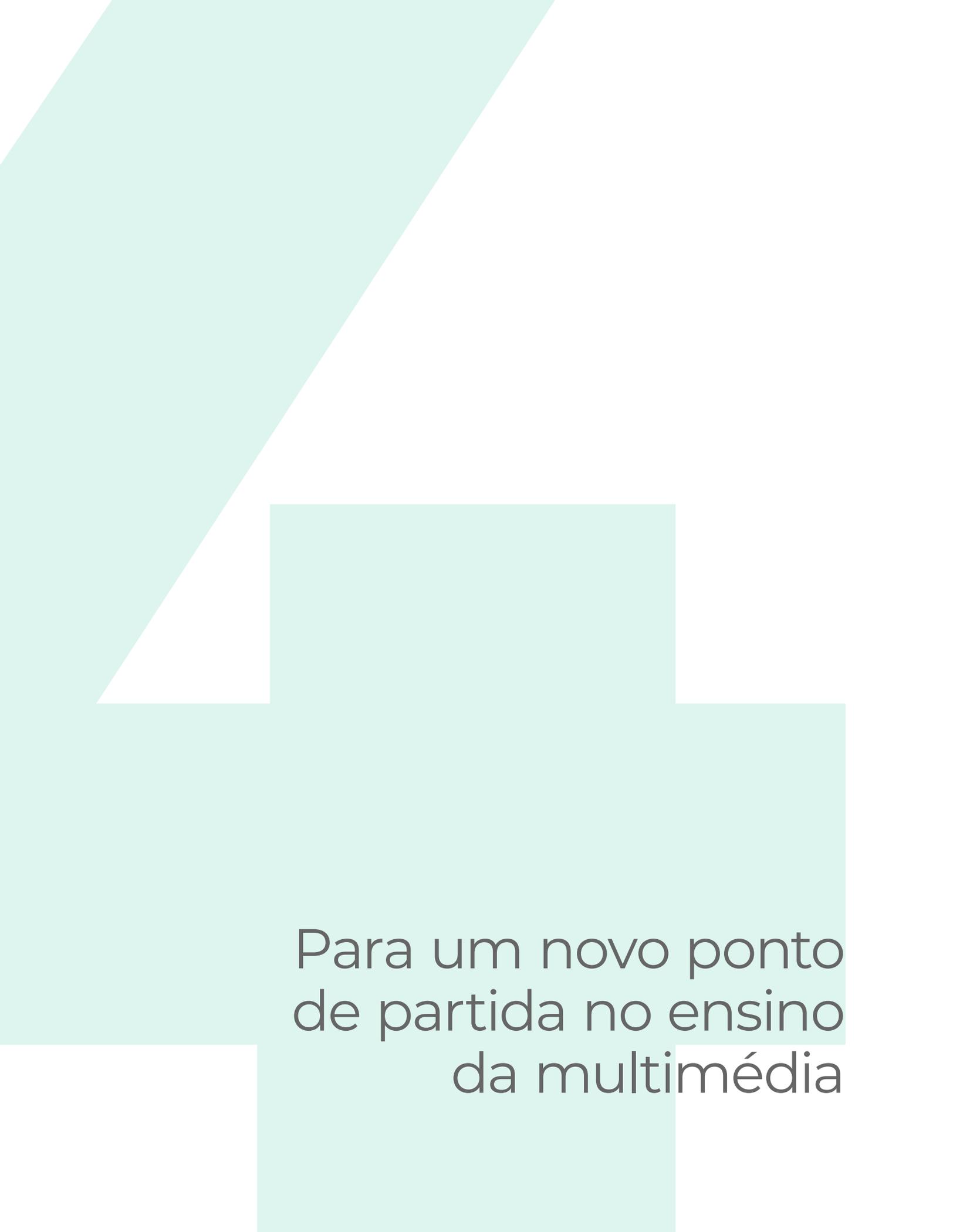
Neste capítulo apresentámos um conjunto de reflexões acerca dos desafios relacionados com a identificação e apropriação de abordagens teóricas e metodológicas oriundas de diferentes disciplinas, com especial enfoque nas Ciências Sociais e Humanas, que permitam informar o design de sistemas digitais interativos para o suporte de comunidades online e média sociais. Dentro deste âmbito, salientámos a necessidade de estudar os pressupostos teóricos, a adequação das metodologias aos fenómenos que se pretende estudar e da relação entre as teorias, as metodologias e as funcionalidades dos sistemas. Propomos que só desta forma conseguiremos criar abordagens robustas de ensino que permitam a emergência de uma perspectiva multidisciplinar e de formas de comunicação entre distintas áreas do saber e respetivos profissionais. Apontámos ainda algumas linhas de orientação para a elaboração de unidades curriculares que abordem estes temas dentro da área da Multimédia.

Os trabalhos de avaliação em que estivemos envolvidos relativos aos ciclos de estudo da área do Multimídia permitiram-nos constatar existir interesse em desenvolver unidades curriculares que abordem questões relacionadas com o design de sistemas e plataformas digitais para suporte a comunidades online e mídia sociais. Na verdade, a abrangência inerente à área do Multimídia, a disponibilidade das Instituições em inovar nesta área, e a vontade dos docentes em explorar novas abordagens e disciplinas permite que as unidades curriculares de Design de Interação rompam com um excessivo foco em abordagens de Engenharia. Na grande parte das visitas efetuadas, a discussão acerca de aspetos curriculares acabou, em variadas ocasiões, em conversas sobre estas possibilidades. Assim, julgamos ser importante continuar a promover a integração destas disciplinas nos cursos de Multimídia enfatizando o potencial papel de elo de ligação entre unidades curriculares oriundas de outras áreas científicas.

4. Referências

- Bardzell, J., & Bardzell, S. (2016). Humanistic HCI. *Interactions*, 23(2), 20-29.
- Bargas-Avila, J. A.; Hornbæk, K. (2011). Old wine in new bottles or novel challenges: a critical analysis of empirical studies of user experience. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2689-2698). San Diego: ACM.
- Cockton, G. (2008). Designing worth---connecting preferred means to desired ends. *Interactions*, 15(4), 54-57.
- Friedman, B., Kahn, P. H., Borning, A., and Hultdgren, A. (2013). Value sensitive design and information systems. In *Early engagement and new technologies: Opening up the laboratory* (pp. 55-95). Springer, Dordrecht.
- Gaver, W., Dunne, T., & Pacenti, E. (1999). Cultural probes. *Interactions*, 6(1), 21-29.
- Gaver, W., Beaver, J., & Benford, S. (2003). Ambiguity as a resource for design. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 233-240).
- Gaver, W. W., Boucher, A., Pennington, S., & Walker, B. (2004). Cultural probes and the value of uncertainty. *Interactions*, 11(5), 53-56.
- Harrison, S., Tatar, D., and Sengers, P. (2007). The three paradigms of HCI. In Alt. Chi. Session at the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-18). San Jose, California, USA.
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91-97.
- Law, E., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A., & Kort, J. (2009). Understanding, scoping and defining user experience: a survey approach. *Proceedings of the 27th International Conference on Human Factors in Computing Systems*, 719-728.
- Light, A. (2006). Adding method to meaning: a technique for exploring peoples' experience with technology. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 175-187.
- Light, A., Cahour, B., and Otero, N. (2010). Reflections on Reflection: How Critical Thinking relates to Collecting Accounts of Experience using Explicitation Techniques.

- Adjunct Proceedings of the Conference on Human factors in Computing Systems (CHI 2010), Critical Dialogue: Interaction, Experience and Cultural Theory.*
- Kraut, R. E., and Resnick, P. (Eds) (2012). *Building successful online communities: Evidence-based social design.* Cambridge: Mit Press.
- McCarthy, J., & Wright, P. (2004). *Technology as Experience.* London: MIT Press.
- Preece, J. (2000). *Online communities: Designing usability and supporting socialbilty.* London: John Wiley & Sons, Inc.
- Rainie, H., & Wellman, B. (2012). *Networked: The new social operating system* (Vol. 384). Cambridge, MA: Mit Press.
- Sellen, A., Rogers, Y., Harper, R., and Rodden, T. (2009). Reflecting human values in the digital age. *Communications of the ACM*, 52(3), 58-66.

The background features abstract geometric shapes in a light teal color against a white background. A large teal shape starts from the top left and extends diagonally towards the center. Below it, there are several overlapping rectangular and square shapes of varying sizes, creating a layered effect. The text is positioned in the lower right area, overlaid on one of the teal shapes.

Para um novo ponto
de partida no ensino
da multimédia

Para um novo ponto de partida no ensino da multimédia

Implicações relacionadas com o design gráfico e editorial no contraponto entre o objecto impresso livresco e o hipertexto imaterial

Jorge dos Reis, *Universidade de Lisboa*

Introdução

A solicitação de uma reflexão em torno do ensino da multimédia que agora se concretiza parte uma constatação essencial que assenta na relação entre o livro impresso e o livro digital, a materialidade e a imaterialidade, a leitura no suporte papel e a leitura no ecrã. Estas três dualidades constituem, na nossa opinião, o ponto de partida para qualquer curso *undergraduate* ou *postgraduate* na área da multimédia. Consideramos ainda que esta área de estudo deve estar de mãos dadas com o design gráfico e com os factores inerentes à leitura tanto no ponto de vista de quem desenha a leitura como de quem realiza a leitura. A noção de design gráfico para a multimédia deve ser clarificada de forma cristalina tendo em conta que a palavra design está estafada, desgastada e muito fragilizada por causa do seu uso constante enquanto adjectivo e não enquanto definidora de uma disciplina projectual. A palavra design ganha o seu desígnio quando se lhe junta as suas correspondentes definições, de que daríamos os seguintes exemplos: design gráfico, design de equipamento, design de moda, design de interacção.

Neste sentido vamos recorrer a autores como Jacques Derridá ou Dominique Wolton, entre outros, que nos permitirão assentar ideias e corroborar conceitos fundamentais. Arrumar ideias e consciencializar factores basilares que servirão de faísca para longos períodos de aprendizagem tanto ao nível das licenciaturas como dos mestrados hoje a decorrer no ensino superior em Portugal.

Conteúdos essenciais no entendimento da desconstrução do livro impresso

O judeu Samuel Gacon imprimiu na sua oficina em 1487 o primeiro livro impresso em Portugal, tendo em conta as referências que chegaram até nós, trata-se do *Pentateuco*, em caracteres hebraicos, que foi publicado em Faro. Os prelos judaicos deram à luz belas peças da arte de impressão tipográfica durante dez anos, pena foi a forma brutal como foram eliminados, dado que no ano de 1496 os Judeus foram expulsos de Portugal e posteriormente seriam proibidos os caracteres hebraicos. A tipografia terá chegado a Portugal entre 1470 e 1480, contudo, só depois, em 1497, se

dá efectivamente o surgimento da figura do autor, na dimensão autoral, criadora de um objecto pessoal e autónomo. Neste sentido, a *Grammatica Pastranae* é o resultado de um trabalho relacionado entre impressor e autor: Valentim Fernandes e Pedro Rombo, tratando-se de uma obra intencionalmente impressa para ser comercializada, constituindo desta forma um dado significativo no surgimento da figura do autor na sua relação com os tipógrafos tecedores do livro impresso.

Fazer a ponte entre o passado e o presente, entre as velhas e as novas tecnologias é quase sempre equacionar as vantagens, os êxitos, as revoluções. É Dominique Wolton, que na sua reflexão profunda e extensa sobre a comunicação, nos serve de farol, nos alerta, e nos faz a seguinte pergunta: “o que é que se ganha e o que é que será que se perde em cada nova forma de comunicação?” (Wolton, 1999, p. 262). Esses danos, que na realidade são desprendimentos com os modos de fazer anteriores são pouco reflectidos. Dizer de forma leviana que o livro tradicional vai acabar é especular sobre o arrasar de toda uma cultura que se sustenta num suporte de comunicação que acaba por caracterizar a natureza e a maneira de ser dessa mesma cultura. Assim, conclui de forma veemente o sociólogo anteriormente referido: “hoje em dia nenhuma das promessas técnicas refere aquilo que se perde nesta comunicação mediatizada pelas novas tecnologias” (Wolton, 1999, p. 262).

A revolução do livro que muitos postulam como uma grande revolução, não passa, para nós, de mais uma metamorfose e adaptação dos suportes, como refere aliás Artur Anselmo: “a passagem do livro singular (manuscrito) ao

livro plural (impresso) em meados do século XV, provocou uma revolução de proporções gigantescas, comparável, do ponto de vista económico e cultural, à que ocorrera, na Alta Idade Média, com a substituição do rolo de papiro (volume) pelo livro plano (códice) de pergaminho” (Anselmo, 1997, p. 13).

Podemos traçar aqui duas grandes revoluções: a revolução tipográfica (caracteres móveis) e a invenção do livro (páginas e lombada). Será que perante estas duas grandes e decisivas revoluções, o novo texto, aqui o hipertexto, chegará a ser uma revolução? Chegará a ser uma alteração dos materiais essenciais da leitura quotidiana?

A própria unesco tem reflectido largamente sobre o futuro do livro. No Conselho Intergovernamental do Programa Geral de Informação da unesco, reunido em forum internacional, alguém afirmou-se que: “dos meus livros publicados, o melhor êxito de livraria é exactamente o que também se encontra todo disponível na internet” (Martins, 1999, p. 145). Somos levados a pensar se realmente o livro na sua estrutura poderá dar lugar à electrónica aplicada ao livro ou, por outro ponto de vista, se poderemos registar uma equilibrada e útil convivência entre o livro que virá e o velho livro. A este propósito “registam-se actualmente paradoxos bem curiosos: as maiores livrarias do mundo são virtuais; um dos produtos mais vendidos é o velho livro; e as novidades sobre informática, marketing electrónico ou artes gráficas digitais continuam a ser publicadas... em livro-papel!” (Martins, 1999, p. 145), já para não referir as inúmeras edições em cd-rom que no passado eram normalmente acompanhados por um livro ou por um fascículo.

O hipertexto constitui uma entidade desintegradora enquanto quebra da linearidade no seio de uma estrutura, de *textura viva*, em desconstrução. Nos últimos anos, o termo desconstrução tem sido tema de debate, também nos círculos do design gráfico, colocando o ênfase no experimentalismo e colocando os canhões apontados à tradição. Muitas ligações se vão traçando entre tipografia e a desconstrução sem nunca se atingir uma certa atitude de crítica tipográfica ou de grafismo no projecto de design gráfico.

Há necessidade de abrir o debate e estimular a experimentação tipográfica para além da sua aparência superficial e das expressões pessoais de designers gráficos do universo impresso e do contexto digital.

O contributo de Jacques Derrida para o estudo da desconstrução fornece uma base introdutória para o nosso estudo, pois há que considerar que a tipografia e a letra poderão ter um papel importantíssimo no desenvolvimento de comunicações alternativas e novas formas de textualidade. Jacques Derrida trabalha o conceito de desconstrução em obras fundamentais como seja *Écriture et Différance*, tendo em conta que no ambiente do hipertexto há uma forte relação a constatar entre a tipografia e a desconstrução presente também nos seus livros.

Poderemos então falar de uma tipografia desconstrutivista na medida em que as texturas se multiplicam em plataformas (suportes) e o todo é constituído por múltiplas placas de tamanhos e cores diferentes com a sua textura (texto) boiando sobre um mesmo mar, um mesmo cenário. É aqui que entram duas questões fundamentais: a nova legibilidade e dentro dela o papel do mediador gráfico.

Ao complicar a leitura, tendo em conta a possibilidade de no ecrã podermos realizar várias leituras em simultâneo ou intercaladas e toda uma outra fantasia gráfica usurpar para dentro dos nossos olhos, a legibilidade fica claramente comprometida. Veja-se a este propósito a noção que nos coloca Maria Augusta Babo de “grafo, preto sobre branco, quando a letra faz barreira ao signo e o texto se torna quadro” (Babo, 1993, p. 77) ou textura como temos vindo a designar aqui. Essa clareza do contraste é fundamental para uma boa higiene de leitura.

O designer tipográfico Adrian Frutiger estabeleceu a sua fama e talento como *typedesigner* com o lançamento da *Univers* em 1957 pela editora tipográfica Deberny & Peignot. Com esta letra ultrapassa claramente todas as tradicionais *Grotesque* criando um caractere legível e harmonioso com vários detalhes e subtilidades na sua íntima arquitectura tipográfica de grande legibilidade. Com o caractere *Univers* dá-se também uma universalização formal, como nos refere Maria Augusta Babo a este propósito: “A escrita imaterializa-se, e a história da escrita acaba por coincidir com a história dessa normalização” (Babo, 1993, p. 76), sendo fundamental além de conhecer a história da escrita conhecer a história do desenho da letra. Nesta senda da leitura, a legibilidade acontece quando cavalgamos no texto sem obstáculos ou barreiras:

O traço feito letra torna-se transparente. Estando lá, ele deixa de ser visto, atravessado que é pelo significado que o transporta ao signo. É este o carácter de ‘evanescência da letra’ de que fala Lyotard e que permite à escrita tornar-se legível. A legibilidade que com o advento da imprensa e a

universalização do caractere foi cada vez mais dispensando e impedindo até a visão para permitir apreender o sentido na transparência da letra” (Babo, 1993, p. 76).

Estamos perante a invisibilidade e o esquecimento da letra; não ponderarmos a sua existência, estando a visibilidade ausente do significado gráfico, permitindo ao leitor não interromper o movimento ocular, pelo que “é possível a legibilidade da letra. O traço, perde então a sua ressonância de traça, vestígio do corpo, para adquirir simplesmente uma função distintiva na significação” (Babo, 1993, p. 76). A célula (letra) dentro do seu habitat natural que é a textura que ela torna viva, assume um duplo papel visível e invisível, ou mesmo até, presente e ausente.

Na intertextualidade o mediador gráfico pode, de forma fácil, aplicar o erro, a disfunção e provocar a ilegibilidade do texto. Reflectindo um pouco sobre as possibilidades de isto ocorrer, concluímos que é muito fácil isto suceder tendo em conta a má preparação tipográfica destes profissionais para enfrentar os novos suportes. Há que reflectir e discutir nas escolas de design gráfico e artes gráficas sobre as novas fisionomias da indústria de conteúdos, do digital, sua intermediação e sua desconstrução estrutural. Aqui estamos perante uma especialização na área do design gráfico sem com isso se substituir o trabalho de livro (de obra) dentro do circuito normal que, chegado à pré-impressão, segue o seu caminho para a impressão, finalizando nos acabamentos.

O circuito do livro hipertextual abdica de alguns mediadores gráficos, particularmente os que estão ligados à impressão e finalização

concreta do objecto impresso, que é pura e simplesmente fragmentado, com a circulação no universo digital, tendo em conta a desconstrução também presente em Jacques Derrida.

É através dos livros, mesmo antes de nos confrontarmos com o ecrã, que as noções da desconstrução nos surgem. Jacques Derrida faz esta análise tendo em conta relações semiológicas da composição e desenho tipográfico do livro. Os fundamentos da desconstrução tipográfica presentes em Jacques Derrida, são motivados pela estratégia do texto e estão relacionadas com a estrutura desejada. Em *Circumfession* (Derrida, 1993) o texto está dividido em dois registos: um por cima onde temos o texto de Geoff Bennington que descreve o pensamento de Jacques Derrida, e por baixo temos o texto do próprio Jacques Derrida. Cada um dos textos foi escrito de forma independente, sem que um soubesse o que outro escreveria. A co-existência das duas texturas convida a múltiplas leituras. Em *Tympan*, que abre *Margins of Philosophy*, Jacques Derrida volta a colocar-nos perante a justaposição gráfica estabelecendo desta vez um convívio entre dois textos (em duas colunas) sobre uma plataforma comum, um dos textos, da sua autoria e o outro de Michel Leiris, colocando assim o leitor perante novas formas de leitura, uma leitura não linear (Derrida, 1972). Aqui temos algo simples mas muito interessante, a divisão da página em duas colunas, dois mundos textuais em paralelo estendendo as estratégias do texto. Esta estruturação tipográfica permite a Jacques Derrida estender o processo de leitura para lá de uma não linear descodificação da mensagem, criando uma multilinear circulação de texturas na superfície. Chegados a este

ponto podemos contestar a categorização do livro tradicional enquanto objecto impresso de leitura linear.

O design da página tipográfica torna-se mais complexo em *Glas* pois o autor transporta para a plataforma, ou página, muitos registos textuais (Derrida, 1986). Neste caso, cada página está dividida em duas colunas. À esquerda um texto sobre Hegel e à direita um texto sobre Genet. Cada coluna dá espaço a anotações e explorações, o que em vez de reduzir o texto a um significado final, deixa os seus significados proliferarem num nunca parar de correspondências e diferenças dentro e entre colunas. É clara a intenção de Jacques Derrida numa desconstrução prática, numa clara atitude contra o reducionismo interpretativo. O resultado é a fragmentação tipográfica e a disseminação dos blocos textuais, numa estratégia que é um convite ao leitor para juntar estes fragmentos numa combinação à sua escolha, não se tratando de um mero jogo de retina. O desenho da página é colocado ao serviço das estratégias de crítica do texto que não reduzem a legibilidade e não têm por intenção provocar um abrandamento no processo de leitura, contudo o leitor está perante múltiplas possibilidades de circulação ocular entre texturas multilineares. Esta justaposição de registos tipográficos liberta o leitor de um aprisionamento formal canónico das tradicionais convenções ao apresentar o texto numa única coluna. Há ainda que notar o facto de que a desconstrução assenta na sintaxe tipográfica em vez de ser um jogo livre de diferentes famílias de letra e superfícies aleatórias, como podemos constatar no hipertexto, onde as convenções de narrativa e a transparência da escrita estão em constante paradoxo, como refere Derrida:

Há livros, coisas a que se chama legitimamente 'livro', que foram e que são ainda escritos segundo sistemas de escrita radicalmente heterogéneos. O livro não está ligado a uma escrita. A questão do livro também não se confunde adequadamente com a das técnicas de impressão e de reprodução: existiam livros antes e depois da invenção da impressão por exemplo. (...) Finalmente a questão do livro não se confunde com a questão dos suportes, (...) falar de livros inscritos sobre os mais diferentes suportes, não só os suportes clássicos mas a quase imaterialidade ou virtualidade das operações electrónicas, telemáticas, dos «suportes dinâmicos» com ou sem ecrã. Não é certo que a unidade e a identidade da coisa chamada «livro» seja incompatível com essas novas tele-tecnologias e é isso mesmo que está em discussão aqui. O que é aquilo a que temos o direito de chamar 'livro' e em que é que a questão do direito longe de ser preliminar ou acessória, se inscreve aqui no centro mesmo da questão do livro, que ela rege não só na sua forma propriamente jurídica mas também semântica, política, social, económica, em suma total – e a questão do livro, como se verá, é também a de uma certa totalidade” (Derrida, 1998, p. 129).

Nos livros de Jacques Derrida também se opera e formata uma leitura não sequencial e não linear tal como no apregoado novo livro do universo hipertextual, na “teia mundial da www” (Derrida, 1998, p. 138). Cada nova plataforma, suporte de textura, contexto de textualidade, define um ou mais âmbitos concorrenciais definindo por si novas regras de funcionamento que estão alicerçadas na forma

e características dos conteúdos informativos. Na indústria da edição teremos que nos confrontar, como afirma José Afonso Furtado, com casos em que é “tranquila a persistência do papel” (Furtado, 1998, p. 7) e outros casos em que assistiremos à migração de documentos até agora impressos para o mundo digital. Mais ainda, todas as indústrias de conteúdo terão de se ajustar não só aos novos modos de negociar mas também a mudanças fundamentais nos seus produtos e canais de distribuição. Se até à bem pouco tempo se detectava no sector uma cadeia que ia do autor até ao leitor, com funções intermédias, bem definidas, como a “edição, a distribuição ou a venda a retalho, as novas tecnologias tendem a esbater e mesmo a apagar distinções entre processos separados de criação, produção, reprodução e distribuição que caracterizavam esse modelo clássico dos bens impressos” (Furtado, 1998, p. 7). Para pensar esta questão vale a pena não esquecer que de forma paradoxal um dos produtos mais vendidos, senão o mais vendido pela internet é o livro impresso. Os *bookshops online* afirmaram-se como livrarias eficazes e quase infinitas onde todo e qualquer livro pode ser comprado.

Uma nova textualidade

Vimos atrás como os livros de Jacques Derrida transportam toda a estrutura e filosofia do hipertexto através do processo de desconstrução formal e temática. Partimos assim para uma ideia já fundada de abandono do sistema conceptual de centro, margens, hierarquia e linearidade, sendo substituídas por multilinearidade, ligações, bifurcações. Esta mudança profunda vai ter fortes consequências

na própria textura que nos revela uma textualidade constituída por blocos de palavras conectadas electronicamente com múltiplos caminhos entre elas. Podemos aqui encontrar as primeiras noções de texturas de leitura que convivem entre si numa mesma plataforma.

Ganhamos acesso a texturas de leitura por diversas entradas, nenhuma delas é a entrada principal e o sentido de circulação e acesso às várias texturas é aleatório. Jonh Cage explorou em profundidade, no campo musical, o aleatório, contudo o seu uso destes métodos não estava restrito à composição musical. No fim de contas, como Cage gostava de observar: “sempre que os pais concebem um filho estão a fazer um acto aleatório” (Cage, 1995, p. 69). A este propósito muito se relaciona o hipertexto com obras como por exemplo *Satyricon* de Bruno Maderna, obra escrita em 1972 por este compositor veneziano, que viria a morrer no ano seguinte. *Satyricon* é uma ópera composta por 21 partes que podem ser interpretadas por qualquer ordem. Inspira-se nas personagens da obra homónima do autor latino Petrónio (século I d.C.), de que apenas nos chegaram fragmentos soltos. Uma particularidade deste libreto – fundador do conceito de música aleatória – é o facto de Maderna ter feito questão de deixar em aberto a ordem das 21 partes que compõem a sua ópera. Embora sugerindo uma sequência, o compositor fez questão de deixar ao critério dos futuros intérpretes a eventual opção por outras ordenações. Aliás a ópera e a música erudita contemporânea apresentam alguns exemplos de realizações que muito se ligam à textualidade, à textura, ao que até aqui temos vindo a referir no campo do hipertexto. A propósito, vale a pena lembrar Luciano

Berio e Luigi Nono que colocaram o problema da escuta no centro do seu trabalho composicional: *Un Re in Ascolto* de Berio e *Tragedia dell'Ascolto* de Luigi Nono. Em 1984, no festival de Salzburgo foi a estreia mundial de *Un Re in Ascolto*, definido como *azione musicale* mas que para todos os efeitos é uma ópera no mais rigoroso sentido do termo, com texto de Italo Calvino (autor da obra *As Cidades Invisíveis*) e música de Luciano Berio. O compositor tinha inicialmente sugerido ao escritor que partisse da entrada dedicada à *Escuta* de Roland Barthes na Enciclopédia Einaudi, recolhida na Colectânea *O Óbvio e o Obtuso*, mas no decorrer do trabalho os autores evoluíram para uma adaptação de *A tempestade* de Shakespeare em que a ilha de Próspero se torna nos bastidores de um teatro de ópera. Nestas obras contemporâneas podemos, de alguma forma, fazer a ponte para uma percepção das fronteiras do livro, da escrita e do processo de leitura que não estão por clarificar.

Quando nos anos 60 Theodor Nelson cria a denominação hipertexto refere-se sempre a um texto electrónico, células tipográficas em combinação num monitor. Nada de muito novo no que se refere ao conceito de escrita não sequencial: um texto que permite ao leitor escolher o caminho a seguir. Temos vindo a falar de hipertexto como textura composta por blocos de texturas – blocos de texto que Roland Barthes denomina por *lexia*, sem esquecer a ligação electrónica que une estas texturas criando assim a não linearidade ou multilinearidade, constituindo um sistema multisequencial, facto que caracteriza assim os tamanhos e fisionomias das texturas que podem estar todas à vista.

Temos vindo até aqui a afirmar que o hipertexto é, na prática, uma continuação das variadas estruturas e possibilidades do livro tradicional como vimos em Jacques Derrida. As diferenças são desta forma irrelevantes na medida em que a leitura do hipertexto se faz no suporte ecrã em vez de termos o livro nas nossas mãos. Chegamos aqui a uma premissa tipográfica fundamental: o caractere tipográfico no ecrã faz com que o processo de leitura seja mais desconfortável.

O hipertexto é a quebra com a uniformidade tipográfica. O estudo e a escolha por um profissional especializado do tipo de letra ou família tipográfica que melhor se adapta a esse livro dá lugar no ecrã a um desgoverno, na medida em que o leitor poderá, num *subtil gosto pelo abismo*, escolher o estilo de letra e modificar para si o texto que quer ler. Poderá ainda colocar textos ao lado uns dos outros, fazendo a ligação para o símbolo desejado sem ter que consultar uma numeração sequencial como acontece nas notas de rodapé. A hierarquia tipográfica e os separadores, que no livro tradicional ocupam um lugar importantíssimo, diluem-se aqui devido às texturas de diferentes *zonas separadas*, na medida em que o texto é colocado ao lado, deixando de ser subsidiário, ou deixando de estar a montante ou a jusante do texto em causa.

Qual a consequência mais directa desta situação? A desresponsabilização tipográfica de alguém que supostamente estaria responsável por todo um network. Uma teia de texturas vivas dá lugar a um novo leitor-tipógrafo na medida em que pode juntar textos, colar, anotar, escrever ou soldar textos como um paginador ou tipógrafo que não chegou a ser aprendiz de tipografia.

Várias implicações visuais estão aqui em causa, pois o sentido e direcção visual passam a ser contrariados por meras opções superficiais de peso gráfico. Essas indulgências acabam por afectar profundamente a semântica do texto e o papel da letra, constituindo discretas unidades de leitura, numa adaptação coerente do pensamento de Jacques Derrida quando nos fala da metodologia de decomposição: um método de decomposição tipográfico que resulta na palavra e na letra enquanto unidades mais finas da linguagem.

O hipertexto tem na sua base um sistema intertextual, podendo assim jogar com essa intertextualidade tipográfica, de uma forma que a página de texto encadernado na lombada não pode. Já vimos atrás que os livros oferecem exemplos claros de hipertextualidade de forma não electrónica. Essa hipertextualidade pode estar implícita, no entanto, no ecrã, ela é visível e bem visível através de todo um novo mundo feito de ícones, setas, arabescos tipográficos, ornamentos gráficos e vinhetas. A leitura sequencial é assim substituída por uma estrutura visual, uma sinalética activa, que classificaria como acto de *trânsito literário na página virtual*.

Neste cenário tipográfico de fortes presenças iconográficas, o leitor torna-se por consequência num leitor activo. À medida que se move perfurando as várias texturas e sentindo cada uma das fisionomias dessas mesmas superfícies, traça ele próprio, como um arquitecto, *designer* ou urbanista do lugar, as suas avenidas e transversais. Como se fosse ele, que de raiz, colocasse a seu belo prazer cada bairro, cada prédio; em suma, cada textura. O princípio da organização e paginação é de plasticina.

O leitor activo é novamente o paginador que desenha a página. George Landow coloca-nos em frente desta questão quando nos diz que o hipertexto:

Proporciona um infinito sistema recentrável no qual o ponto focal depende do leitor que se transforma num verdadeiro leitor activo mesmo que noutra sentido. Uma das características fundamentais do hipertexto é que é composto por corpos de textos ligados que não têm um eixo de organização comum. Noutras palavras, o *metatexto* ou conjunto de documentos – a entidade que descreve o que na tecnologia da impressão é o livro, trabalho, ou texto – não tem centro. Contudo, esta ausência de um centro pode criar problemas para o leitor e para quem escreve, o que também significa que alguém que use o hipertexto faz com que os seus interesses sejam de facto o princípio de organização (ou centro) (...). Experimentamos o hipertexto como um sistema descentravel e recentravel, em parte porque o hipertexto transforma qualquer documento que tenha mais que uma ligação num centro transitório, um documento director que pode servir para orientar o leitor e decidir onde ir a seguir (Landow, 1992, p. 12).

O leitor passa a desenhar, e principalmente, a projectar as presenças das várias texturas sobre a sua mesa de trabalho e, como um tipógrafo, pagina e dá expressão ao texto pelos seus impulsos íntimos e pessoais, os seus interesses que acabam por ser o centro organizador. O leitor solta-se e não está aprisionado a uma hierarquia ou organização que tenha tido uma orientação de legibilidade tipográfica ou paginação coerente. Dá-se assim (no

dizer de Vannevar Bush) uma explosão de informação. É agora que estamos perante o segundo homem tipográfico antes apregoa-do por Marshall McLuhan. Homem que se transforma em tipógrafo sem saber sequer o que é ou o que foi um tipógrafo. Marshall McLuhan na sua *Galáxia de Gutenberg* já falava, há mais de cinquenta anos atrás, do “homem (...) completamente desarmado para enfrentar a linguagem da sua própria tecnologia electro-magnética”(McLuhan, 1962, p. 199). Um homem ao qual lhe é retirado o chão por baixo dos pés, ficando em levitação perante o novo espaço virtual, este sem um chão palpável. Marshall McLuhan vai mais longe quando afirma:

A tecnologia eléctrica tem consequências para a nossa percepção e hábitos de acção mais comuns e que tais consequências recriam rapidamente em nós os processos mentais do homem primitivo. Elas não afectam propriamente o nosso pensamento e acções, matéria em que estamos treinados para ser críticos, mas afectam o nosso mais comum senso de vida, o qual cria os vértices e as matrizes de pensamento e acção” (McLuhan, 1962, p. 199).

A perda da superfície tipográfica: o papel de impressão, revela-se uma das mais incontornáveis características desta intertextualidade. O computador guarda a informação, não de forma tipográfica, mas através de códigos electrónicos. Desde a invenção da escrita e da impressão, o grande esforço recaiu sobre a resolução de um problema de criação e disseminação de suportes estáticos para o texto. A impressão offset associada ao processo de fotomecânica e fotolitos, bem como à velha impressão tipográfica através dos caracteres móveis têm como

advento, a cópia múltipla. A repetição do registo é assim um dado fundamental a associar ao homem tipográfico de Marshall McLuhan. O primeiro esforço de registo e conseqüente criação de um suporte que se poderia duplicar está nos primeiros pictogramas sumérios que, num suporte formado por tabuinhas de argila, constituíam o principal suporte dos documentos escritos dessa civilização. Essa mesma multiplicidade permite vencer o tempo e o espaço. A dispersão de cópias individuais partindo de um mesmo original mostram que, tipograficamente, a invenção de Gutenberg é poderosíssima e molda toda a sociedade perante esta possibilidade quase infinita.

Esta fixação tipográfica inalterável e repetida em inúmeras cópias, sobre o suporte papel, apresenta no entanto a característica de não ser restaurável ou alterável, na sua estrutura, pelo utilizador. Alguns autores colocam esta componente que se baseia em postulados tipográficos e não literários como uma vantagem do hipertexto em relação ao livro, como nos diz George Landow, autor já anteriormente referido:

1

linear and hierarchical arrangements provide information in some sort of order, that order does not match the needs of individual users of that information

2

Over the centuries scribes, scholars, publishers, and other makers of books have invented a range of devices to increase the speed of what today are called information retrieval.

3

Manuscript culture gradually saw the invention of individual pages, chapters, paragraphing, and spaces between words. The technology of the book found enhancement by pagination, indices, and bibliographies. Such devices have made scholarship possible, if not always easy or convenient to carry out.

4

Electronic text processing marks the next major shift in information technology after the development of the printed book. It promises (or threatens) to produce effects on our culture, particularly on our literature education, criticism, and scholarship, just as radical as those produced by Gutenberg's movable type.

(Landow, 1992, p. 19)

Se é verdade que o desenho das páginas e o desenho do livro não é o ideal para todos os leitores que vão precisar dessa informação, teremos que admitir que no livro, entre a instância de produção e a instância da recepção existem os mediadores gráficos onde se encontra um profissional especializado no desenho do livro. No hipertexto, o convívio de texturas vindas de várias moradas faz do ecrã um perigoso cenário tipográfico onde a selvática preponderância visual assalta a legibilidade e a tranquilidade do processo de leitura.

O texto electrónico, sem desmentir o facto de produzir efeitos claros na nossa cultura, não é comparável à revolução de Gutenberg plasmada no seu tempo. A tipografia enquanto matéria altera-se mas enquanto material mantém-se

inalterável. Um texto electrónico em vez de um texto palpável, ou a passagem da matéria que é a tinta de offset para um código electrónico é descrita por George Landow como passagem “do táctil ao digital”. Com este aspecto, o que antes era de pedra e quase intocável é democratizado e passa a ser manipulável, combinando o “fixo com a flexibilidade”(Landow, 1992, p. 20).

O texto no ecrã é virtual, deixando-se mostrar por uma aparente imagem de si próprio, ficando a sua consciência interior escondida lá longe, onde não sabemos quem está, ou melhor, com quem estamos. O texto não está no espaço da escrita nem sequer no espaço da leitura, onde é que está? George Landow refere que “o leitor ou o escritor é posto em maus lençóis, no que consta à identificação do texto: Está no ecrã, na memória, ou no disco?”(Landow, 1992, p. 21).

Há um corromper tipográfico a que o hipertexto nos leva, quer nas questões da legibilidade quer nas questões de paginação ou de equilíbrio visual. A questão do espaço branco é fundamental para o velho livro, como vimos atrás. A proporção de espaço na página ocupado pelo texto e espaço ocupado pelos brancos, é uma questão que desde a idade média se estuda e calcula com grande rigor e esforço estético. Com o hipertexto e o livro electrónico todas estas preocupações se diluem na floresta de registos em sobreposição. O texto do livro transforma-se, devido ao convívio das texturas tipográficas, num grande livro ligado ao mundo. Como se de um livro de tamanho vulgar se tratasse mas que fosse tão grosso e volumoso que teria quilómetros e quilómetros de largura na lombada. Nele trabalhariam

centenas e centenas de tipógrafos que usariam imensos e diferentes tipos de famílias de letra. Um incalculável número de fotografias, gráficos e fundos com cores diferentes, texturas e padrões.

Um texto é um espaço habitado. Na internet e no cd-Rom o texto é habitado por iconografias não textuais. Estamos perante uma escrita que retorna tempos antigos. Uma escrita pictográfica ou um retorno aos hieróglifos egípcios. Podemos reflectir sobre a semântica do texto, se continua a fazer sentido chamarmos texto a estas novas texturas dado que:

- **O hipertexto reformula e reconfigura o texto na medida em que várias texturas estão ligadas entre si.**
- **O hipertexto inclui um conjunto numeroso de novos elementos iconográficos e simbólicos; informação não verbal. Uma nova escrita pictográfica.**
- **O hipertexto cria uma nova semântica para grafismos, ícones e símbolos que nas suas funções várias nos direccionam e conduzem em variadas operações.**
- **Os elementos visuais animam a escrita quebrando a linearidade do texto.**
- **O hipertexto cria um novo autor-tipógrafo. Quem escreve tem um papel importante no que consta aos elementos visuais que ajudarão o leitor a circular nas suas texturas.**

Parecendo o texto do livro substancialmente menos animado visualmente do que o texto electrónico, convém esclarecer que a tipografia desempenha um lugar importantíssimo neste aspecto. O tipo de letra ou família tipográfica,

suas variações para itálicos ou negros são elementos a não esquecer. Os títulos, cabeçalhos, capítulos, espaço entre caracteres, parágrafos, notas e indicações das mesmas são elementos riquíssimos em termos de uma estética tipográfica. Já referido atrás também, é o próprio espaço branco que no desenho tipográfico da página tem uma função organizadora vital. São dados importantes agora que estamos perante a expansão da escrita de um sistema de linguagem verbal para um outro que envolve informação não verbal.

Este escritor reformulado com o novo suporte hipertextual passa a ter um papel fundamental na dimensão visual e formal do seu próprio texto. Antes, quem escrevia, abdicava de reflectir sobre o aspecto visual do seu produto final e quem desenhava não estabelecia um diálogo com quem escreveu. O texto electrónico impele o autor para uma reformulação; do texto para uma visão mais profunda da visibilidade textual.

Se olharmos para trás podemos observar como a história da escrita é fértil em matéria visual como o Egipto, ou outras épocas, caracterizadas por uma linguagem pictográfica. Os próprios manuscritos medievais apresentam algumas estruturas quase hipertextuais de combinações de famílias tipográficas, tamanhos de letra, margens, ilustrações, ornamentos, vinhetas e outros elementos pictográficos que organizam e embelezam a página.

O hipertexto constitui um acrescentar de fragmentação, dispersão, caos e pequenos terramotos tipográficos presentes no ecrã do leitor hipertextual. Múltiplos começos e finais. Numa correcta produção de sentido, o estabelecer de

uma porta definitiva para o conteúdo a explorar revela-se um factor importante, na medida em que se pode chegar ao texto entrando por várias portas, como referimos atrás. Ainda sobre este tema, refere George Landow que os “materiais de hipertexto são por definição de fim em aberto, expansíveis e incompletos”. Se um trabalho considerado completo tipograficamente no seu desenho tipográfico como os *Maias de Eça de Queiroz* for transformado em hipertexto “logo se tornaria incompleto. Ligações electrónicas (...) imediatamente expandiriam o texto por potenciar um largo número de pontos por onde outros textos se poderiam ligar” ao texto original. “O fixo e o isolamento físico que estão patentes na tecnologia do livro que permite a standardização e relativamente fácil reprodução, necessariamente fecha essas possibilidades. O hipertexto abre-as” (Landow, 1992, p. 59).

Falámos já do espaço branco, elemento que afasta o texto do seu limite e delimita o interior do livro impresso. Fronteira que autonomiza o texto em relação a outros textos. São, na linguagem técnica das artes gráficas, os brancos perimetrais: branco superior, inferior, interior e exterior. Quando chegamos ao hipertexto estas fronteiras físicas desaparecem, desvanecem-se e ficamos perante um texto sem fronteiras. O sistema hipertextual de ligação a outros textos e imagens aproxima esses mesmos do primeiro, acabando este por perder a sua identidade e uniformidade tipográfica ao confrontar-se com outras texturas que se apresentam diferentes na sua aparência e características tipográficas. O perigo está na sobreposição de diferentes fisionomias tipográficas. Estamos perante uma nova literacia gráfica. Uma nova

experiência de leitura tipográfica onde o processo de leitura se altera. O leitor pode anotar um texto individual e ligá-lo a outro, mesmo que as características visuais e tipográficas sejam totalmente diferentes.

A obra *Glas* de Jacques Derrida é um exemplo categórico da desconstrução da estrutura clássica do livro. O leitor é forçado a estabelecer relações entre secções e realizar relações textuais. Toda uma outra tipologia. O hábito da linearidade de pensamento está, segundo Jacques Derrida, associada com a tecnologia dos objectos impressos. A anotação ao texto existe como um texto, (um outro texto) podendo ter características tipográficas diametralmente opostas. Por consequência, o acto da escrita acaba por ser uma colaboração de escrita devido à presença virtual de outros textos e outros autores. Landow justifica este aspecto pela “comparação dos papéis de escritor e leitor desde que o leitor activo necessariamente colabora com o autor na produção de um texto através das escolhas que faz. Um segundo aspecto desta colaboração aparece quando comparamos o escritor com outros escritores, o que quer dizer que o autor que está a escrever agora com a presença virtual de todos os escritores” no sistema “que escreveram antes mas cujos escritos estão presentes”(Landow, 1992, p. 88)

Nesta forma de colaboração, um factor de distinção poderá ser a tipografia. A diferenciação da letra do texto pode ser uma forma de personalizar, à partida, o próprio texto. “Qualquer documento colocado num sistema de rede com suportes materiais ligados electronicamente existe potencialmente em colaboração com todos os outros documentos no sistema; em segundo lugar,

qualquer documento ligado electronicamente com qualquer outro documento colabora com este” (Landow, 1992, p. 19). O resultado é uma *amalgama* tipográfica onde só a letra pode ser elemento definidor de uma distinção funcional. A letra está ao serviço de uma personalização do texto.

Do velho livro ao ainda livro

O livro ganha, depois da época medieval um estatuto de média. Ele foi categoricamente o primeiro média com características modernas. O livro é o média que maiores mutações teve ao longo da sua existência, sendo que essas alterações funcionais se devem a um constante diálogo entre suporte e registo. A letra constitui aqui um ponto de análise fundamental pois desde a caligrafia até à uniformização estilística dos caracteres móveis, fortes mudanças formais e de personalidade se dão no livro:

- **Na idade média o livro é sedentário, habita nos conventos.**
- **Com a tipografia o livro torna-se transportável, uma mercadoria de que as actuais livrarias são consequência.**
- **Com o hipertexto o livro passa a ser de autoconstrução, uma construção própria do autor.**

A letra tem também consequências neste processo

- **No scriptorium medieval ela é caligráfica, o estilo dessa caligrafia é a marca de cada convento de cada país que nessa época marca um estilo de letra gótica (A gótica espanhola mais redonda e aberta ou a gótica alemã mais fria e fechada, de negros pronunciados).**

- **Com Gutenberg a letra normaliza-se, uniformiza-se e o seu desenho, factor da comunicação, torna-se rigoroso.**
- **O confronto com o hipertexto é a nebulosidade da letra. Ela está algures, intocável perante uma trincheira intransponível.**

A entidade que define a letra, que a desenha e a concebe como mecanismo de comunicação tem também alterações evidentes

- **Os calígrafos medievais davam à escrita o seu *jeito* de mão, extensível a todo o scriptorium.**
- **Perante o livro impresso o desenhador de tipos confere novos estilos e permite uma variedade de opções a quem escolhe a letra.**
- **O hipertexto não cria um novo profissional mas obriga a novos desenhos de tipo e famílias tipográficas pois estamos perante um novo suporte de leitura.**

O desenho do texto em relação ao leitor também se modifica:

- **O texto medieval é de escrita manual, sendo sempre exclusivo para o detentor do livro.**
- **O desenho do texto no livro moderno é (uma cópia) igual para todos os leitores (não havendo exclusividade).**
- **A textura no hipertexto é partilhável com outras texturas, corrompível e manipulável.**

O desenho do texto começa no Scriptorium, passa pelas tipografias e acaba no computador. Temos então:

- **A cópia singular que não promove títulos (no scriptorium)**

- **Dá-se a promoção massiva de títulos (com a tipografia)**
- **Surge a cópia pessoal independente e distinguível (com o novo livro)**

Um facto importantíssimo no que toca aos tópicos observados a montante é a invenção da imprensa. É ela que gera a maior ruptura, baseada numa revolução da técnica de impressão e sua difusão. Refere a esse respeito Maria Augusta Babo:

A nova técnica tipográfica, produz uma ruptura epistemológica sem precedentes e enceta uma nova modalidade de relação do sujeito com a escrita. Introduce a escrita no circuito da comunicação entendida esta no seu sentido mais abrangente: circulação, permuta, troca, comercialização, consumo, armazenamento (Babo, 1994, p. 11).

O fim do livro manuscrito, limitado na sua própria propagação, provoca também um novo confronto com o texto.

No entanto, a ameaça proclamada do seu fim é caracterizada por José Afonso Furtado “não como a morte do livro mas antes como o fim da civilização do livro, como emergência de uma nova sociedade a que chamaremos, sociedade de informação”, não sendo possível ao livro “continuar a ocupar um lugar que, durante séculos, foi hegemónico. Neste momento intersticial, o termo livro pode tornar-se perigosamente polissémico, e o livro, o livro enquanto essência, já não pode existir como tal”(Furtado, 1995, p. 69). Perante isto, aquilo que mudou foi o “espaço da performance, escrever é falar e falar é escrever”(Mourão, 1998, p. 404). O novo livro transporta consigo uma nova literacia: O texto, antes estático, agora move-se

e foge-nos das mãos como uma truta.

Marshall McLuhan (e o designer Quentin Fiore) afirmam que “o livro é uma extensão da pele”(McLuhan, 1962, p. 39). No entanto, o ecrã (mediação) não apresenta a materialidade da página (pele) do livro. Como consequência irrefutável: o ecrã, novo interface, vai mudar a nossa relação com o texto. A este propósito, a *Memex* (1946) de Vannevar Bush e as *Zippered Lists* (1965) de Theodor Nelson formam a diáspora deste novo suporte de leitura. Estes dois investigadores proclamaram a nova realidade, ou melhor, a nova virtualidade. O *Memex* é um espaço, um arquivo, onde se colocam livros e artigos aos quais temos acesso rápido. Por outro lado, através da ideia das *Zippered Lists*, Theodor Nelson funda a designação de hipertexto. O *Xanadu* é definido por George Landow como uma “Nova Alexandria”, um meio literário onde estariam incluídas “um número substancial de textos eruditos e escritos criativos numa forma de máquina de leitura e acessíveis a um grande número de utilizadores”(Landow, 1991, p. 43). Uma imensa base electrónica a que se teria acesso a quase tudo.

Theodor Nelson e Vannevar Bush são, num certo sentido, profetas da modernidade. Numa época em que se discute o futuro do livro, vale a pena reflectir sobre um futuro em que, perante a falta da electricidade todo o nosso passado desaparecerá sem deixar rasto.

A morte do autor

O texto é constituído por vibrações tipográficas, formatando a, denominada *textura viva*. A letra como célula continua presente no hiperlivro (uma metáfora do livro). A letra,

texto e livro são indissociáveis, apesar de a letra estar a montante do livro. O suporte é mero assunto circunstancial, pode ser uma tabuinha de argila, um sinal de trânsito, um separador televisivo. O hipertexto é um livro sem lombada como se desmembrássemos o livro e o atirássemos ao ar misturando-se as suas folhas na queda, no chão. Ele deixa de ser um objecto com lombada em cima da secretária para se tornar num esvoaçante e imenso conjunto de texturas que flutuam virtualmente ao sabor de quem lhes oferece um sopro de ar.

O livro flutuando no ecrã, deixa de ter limites e os brancos desvanecem-se.

- **Desaparecem os limites do início e do fim do texto.**
- **Morre a sequencialidade.**
- **A textura mistura-se com outras texturas.**

Esse espaço que delimita a existência de uma textura marcando-lhe a fronteira e instaurando o livro como configuração comunicacional da textualidade, chama-se “paratexto” (Babo, 1994, p. 159), sendo a partir do qual um texto se transforma em livro.

O título e assinatura, capa e frontispício delimitam o texto e conferem o estatuto de obra, obra impressa, *trabalho de obra*. Vimos como as obras de Jacques Derrida são já um pronúncio da desconstrução que se vai operar no hipertexto. Mas basta vermos o velho, e por muitos condenado, livro, para percebermos que muitos dos postulados do hiperlivro já existiam no livro tradicional. O índice, como tábua de matérias a consultar, é o modelo das arquitecturas hipertextuais. No índice podemos avançar e

recuar, estabelecer uma leitura descontínua. As notas de rodapé e as citações são a ponte para outros textos, outros autores, outras tipografias de página, outras texturas vivas. Mais dramático ainda, a letra, o uso da letra, do caractere (apesar de se fazer sobre uma linha telefónica na World Wide Web) continua o livro. O sujeito da leitura continua a ser um leitor tipográfico.

O novo escritor é também um compositor tipográfico que articula e desarticula a textura. Com esta noção vem a morte do autor e da propriedade literária. O texto autoral mistura-se com outros textos perdendo a sua capa – elemento tipográfico do desenho do livro que lhe confere um território. Citemos Michael Heim sobre esta questão:

À medida que o modelo do eu integrado e privado do autor for perdendo peso, os direitos de autor como identidade persistente tornam-se mais evanescentes, mais difíceis de definir; a obra do autor já não comporta em si propriedades físicas definidas como um original único ou como um livro sob forma acabada; assim os direitos de autor perdem consistência (Heim, 1987, p. 221).

Esta colectividade de escritores que escrevem um texto, que a todos pertence, constitui uma escrita em cima de outra escrita, uma textura em sobreposição a outras texturas, todas vivas, todas em luta pela sobrevivência. O leitor constrói a dimensão tipográfica do que está a ler, a sua própria e construída produção de sentido, geraram um nova escrita que só pode ser lida em computador”(Furtado, 1995, p. 137).

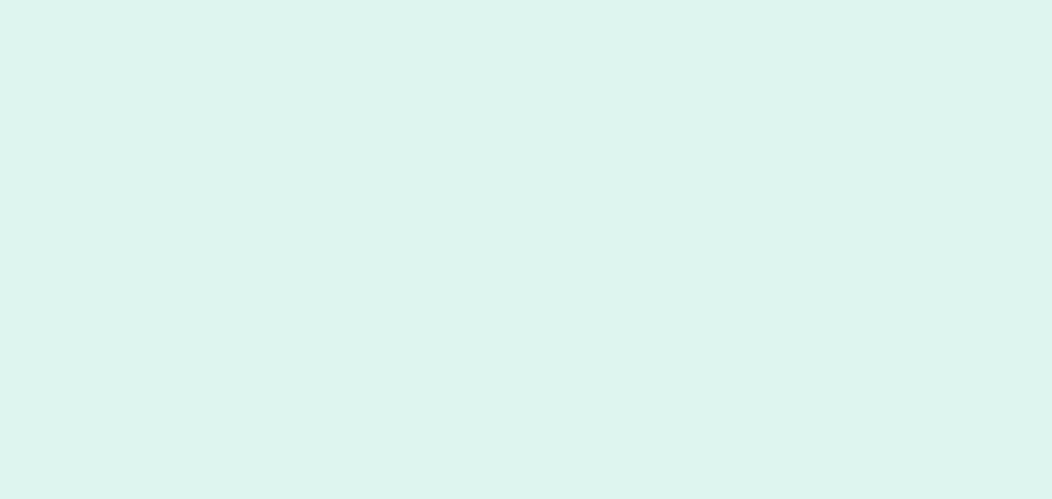
Conclusão

Ler no computador ou ler na página. Seja em que plataforma for, o texto está a montante do suporte de leitura. No livro de lombada ou no hipertexto sem lombada realizamos leitura. Para encerrar esta análise, aqui e agora socorro-me de Jacques Derrida que corrobora, de certa maneira, esta ideia:

Pode amar-se mais do que uma coisa ao mesmo tempo e, como o inconsciente, não renunciar a nada: eu estou apaixonado pelo livro, à minha maneira e para sempre (o que me leva por vezes, paradoxalmente, a achar que os há de mais e não de menos), gosto de todas as formas do livro e não vejo nenhuma razão para renunciar a esse amor, mas gosto também – e é a sorte da minha geração, só desta geração – do computador e da televisão e gosto tanto (ou às vezes tão pouco) de escrever com caneta ou à máquina (mecânica ou eléctrica) como no computador. (...) Não é uma morte nem uma ressurreição (Derrida, 1998, p. 139).

Referências

- Anselmo, A. (1997). *Estudos de História do Livro*. Lisboa: Guimarães Editores.
- Babo, M. A. (1993). O Traço: entre a Letra e o Desenho. *Revista de Comunicação e Linguagens*, 17/18, O Não-Verbal em Questão. Lisboa: Edições Cosmos. 75-79.
- Babo, M. A. (1994) *A Escrita do Livro*. Lisboa: Vega.
- Cage, J. (1995). *Silence – Lectures and Writings*. Londres: Marion Boyars.
- Derrida, J. (1972). *Marges de la Philosophie*. Paris: Minuit.
- Derrida, J. (1986). *Glas*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- Derrida, J. (1998). Sobre o Livro que há-de Vir. *Revista Belém*, 3, Outono/Inverno, 129-140.
- Derrida, J., Bennington, G. (1993). *Circumfession*. Chicago: University of Chicago Press.
- Furtado, J. A. (1995) O que é o livro. Lisboa: Difusão Cultural.
- Furtado, J. A. (1998). Pistas para um Mercado do Livro no Virar do Século. *Observatório das Actividades Culturais*, 3, 7-11.
- Heim, M. (1987). *Electric Language*. New Haven: Yale University Press.
- Landow, G. (1992). *Hypertext, The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology*. London, Baltimore: The John Hopkins University Press.
- Landow, G., Delany, P. (1991). *Hypermedia and Literary Studies*. Massachusetts: The MIT Press.
- Martins, J. (1999). O Livro e a Unesco, para uma visão integrada da cadeia do livro no quadro das novas tecnologias. *Revista Sociologia Problemas e Práticas*, 145-164.
- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy*. Toronto: University of Toronto Press.
- McLuhan, M., Fiore Q. (1996) *The Medium is the Massage, An Inventory of Effects*. São Francisco: hardwired.
- Mourão, J. A. (1998). Tecnologia e Literatura, De F. Laruelle a Landow. *Revista de Comunicação e Linguagens*, 25/26 – Real vs. Virtual, 403-404.
- Wolton, D. (1999). *Pensar a Comunicação*. Lisboa: Difel.



Autores

Os autores

António Coelho

Universidade do Porto, <https://orcid.org/0000-0001-7949-2877>

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, onde leciona unidades curriculares na área da Computação Gráfica, dos Jogos Digitais, da Programação e dos Media Digitais, sendo o atual Diretor do Programa Doutoral em Media Digitais na UP. É também investigador do INESC TEC sendo atualmente o coordenador da área da Computação Gráfica e Ambientes Virtuais. É avaliador externo na A3ES para a área da Multimédia.

António de Sousa Dias

Universidade de Lisboa, <https://orcid.org/0000-0001-5096-7795>

Compositor, artista multimédia, performer e investigador, António de Sousa Dias, professor Associado na Faculdade de Belas-Artes (Universidade de Lisboa) é doutorado em Estética, Ciências e Tecnologias das Artes - Música e diplomado com o Curso Superior de Composição. Autor de música para filmes, documentários e animação, bem como de obras explorando diversas formações e géneros, a performance e o teatro musical também desempenham um papel importante no seu percurso tal como, actualmente, o multimédia, a instalação e a criação visual.

Claudia Giannetti*Investigadora*

Teórica, escritora e curadora de exposições, especialista em arte e estética contemporâneas, *media art* e em arte, ciência e tecnologia. Nos últimos 18 anos foi diretora de museus e instituições culturais em Espanha, Alemanha e Portugal e docente em universidades de Espanha e professora catedrática convidada em Portugal. Conta com numerosos ensaios e quinze livros publicados em vários países, entre os quais se destacam: *Estética digital – Sintopia da arte, ciência e tecnologia* (Barcelona, 2002; Viena/Nova Iorque, 2004; Lisboa, 2012); *AnArchives – A Minimal Encyclopedia on Archaeology and Variantology of the Arts and Media* (Oldenburg, 2014); *WhatsAppropriation. A arte de visitar a arte* (São Paulo: 2015); *Ecologia da imagem e dos media. Arte e tecnologia: praxis e estéticas* (Évora, 2017).

Jorge dos Reis*Universidade de Lisboa, <https://orcid.org/0000-0001-9977-744X>*

Iniciou o seu percurso projectual colaborando com o designer Robin Fior em Lisboa e com o tipógrafo Alan Kitching em Londres. Estabeleceu-se em atelier próprio em 1996. Master of Arts pelo Royal College of Art; Mestre em Sociologia da Comunicação pelo ISCTE; Doutoramento pela Universidade de Lisboa. É Professor Auxiliar na Faculdade de Belas-Artes onde fundou e dirige o Mestrado em Práticas Tipográficas e Editoriais Contemporâneas. Avaliador Externo na A3ES e na DGArtes. Tem sido Professor visitante em diversas universidades estrangeiras.

Lídia Oliveira*Universidade de Aveiro, <https://orcid.org/0000-0002-3278-0326>*

É licenciada em Filosofia pela Universidade de Coimbra (1990), mestrado em Tecnologia da Educação pela Universidade de Aveiro, em parceria com as Universidades de Valenciennes (França) e Mons (Bélgica) (1995), e doutoramento em Ciências e Tecnologias da Comunicação pela Universidade de Aveiro (2002). Professora da Universidade de Aveiro - Portugal desde 1995 (Prof. Associada com Agregação desde 2014), lecciona as disciplinas de Ergonomia Cognitiva, Cibercultura e Metodologias de Projecto e Investigação. Coordenou e participou de diversos projetos de investigação, atualmente é investigadora responsável pelo Projeto LOCUS - playful cOnneCted rUral territories (2018-2022), Projeto Financiado pela Ciência e Fundação de Tecnologia.

Nelson Zagalo

Universidade de Aveiro, <https://orcid.org/0000-0002-5478-0650>

É professor associado na Universidade de Aveiro e coordenador científico do DigiMedia - Centro de Investigação em Meios Digitais e Interação. Criou o laboratório científico EngageLab; fundou a Sociedade Portuguesa das Ciências dos Videojogos e o Journal of Digital Media & Interaction. Foi consultor tecnológico e científico de empresas, programas de financiamento europeus e nacionais, e de acreditação de cursos de educação superior. Publicou mais de uma centena de artigos com revisão por pares em revistas, livros e conferências internacionais. Escreveu os livros “Emoções Interactivas, do Cinema para os Videojogos” (2009), “Videojogos em Portugal: História, Tecnologia e Arte” (2013) e “Engagement Design. Designing for Interaction Motivations” (2020).

Nuno Otero

Linnaeus University, <https://orcid.org/0000-0003-2446-8727>

Is an Associate Professor at the Department of Computer Science and Media Technology at Linnaeus University (LNU) in Sweden. He is interested in theories and conceptual frameworks in HCI, and Technology-Enhanced Learning. The main question driving his research concerns the understanding of how the properties of distinct devices, computational artefacts and embedded external representations impact on people’s activities.

Pedro Mota Teixeira

Escola Superior de Design do IPCA, <https://orcid.org/0000-0001-5989-0333>

É doutorado em Ciências da Comunicação, especialidade de Audiovisuais, pela Universidade do Minho desde 2013. Mestre em Arte Multimédia e licenciado em Design de Comunicação pela Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto. Foi bolseiro do Programa Sócrates/Erasmus, tendo estudado na École Nationale Supérieure des Beaux-Arts de Paris, em França. É Professor Adjunto da Escola Superior de Design do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (IPCA) onde desempenha as funções de Coordenador do Laboratório de Audiovisuais. A par da sua atividade de docente do ensino superior tem desenvolvido trabalho enquanto realizador, animador e ilustrador em vários projetos de autor. É detentor do título de Especialista (conforme decreto-lei 206/2009) na área dos Audiovisuais.

Ruth S. Contreras-Espinosa

Universidade de Vic, <https://orcid.org/0000-0002-9699-9087>

Dra. em Engenharia Multimédia pela Universidade Politécnica da Catalunha. Pesquisadora e coordenadora de projetos de investigação. Co-fundadora do Observatório de Comunicação, Videojogos e Entretenimento do Instituto de Comunicação, fundado pela Universidade Autónoma de Barcelona e pela Universidade de Vic (Espanha). Professora universitária com atuação profissional em temas como: experiência do utilizador, design de interfaces, design de videojogos.

Vasco Branco

Universidade de Aveiro, <https://orcid.org/0000-0003-3855-1919>

É Professor Catedrático do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, onde foi um dos primeiros responsáveis pelo desenvolvimento da área de Design. Desde 2008, e enquanto um dos seus fundadores, assume a direção do ID+ (Instituto de Investigação em Design, Media e Cultura), iniciativa conjunta das Universidades de Aveiro e do Porto e, recentemente [2017], do Instituto Politécnico do Cávado e Ave. É membro do conselho científico ou editorial de algumas revistas internacionais na área do Design (The Design Journal [UK], I+DISEÑO [ES], Cadernos de Estudos Avançados em Design [BR]).