



Ambientes artísticos interativos no currículo de alunos com Necessidades Específicas Individuais

Kátia Sá

Universidade de Aveiro

sakatia@gmail.com

Ana Margarida Almeida

Universidade de Aveiro, Departamento de Comunicação de Arte/CETAC.MEDIA

marga@ua.pt

António Moreira

Universidade de Aveiro Departamento de Educação/CITDFF

moreira@ua.pt

Resumo: O presente texto converge para o panorama da (re)habilitação e inclusão através da arte e dos ambientes informais de aprendizagem. Aborda questões relativas: à terapia de alunos com necessidades especiais em ambientes artísticos interativos; ao controlo de som e imagem em tempo real; à experiência e ressonância estéticas; aos recursos de hardware e ferramentas de software utilizados na criação e implementação de ambientes artísticos interativos.

Palavras-chave: Ambientes interativos multissensoriais; terapia; ressonância estética;

Abstract: This text converges to the field of (re)habilitation and inclusion through the arts and informal learning environments. It tackles issues related to: the therapy of special needs students through interactive artistic environments; the real time control of sound and image; experience and aesthetic resonance; hardware resources and software tools used in the creation and implementation of interactive artistic environments.

Keywords: Multisensory interactive environments; therapy; aesthetic resonance.

Résumé: Ce texte s'occupe du panorama de la (re)habilitation et de l'inclusion à travers l'art et de l'apprentissage informel. Il aborde des questions concernant : la thérapie des élèves avec des besoins spéciaux en ambiances artistiques interactives; le contrôle du son et de l'image en temps réel; l'expérience et résonance



esthétiques; les recours de l'hardware et des outils de software utilisés à la création d'ambiances artistiques interactives.

Mots-Clés: Environnements interactifs multi-sensoriels thérapeutique; résonance esthétique.

Introdução

Os ambientes artísticos interativos, baseados no multimédia e nas vigentes tecnologias digitais, podem preencher um papel muito importante na reabilitação de alunos com necessidades educativas especiais — NEE. Os ambientes multissensoriais, enquanto espaços para a interação livre com som e imagem, que, em tempo real, respondem ao utilizador alterando o seu “comportamento”, podem ser implementados em sessões de terapia na (re)habilitação de alunos com necessidades complexas, podendo ajudar na sua auto-consciência e no desenvolvimento da identidade.

Eventos sonoros e visuais responsivos ao utilizador (através da deteção de movimento, voz, ou através do controle de dispositivos físicos) constituem ambientes imersivos que promovem a curiosidade, a participação e a satisfação nestes alunos, enquanto forma de atividade artística e lúdica, na qual o *feedback* pode ser tão aprazível, que os mesmos se sentem realmente motivados para abordar novas dimensões da auto-expressão (Azeredo, 2007).

Estes ambientes podem estimular, ocasionar e tornar “divertida” a participação, resultando num recurso extremamente fértil para estas crianças e jovens alcançarem o seu pleno potencial (Brooks, Camurri, Canagarajah & Hasselblad 2002).

A investigação aqui apresentada explora as possibilidades de ressonância estética derivada da experiência em ambientes multissensoriais para a interação, comunicação e expressão artísticas de alunos com NEE — de alta frequência e baixa-intensidade, ou de carácter permanente de baixa frequência e alta-intensidade (Crespo, Correia, Cravada, Croca, Braia & Micaelo, 2008) — e sustenta-se em experiências de um trabalho de campo realizadas com alunos de currículo específico individual — CEI.

O presente *paper* reúne alguns dos argumentos que legitimam o reforço da educação e terapia pela arte junto de alunos com NEE ressaltando, contudo, os comprovados benefícios para os alunos de CEI, com necessidades complexas e singulares.



Contextualização Teórica

A expressão artística contribui para o apuramento da sensibilidade e desenvolvimento da criatividade dos indivíduos, com enorme importância na formação do sujeito, ampliando as suas capacidades cognitivas, afetivas e expressivas (Fróis et al., 2000). A arte desempenha ainda um papel fundamental na motivação dos alunos e contribui para ambientes de inclusão escolar muito positivos, uma vez que fomenta e valoriza a diferença, privilegiando diversos modos de expressão. Os distintos caracteres registados em cada trabalho permitem ao professor enfatizar as capacidades individuais, relevando os aspetos positivos da personalidade de cada aluno, reforçando deste modo a auto-confiança e a auto-perceção do valor individual (Rief & Heimburge, 2000). Tendencialmente, os trabalhos dedicados à expressão artística são vistos, por professores e alunos, como atividades muito ricas de socialização, cooperação e colaboração (Rief & Heimburge, 2000).

António e Hanna Damásio (2006) referem a importância extrema que a educação artística pode ter para o cidadão contemporâneo e previnem que entender a arte e as ciências humanas, como matérias do passado, é um erro gigantesco para o qual muitas vezes se tende. Estes *neurocientistas* garantem que a matemática e a ciência, sozinhas, não fazem cidadãos.

O cérebro e a mente humanos resultam de um complexo e cooperativo trabalho entre processos cognitivos e emocionais, indissociáveis. Contudo, atualmente, com o acréscimo e pluralidade de informação, os nossos alunos estão a aprender rapidamente, desenvolvendo capacidades de multi-tarefa, amontoando o número de processos cognitivos e, em contrapartida, por razões também inerentes às atuais formas de estar na vida — a ausência de supervisão educacional ou de influência de autoridade por parte da família, ou ainda a inexistência de influências político-religiosas — os processos emocionais abrandam. Neste desfazamento entre processos cognitivo e emocional, reconhecem-se graves consequências na formação do indivíduo. Todavia a emoção é “boa conselheira da criatividade”, sendo importante o seu desenvolvimento. A presente tendência para a desconexão entre emoção e cognição deve ser contrariada, caso contrário, teremos cidadãos incapazes de classificar, qualificar ou refletir sobre o que está a acontecer no mundo das ideias e das ações, transformando-se em operários meramente racionais. A arte e as ciências humanas invertem este processo, ajudando no desenvolvimento da estrutura do indivíduo, através do treino das emoções agenciado pela fruição e experiência estéticas e pela expressão artística, quando do contacto com a expressão e representação das emoções, através da pintura, da música, do teatro, da poesia, etc. A arte e as ciências humanas são assim essenciais na estrutura



moral necessária para uma sociedade saudável e fomentam ainda a imaginação indispensável para haver inovação (Damásio e Damásio, 2006).

Atualmente, a escola inclusiva reconhece ao aluno com necessidades especiais o direito de frequentar o ensino regular, possibilitando-lhe o acesso ao currículo comum, através de um conjunto de apoios apropriados às suas características e necessidades (Correia 2003). Estes alunos trazem consigo um conjunto de características e de capacidades, mas também de constrangimentos, a que importa dar atenção, no sentido de se poder maximizar o seu potencial (Correia, 2004).

A escola tem hoje, simultaneamente, o dever e o direito de eleger e implementar as melhores formas de integrar, preparar e melhorar a qualidade de vida dos seus alunos com necessidades complexas, nomeadamente os de CEI. Esta abertura poderá ser encarada como facilitadora da integração de novas propostas de inclusão e terapia através da arte, no currículo destes alunos. As habituais atividades que trabalham e melhoram a autoestima destes alunos, bem como a sua atenção e concentração, reportam-se habitualmente a ateliês de expressão artística, tais como, a pintura, a escultura, o desenho, a música, a dança ou a expressão dramática, ou ainda à prática desportiva, como a ginástica, as artes marciais ou o yoga.

Hoje, o multimédia viabiliza múltiplos paradigmas de interatividade mediada por interfaces físicas e digitais, que fomentam a acessibilidade para a exploração por parte de alunos com necessidades especiais, assentes na adaptação e personalização de sistemas multimédia, quer ao nível de hardware, como de software.

O currículo dos alunos com necessidades especiais, ainda que sempre dependente da capacidade de oferta de cada escola, formação, conhecimento ou áreas de interesse do grupo de docência e da existência de recursos físicos adequados, poderá reconhecer no multimédia um novo contexto para a exploração e expressão artística. Sugere-se assim que, na presença de condições físicas e humanas adequadas, se fomente a criação e a implementação de ambientes interativos que visem a exploração livre e o envolvimento artístico destes alunos.

Por toda a parte, este discurso da interação em ambientes digitais artísticos e lúdicos conquista território e os ambientes interativos aplicados em projetos de investigação em torno dos públicos específicos (Cobb & Sharkey, 2006) e estão a "contagiar" educadores ou equipas de investigadores, ligados à educação, que procuram mediar as experiências de aprendizagem de alunos com NEE, através da arte e da tecnologia.



Metodologia

A criação de ambientes interativos, grosso modo, traduz-se em controlo de eventos multimédia, gerados e processados em computador, a partir de *inputs* externos — baseados em tecnologias invasivas e/ou não invasivas tais como, sensores de deteção de movimento — ultrassons, infravermelhos, *webcams*, etc. — de controlo háptico tais como, *joysticks*, controladores ou teclados MIDI, ou ainda de captura de som como os microfones, entre outros dispositivos que permitam enviar sinal de presença ao computador (ver *input* na Fig.1). A partir destes o utilizador pode intervir em ambientes responsivos, mistos de imagem e som projetados com base no movimento do seu próprio corpo ou através da produção de sons. Estas interfaces físicas assumem o papel de comutadores entre o mundo real e o virtual e são responsáveis pelo envolvimento dos nossos sentidos na complexidade da perceção associada à proposta de sinestesia, a qual sugere a sensação de imersão ao corpo e à mente, em momentos de fruição pura.

A interação acontece através do envio de mensagens do sistema para o utilizador e vice-versa. Estas mensagens podem ser texto, vozes, cores, *feedback* visual, *input* e *feedback* físicos ou mecânicos (Noble, 2009). O utilizador colabora assim no desenvolvimento e controlo dos eventos, acompanhando em tempo real o desenrolar das operações do computador em resposta às suas solicitações. O território da programação de interatividade, normalmente designado por design de interação, engloba a arte, o design, a psicologia, a engenharia e a programação e tem vindo a tornar-se cada vez mais abrangente, graças ao desenvolvimento de excelentes projetos de criação de ferramentas que tornaram o código e a programação acessíveis. Presentemente, as tecnologias e a programação de interação não são ferramentas só para engenheiros informáticos (Noble, 2009).

Na implementação de ambientes interativos, a interface é uma parte importante na interação entre dois atores. Para indivíduos com necessidades complexas existem vantagens na utilização de interfaces não-invasivas que não requerem manipulação física. Neste caso, são normalmente utilizados processos de deteção de presença, movimento ou gestos, baseados em técnicas de *Computer Vision* (CV)¹, ajustáveis às características e mobilidade de cada utilizador.

Uma ampla variedade de ferramentas de autoré ainda facilitadora da programação e desenvolvimento de sistemas interativos multimédia. Na base destes processos, estão ferramentas de *software*, especialmente criadas para artistas e designers que permitem programar aplicações com as quais os utilizadores podem interagir de

forma direta (Noble, 2009) tais como, o Max-MSP/Jitter², o Pure Data³, o EyesWeb⁴, o VVVV⁵, o Processing⁶, ou o OpenFrameworks⁷ (ver *Process Fig.1*). Ainda na criação de ambientes ou objetos interativos, a plataforma *open source* Arduino⁸ concebida para a criação de protótipos eletrônicos através de hardware e software flexíveis e fáceis de utilizar, mesmo para quem não tenha um *background* na área da electrónica, viabiliza a combinação de sensores e/ou atuadores físicos digitais e/ou analógicos neste tipo de ambientes.

Este é o território tem vindo a entusiasmar artistas visuais, músicos, compositores, *performers*, estudantes, designers e investigadores que procuram, nestes recursos, formas criativas de organizar esteticamente a complexidade das relações baseadas na interação entre o mundo analógico e mundo digital.

Com consciência dos constrangimentos que possam vir a existir, de carácter material ou humano, é contudo possível adquirir conhecimentos, quer através de formação nesta área, quer através do interesse e pesquisa pessoais, para conceber e implementar ambientes artísticos interativos, com carácter lúdico e terapêutico, agenciando a participação de alunos com NEE, nos nossos estabelecimentos de ensino.

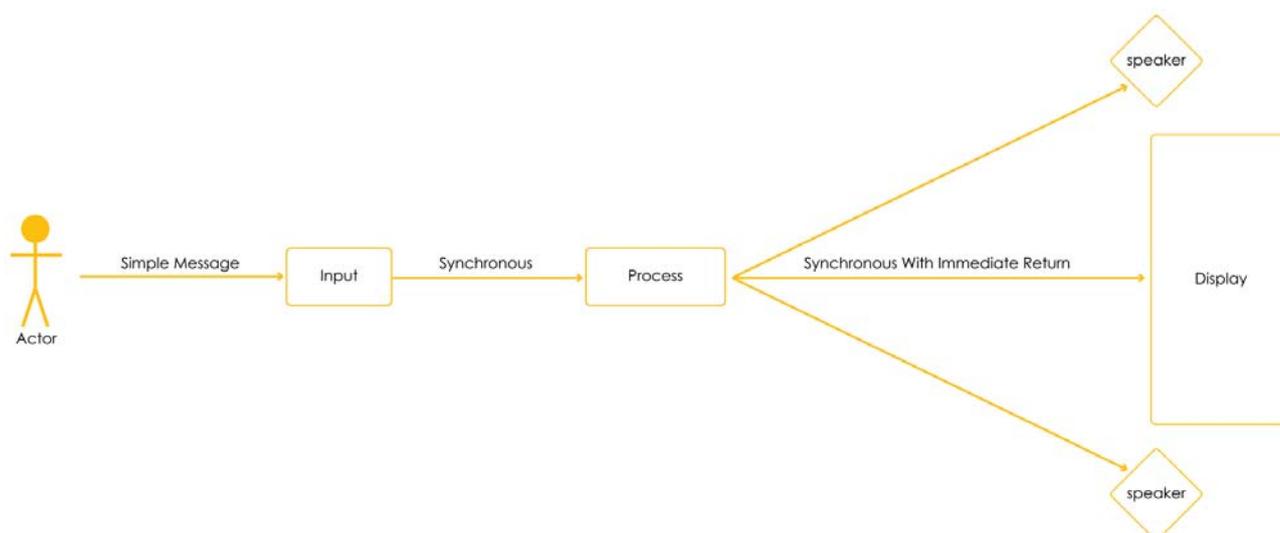


Figura 1- Use case — Exemplo de ambiente interativo baseado em recursos de hardware e ferramentas de software.



Resultados

A terapia e o treino físico, baseados na repetição, para crianças e jovens com diversas necessidades especiais são muitas vezes morosos e tediosos, tanto para a criança como para o facilitador / terapeuta (Pettersson, 2006). Na vigente esfera de investigação a terapia em ambientes interativos, baseada em estímulos visuais e sonoros, maioritariamente, sustentada por tecnologia não-invasiva, está a ser implementada em sessões individuais, semanais, com duração média de 15-45 minutos — dependendo do indivíduo — anunciando resultados muito positivos. Na interação com diferentes eventos multimédia, tais como imagem, vídeo, gráficos 2D e 3D e/ou áudio, através do movimento do corpo ou do *input* da voz, crianças e jovens descobrem e desenvolvem os seus sentidos, exercitam movimento e mobilidade de forma espontânea e treinam a sua atenção e concentração.

Estes ambientes constituem-se no que Eva Pettersson (2006) designa por “engajamento lúdico”, espaços imersivos, mistos de imagem e som projetados. Ambientes que, por descoberta e indução, reforçam a relação entre aprendizagem e motivação, potencializados pela tecnologia e multimédia vigentes. Procuram desenvolver nestes alunos a auto-confiança, a autonomia, a iniciativa, a produtividade e o sentido de identidade, através da expressão artística. São espaços de aprendizagem sensorial, ao mesmo tempo que desenvolvem a capacidade de escolha, de decisão e de auto-conhecimento, através da auto-expressão. Os alunos podem comunicar usando a linguagem não-verbal do seu corpo, habitualmente muito significativa, e as subtilezas dos seus gestos podem ser interpretadas pelo facilitador/terapeuta, com base no conhecimento tácito gerado na partilha de experiências e iterações com o aluno, que poderá ser utilizado em futuras situações de terapia (Brooks, Camurri, Canagarajah & Hasselblad 2002). Estimular e capacitar o jogo e a comunicação, por meio da auto-expressão, em sessões de terapia interativa, facilita a exploração e experimentação utilizadas, a posteriori, nas práticas correntes de terapia com os mesmos alunos (Hasselblad, Pettersson & Tony Brooks, 2006).

Os ambientes interativos não só oferecem a oportunidade de comunicar como ainda potenciam o estado propício ao desenvolvimento da concentração e atenção, que Mihaly Csikszentmihalyi designou por estado de “fluxo” para descrever a “experiência óptima”, ou seja, aqueles momentos em que sentimos uma sensação de alegria e sentimento de gozo profundos, que prezamos e guardamos na memória, até se transformar num marco nas nossas vidas. Isto vulgarmente ocorre quando estamos focados em objetivos realistas com as nossas habilidades e combinamos as possibilidades de ação. Objetivos que permitem às



peças concentrarem-se e tomarem atenção na tarefa em mãos, esquecendo temporariamente outras coisas (Csikszentmihalyi 1991).

Csikszentmihalyi também nos diz que o elemento chave para ter uma experiência ótima durante uma atividade é que esta tenha um fim em si mesma, tornando-se numa atividade intrinsecamente recompensadora. A exploração fundamentalmente estética e lúdica de ambientes interativos e imersivos, em que se propõe aos alunos desafios simples de controlo de imagem e som, em tempo real, viabiliza ótimas experiências de sensação de fluxo. Depois de uma experiência de fluxo, a pessoa sente-se mais capaz e qualificada, sendo que o Fluxo leva à integração, porque os pensamentos, intenções, sentimentos e os sentidos estão focados no mesmo objetivo (Csikszentmihalyi 1991).

O movimento livre resulta na casual manipulação de som e imagem, em que o *feedback* sonoro e visual permite o estado de ressonância estética. Aquilo que Brooks e Hasselblad (2004) referiram como sendo a resposta humana imediata a uma situação que nos é esteticamente agradável ao ponto de nos fazer esquecer o movimento físico — ou até mesmo esforço — envolvidos nessa intenção. Por este motivo, estes conteúdos criativos constituem-se em excelentes ferramentas motivacionais para a terapia. Nestes ambientes, de acordo com Moura et al. (2008), o contacto visual e cinético com o sistema digital, é um campo fértil de aprendizagens. Estes espaços de interação apelam ao movimento e à descoberta estética propiciando aos participantes sensações de “fluxo” imersivo. Um paradigma de pedagogia estética acionador do auto-conhecimento (Moura, Sousa e Zagalo, 2008).

Conclusões

O presente texto recomenda a integração de ambientes interativos no currículo de alunos com NEE porque reconhece que os novos sentidos estéticos emergentes da interação lúdica com ambientes imersivos digitais, reportados ao mundo virtual expressivo do imaginário contemporâneo, podem, por um lado, constituir-se em formas de terapia interativa, baseada em estímulos visuais e sonoros e, por outro, contribuir para a criação de recursos educativos adaptados às especificidades de cada aluno. Propõe, em particular, a sua integração no currículo dos alunos de CEI, porque, com base no conhecimento empírico, os autores acreditam na autonomia das escolas, na competência e no envolvimento do corpo docente na apresentação e implementação de propostas inovadoras nesta área. Entenda-se esta proposta como sendo integradora das atuais possibilidades tecnológicas



digitais, interativas e imersivas, que respeita o ritmo de cada indivíduo e que não procura desenvolver o espírito de competição, valorizando, deste modo, a expressão e o caráter individuais, procurando desenvolver na totalidade a personalidade de cada um, e não somente capacidades intelectuais. Preocupa-se também com as capacidades de iniciativa, de determinação e escolha livre e com os componentes emocionais de cada indivíduo (Montessori, 1912), acreditando que estes alunos podem usufruir das tecnologias, em prol do divertimento, imersão, expressão e comunicação, transpondo barreiras e ampliando as suas capacidades pessoais.

Possibilitar a estes alunos novas formas de perceber o mundo através do multimédia e da sua participação na criação de recursos educativos digitais é ajudar não só à sua inclusão nos atuais meios tecnológicos, mas também na sociedade, validando a sua participação e expressão ativas junto de toda a comunidade envolvente.



Referências bibliográficas

- Azeredo, M. (2007). *Real-time composition of image and sound in the (re)habilitation of children with special needs: a case study of a child with cerebral palsy*. Digital Creativity, 18 (2), (Pp.115-120) Acesso em: 17/06/2009 Disponível em <http://www.informaworld.com/10.1080/14626260701401502>.
- Brooks, A., Camurri, A., Canagarajah, N., & Hasselblad, S. (2002). *Interaction with shapes and sounds as a therapy for special needs and rehabilitation*. International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies (4th). Veszprém, 18-20 September 2002. Sharkey, P., Lányi, C. S., and Standen, P. (Eds) Reading: University of Reading, (Pp. 205-212) Acesso em: 17/06/2009 Disponível em www.icdvrat.rdg.ac.uk/2002/papers/2002_27.pdf
- Brooks, A., & Hasselblad, S. (2004). *Creating Aesthetically Resonant Environments for the Handicapped*. Elderly and REhabilitation: Sweden. In: International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies (5th). Oxford, 20-22 September 2004. Sharkey, P., McCrindle, R., and Brown, D. (eds.) Reading: University of Reading, (Pp. 191-198). Acesso em: 1/06/2010 Disponível em www.icdvrat.rdg.ac.uk/.../S06_N3_Brooks_Hasselblad_ICDVRAT2004.pdf
- Correia, L. (Org.) (2003). *Educação Especial e Inclusão: quem disser que uma sobrevive sem a outra não está no seu perfeito juízo* Porto: Porto Editora.
- Correia, L. (2004). *Problematização das dificuldades de aprendizagem nas necessidades educativas especiais*. *Aná. Psicológica*. vol.22, no.2 (Pp. 369-376) Acesso em 22/07/2009 Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0870-82312004000200005&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0870-8231.
- Cobb, S. & Sharkey, P. (2006) *A Decade of Research and Development in Disability, Virtual Reality and Associated Technologies*. Review of ICDVRAT 1996/2006. Acesso em: 17/06/2009 Disponível em www.ijvr.org/issues/issue2-2007/6.pdf
- Crespo, A.; Correia, C; Cavaca, F.; Croca, F.; Breia, G. & Micaelo, M. (2008). *Educação Especial Manual de Apoio à Prática*. Lisboa: Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Acesso em: 10/04/2011 Disponível em http://sitio.dgidc.min-edu.pt/recursos/Documents/manual_apoio.pdf
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Perennial.



- Damáσιο, A.; Damáσιο, H. (2006). *Brain, Art and Education*. World Conference on Arts Education Building Creative Capacities of 21st Century. Lisboa 6 março de 2006
Acesso em: 05 /10/2010 Disponível em <http://portal.unesco.org/culture/en/files/33947/11798495493AntonioDamasio-SpeechRevised.pdf/AntonioDamasio-SpeechRevised.pdf>
- Fróis, J.; Marques, E.; Gonçalves, R. (2000). A Educação Estética e Artística na Formação ao Longo da Vida. *Educação Estética e Artística Abordagens Transdisciplinares* (Pp. 201-245). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Hasselblad, S.; Petersson, E. ; Brooks, T. (2006). *Interactivity in work with disabled*. Special School Landskroner, Sweden, Aalborg University Esbjerg, Denmark; (Pp. 25-34) Acesso em: 1/06/2010 Disponível em www.icdvrat.rdg.ac.uk/2006/ArtAbilitation/Proceedings.../Hasselblad.pdf
- Leontiev, D. (2000). Funções da Arte e Educação Estética. *Educação Estética e Artística Abordagens Transdisciplinares* (Pp. 127-145).Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Montessori, M. (1912). *The Montessori Method Scientific Pedagogy as Applied to Child Education in The Children's Houses*. New York Frederick A. Stokes Company MCMXII.
- Moura, M. ; Sousa, J. ; Zagalo, N. (2008). *You Move You Interact: Compreender os novos paradigmas de apreensão estética através de jogos digitais interactivos incorporando estádios cognitivos de aprendizagem*. Actas da Conferência ZON | Digital Games 2008. Guimarães: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade Instituto de Ciências Sociais Universidade do Minho.
- Noble, J. (2009). *Programing Interactivity*. USA: O'REILLY.
- Petersson, E. & Bengtsson, J. (2004). *Encouraging co-operation as participation – the beginning of a beautiful friendship?* European Community, Innovation Programme, Transfer of Innovation methods IPS- 2000-00113, Halmstad University, Sweden.
- Petersson, E. (2006). *Non-formal Learning through Ludic Engagement within Interactive Environments*, Dr. Scient. Thesis, Lund University, School of Teacher Education, Malmö University.
- Rief, S.; Heimburge, J. (2000). *Como ensinar todos os alunos na sala de aula inclusiva: estratégias prontas a usar, lições e actividades concebidas para ensinar alunos com necessidades de aprendizagem diversas*. Porto: Porto Editora, Vol. 2.



Notas

¹ Computer Vision — CV — é um território da computação que se preocupa com o reconhecimento e deteção de presença, movimento, gestos, ou partes específicas do corpo, tais como, mãos, face, olhos, etc., e baseia-se em processamento e análise de imagem. Existem disponíveis livrarias de objetos CV — OpenCV — possíveis de utilizar nos softwares mencionados ao longo do texto.

² <http://www.cycling74.com/>

³ <http://puredata.info/>

⁴ <http://www.infomus.org/EywMain.html>

⁵ <http://vVVV.org/>

⁶ <http://processing.org/>

⁷ <http://www.openframeworks.cc/>

⁸ <http://www.arduino.cc/>