

Bridging book: desenvolvimento de livros híbridos para crianças

Ana Lúcia Pinto
Universidade do Minho
IE / engageLab
aluciapinto@engagelab.org

Ana Carina Figueiredo
Universidade do Minho
engageLab
ana.carina.figueiredo@
engagelab.org

Pedro Branco
Universidade do Minho
algoritmi/ engageLab
pbranco@dsi.uminho.pt

Nelson Zagalo
Universidade do Minho
CECS / engageLab
nzagalo@ics.uminho.pt

Eduarda Coquet
Universidade do Minho
IE / engageLab
coquet.eduarda@gmail.com

Sumário

Nesta comunicação expomos a metodologia projetual e o desenvolvimento técnico, assim como o funcionamento do Bridging book, protótipo de livro híbrido dirigido para crianças entre os 7 e os 9 anos. O Bridging book é um livro híbrido que resulta da combinação sincronizada entre o livro impresso e um *tablet* iPad, colocados lado a lado. Ao folhearmos o livro impresso desencadeamos alterações nos conteúdos da aplicação localizada no iPad sincronizada com este. A aplicação permite efectuar interações com as ilustrações e com as animações. A exploração de conteúdos faz-se tanto linear como não linearmente. O protótipo não requer cabos, nem baterias.

Palavras-chave

Children interaction, HCI, tangible interaction, touchscreen devices; e-books; e-picturebooks,

1. INTRODUÇÃO

O futuro sem papel anunciado durante a década de 70 não se concretizou passados 30 anos [Steimle2012].

Actualmente, apesar de muitos processos de comunicação e registos de informação terem expressão digital, reconhece-se a importância da utilização do papel em muitos contextos e o valor acrescido de uma escolha adequada de meio, de acordo com a sua utilização. Tanto o papel como os meios digitais apresentam vantagens únicas: os media digitais integram recursos audiovisuais e interativos e o livro de papel, como é sublinhado por Jürgen Steimle [Steimle2012], suporta interações tais como o feedback táctil e cinestésico dado a ambas as mãos.

O livro para crianças é um dos artefactos nos quais o papel continua a ser valorizado como suporte, apesar da edição crescente de edições exclusivamente digitais.

Porém, o acto de leitura contemporâneo, como refere Terje Hillesund [Hillesund2010], faz-se frequentemente em “ambientes digitais interativos(...) que combinam imagens, vídeos e música, reservando pouco espaço para leitura sustentada de textos de longo formato” e não é feita exclusivamente através de folheamento táctil de páginas impressas, exigindo interações com toques, cliques, gestos e navegação [Mangen2008].

Entre Setembro e Outubro de 2012, a pedido da Spielwarenmesse, International Toy Fair de Nuremberga, foi levado a cabo um estudo de comportamento de consumo no

que diz respeito a Toys 3.0¹, com 2590 pessoas inquiridas de 5 países², com idades compreendidas entre os 8 e os 30 anos e que concluiu que 82% dos inquiridos têm acesso a *smartphones* e que pelo menos 44% podem aceder a *tablets* [Dammler2013].

De acordo com um estudo promovido pela National Literacy Trust, ao qual responderam 35000 inquiridos entre os 8 e os 16 anos, 39% das crianças e dos jovens lêem diariamente em dispositivos electrónicos, contra 28% que lêem em meios impressos [Williams2013]. Diz-nos também o mesmo estudo que o número de crianças que lê e-books passou de 6% para 12%, nos últimos 2 anos.

Apesar da subida significativa de utilização de dispositivos digitais e de acesso a e-books por idades mais jovens, explicada principalmente através da difusão de *tablets*, o livro impresso para crianças continua ainda a ter muita importância. Mesmo para os pais que preferem para si os livros digitais, os livros impressos continuam a ser os objectos de eleição para os seus filhos [Richtel and Bosman2011]. De assinalar de igual modo duas vantagens apontadas por Michael Horn [Horn2011] tendo em vista a defesa da criação de sistemas interativos complexos nos quais os novos meios se cruzam com os media impressos: as formas culturais³ estão ligadas a práticas

¹ Toys 3.0 - nova geração de brinquedos que expandem a partir
² Alemanha, Brasil, Estados Unidos da América, Japão e Inglaterra

³ Saxe, G.B. Culture and cognitive development: Studies in mathematical understanding. Erlbaum (1991).

sociais e estas práticas ligadas às formas culturais envolvem recursos sociais, emocionais e cognitivos. No caso dos livros isto quer dizer que o reconhecimento da sua forma mais comum dos últimos 500 anos e das práticas de utilização e manuseamento que estes implicam, dentro de uma determinada cultura, deverão ser valorizados. Sublinha-se esta ideia através do que é referido em [Pinto, Coquet et al.2012], sobre a história do livro para crianças: "A edição de livros específica para o público infantil iniciou-se no século XVIII. Até aos dias de hoje, a importância gradual que lhe foi sendo dada permitiu que estes artefactos se diversificassem e se impusessem como objetos primordiais para a formação, educação da criança e construção do imaginário infantil". O livro para as crianças é um artefacto familiar para leitura e aprendizagem, relação e envolvimento com a narrativa, divertimento e prazer.

A valorização dos artefactos culturais mais comuns e das respectivas práticas inerentes; e o redesenho nos objectos interativos em que estes aspectos são aplicados, permite aos indivíduos manterem ligação aos objectos anteriores e a assimilação gradual de novas possibilidades de utilização, interação e forma.

2. BRIDGING BOOK

O projecto engageBook propõe-se a desenvolver livros híbridos para crianças entre os 6 e os 9 anos que tirem partido da utilização de dispositivos electrónicos e digitais; que utilizem livros impressos; e que explorem novos modelos de construção narrativa.

Dada a importância identificada do livro impresso tradicional para a criança e da presença assinalável de dispositivos digitais nos espaços em que esta se move, desenvolvemos para o primeiro protótipo um livro que combina livros impressos com *tablets* iPad que se designa por Bridging Book.

2.1 O livro híbrido: exemplos de contexto

Na fase inicial do projecto, para conhecermos adequadamente o contexto no qual estávamos a investigar identificámos projectos realizados, até aos dias de hoje, em que recursos multimédia são conjugados com o livro em papel. Dos últimos 15 anos identificámos um conjunto significativo do qual apresentamos em seguida um resumo ilustrativo.

A utilização de ambientes sonoros e sons contextuais que complementam a leitura são características de projetos tais como o *The SIT (Sound-Image-Text) book* [Back, Gold et al.1999] ou o *Listen Reader* [Back, Cohen et al.2001] que se apoiam na utilização de sensores de campos eléctricos para detectar a proximidade das mãos do utilizador. O segundo projeto utiliza ainda *tags* RFID para detectar qual a página ativa.

O projecto *SequenceBook* [Yamada2010] recorre também à utilização de tecnologia RFID. Porém baseia-se na projeção de conteúdos sobre um livro impresso pousado numa mesa. Dá relevo também aos conteúdos áudio e acrescenta a possibilidade de se explorarem novos per-

ursos narrativos através da reorganização das páginas que podem reagrupar-se através de um sistema de encadernação magnético.

Outros trabalhos colocam o seu foco na utilização de conteúdos visuais, como é o caso de *The magic book* [Billingham, Kato et al.2001] ou o projecto *Elektrobiblioteka (Electrolibrary)* [Węgrzyn2012]. No primeiro livro, um sistema de realidade aumentada integra imagens 2D, 3D e animações nas páginas de um livro impresso e no espaço circundante, através da utilização de um dispositivo portátil com ecrã e câmara que reconhece marcas visuais. No caso de *Elektrobiblioteka* [Węgrzyn2012], existe um site dedicado que apresenta conteúdos relacionados e controlados pela manipulação do livro físico conectado ao computador através de uma ligação USB. Para a detecção de páginas são utilizados circuitos impressos em tinta condutora que possibilitam ainda a adição de pequenos botões no papel que desencadeiam animações adicionais.

Os projectos *Electronic Popables* [Qi and Buechley2010] ou *The book that turns its own page #2* [Duplat and Mineur2010] focam-se na exploração da computação suportada por papel, aprofundando as possibilidades da utilização de electrónica fina e flexível. O primeiro livro tem um sistema *pop-up* ao qual é adicionada interatividade através do uso de som, luz e movimentos mecânicos. No segundo projecto, um sinal eléctrico enviado através da encadernação faz o material retrair-se e folhear o livro de forma automática.

Há outros projetos ainda que convergem para a exploração de novas possibilidades abertas pela comunicação entre leitores, como é o caso de *Marginalia* [Becker2010] em que o espaço de margens expande-se digitalmente permitindo troca de conteúdos entre utilizadores ou o projecto *I/O Stickers* [Freed, Qi et al.2011] onde um kit de construção electrónica composto por sensores e actuadores permite personalizar interfaces de comunicação remota. Colando autocolantes em cartões decorados e conectados através de uma ligação sem fios, é possível comunicar com outros cartões fisicamente distantes. Ainda com base nesta tecnologia, os mesmos autores desenvolveram o livro *The Telescrapbooks* que se assemelha a um livro tradicional que se pode configurar.

2.2 Notas sobre os exemplos de contexto e sobre o desenvolvimento do Bridging book

Da análise efectuada dos exemplos de contexto retiraram-se algumas conclusões que se revelaram úteis posteriormente e constituíram-se como um dos motores de desenvolvimento do projecto *Bridging book*:

- o papel tem propriedades de robustez adequadas a circunstâncias projetuais muito diversas;
- o livro impresso, quer pela sua estrutura e organização, quer pelo material de suporte utilizado, permite combinar dispositivos digitais e electrónicos com papel, tirando partido do potencial expressivo de todos os meios envolvidos;

- quase todos os projectos apresentados, dada a sua complexidade, seriam dificilmente reproduzidos fora do espaço de laboratório;
- alguns dos exemplos de contexto implicariam custos de produção muito elevados.

2.3 Implementação

O BridgingBook combina um livro físico e um dispositivo *tablet* com ecrã capacitivo, munido de uma bússola digital. A sincronização entre o folhear do livro e os conteúdos digitais é conseguida através do embutimento de ímanes no canto superior direito das páginas do livro que alteram a magnitude dos campos magnéticos lidos pelo magnetómetro.

O primeiro protótipo (ver Figura 1) contém sete páginas de cartão, cada uma com um íman niquelado em disco (6mm de diâmetro e 1mm de altura). Os ímanes têm uma magnetização axial (paralela à altura) com uma força aproximada de 350g.

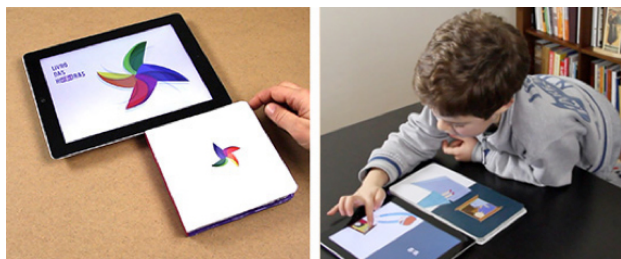


Figura 1 - Protótipo 1

Na implementação atual é utilizado um iPad 3, com uma aplicação desenvolvida para o efeito. Porém, este sistema poderá ser implementado em qualquer dispositivo com as mesmas características de hardware. O layout escolhido para este protótipo - iPad em posição horizontal com o livro encostado à sua face inferior - prende-se com a optimização das leituras, sendo que procurou aproximar-se as páginas do livro da localização do sensor do dispositivo, não prejudicando a experiência de leitura (ver figura 1 e 2). Esta relação espacial melhora as variações nas leituras do sensor, facilitando a detecção de páginas.

O software identifica a página ativa através da análise da magnitude do eixo Z do sensor magnético. Estes valores são induzidos pela presença de ímanes e, uma vez que a sua força é conhecida pelo sistema, é possível descodificar os valores cumulativos, ativando a visualização de conteúdos relacionados. Cada página do livro tem o conteúdo ilustrado dividido entre o papel e o ecrã e considera um conjunto de recursos digitais com interações de toque e sons de contexto sincronizados.

Uma vez que o ambiente envolvente pode introduzir variações nos campos magnéticos, a aplicação executa um processo de auto-calibração inicial que consiste na leitura de um valor base correspondente ao livro fechado. As leituras posteriores efectuadas durante a manipulação do livro são interpretadas tendo em conta este valor base conjugado com os valores estimados dos intervalos entre as páginas, para a descodificação da nova página ativa.

Para assegurar uma detecção robusta, após a calibração inicial, o livro não deve mover-se significativamente em

relação ao dispositivo. Por este motivo, desenvolveu-se uma capa com um sistema magnético que permite fixar o iPad numa posição pré-determinada ao lado do livro impresso. Tendo ainda em vista a robustez, a aplicação acede aos dados do acelerómetro do dispositivo para detectar movimentações bruscas e antecipar leituras erróneas relacionada com a aproximação do livro de fontes externas de interferência. Quando este evento é identificado, os valores de referência são reajustados.

2.4 Avaliação com crianças e prototipagem final

Tendo em conta as características apontadas anteriormente conceberam-se em seguida os conteúdos narrativos para ambos os meios. “Book of hours” é a primeira narrativa do protótipo, na qual se ilustra a passagem de um dia, e é destinado a crianças, com idades compreendidas entre os 6 e os 8 anos. A narrativa construiu-se com ilustrações, animações, sons, músicas e textos curtos. As ilustrações são partilhadas entre o livro impresso e a interface digital; ao folhear-se o livro impresso os conteúdos na aplicação alteram-se sincronizadamente. Esta contém diversas interações que permitem aprofundar a narrativa. O feedback que se obtém da interação é contextual e consiste em animações, sons e músicas.

Após a realização do protótipo organizaram-se sessões de observação passiva, não estruturada, com crianças de 7 e 8 anos, da Escola EB1/JI Cruz D'Argola (ver figura 2). As sessões tiveram como objectivo principal obter informações sobre o funcionamento e a interação com o protótipo, a partir da utilização exploratória efectuada pelo público-alvo, tendo em vista a detecção de problemas com a interação e a afinação do protótipo. Pretendeu avaliar-se, de igual modo, a utilização partilhada do protótipo, a compreensão e a leitura da narrativa proposta e o interesse desencadeado pelo artefacto.

2.5 Resultados

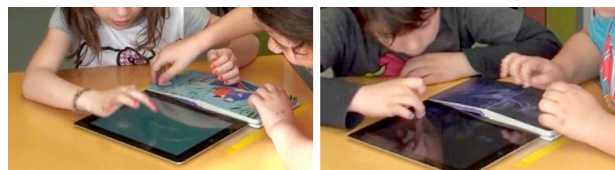


Figura 2 - Sessões de avaliação com o protótipo 1.

Foram feitas 4 sessões, cada uma com duas crianças com a duração de 15 minutos, registadas em vídeo e transcritas. Apresentámos inicialmente o protótipo e em seguida propusemos que o explorassem livremente. A observação permitiu-nos retirar as seguintes conclusões:

- o funcionamento do protótipo é recebido com alguma perplexidade mas é assimilado rapidamente;
- a experiência é partilhada de modos distintos entre grupos: ou interagem em simultâneo ou definem áreas individuais de interação;
- as crianças tentam interagir com os dois suportes com o mesmo tipo de interações utilizadas no ecrã táctil;

- algumas crianças utilizam na aplicação mais gestos para além dos que estão programados;
- detetámos alguma dificuldade no folheamento do livro impresso, devido à presença dos ímanes;
- houve dois momentos em que a não existência de interações no livro impresso foi caracterizada com a expressão "Não funciona!"
- alguma dificuldade na manutenção da distância ideal entre iPad e livro impresso, para evitar a descalibração da aplicação.

2.6 Conclusões

Os elementos recolhidos das sessões, em conjunto com os testes efectuados no laboratório permitiram desenvolver o protótipo final tendo em conta que o manuseamento requeria alterações no artefacto impresso: alterou-se o modo como o iPad se relaciona com o livro, criando um sistema magnético simples de encaixe para o iPad, o que permite um manuseamento facilitado; aumentou-se a área disponível no livro para impressão; alterou-se a colocação de ímanes nas páginas, o que aumentou consideravelmente a facilidade de folheamento do livro.



Figura 3 - Protótipo final

3. AGRADECIMENTOS

Agradecemos às crianças e à professora Cristina da Escola EB1/JI Cruz D'Argola, do Agrupamento de Escolas Santos Simões (Guimarães) que participaram nas sessões.

Este trabalho é financiado pelo FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade - COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação Portuguesa para a Ciência e a Tecnologia nos Projetos: PTDC/CCI-COM/119030/2010, e a Bolsa de doutoramento: SFRH/BD/80512/2011

4. REFERÊNCIAS

[Back, M., J. Cohen, et al. Year] Back, M., J. Cohen, et al. (2001). Listen reader: an electronically augmented pa-

per-based book. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems Seattle, Washington, USA, ACM.

[Back, M., R. Gold, et al. Year] Back, M., R. Gold, et al. (1999). The SIT book: audio as affective imagery for interactive storybooks. CHI '99 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems.

[Becker, C. R. 2010] Becker, C. R. (2010). Marginalia : The Hybrid Textbook.

[Billinghurst, M., H. Kato, et al. 2001] Billinghurst, M., H. Kato, et al. (2001). "The MagicBook - moving seamlessly between reality and virtuality." Computer Graphics and Applications, IEEE 21(3): 6-8.

[Dammler, A. 2013] Dammler, A. (2013). Toys 3.0 – The Next Generation, Spielwarenmesse.

[Duplat, B. and É. Mineur 2010] Duplat, B. and É. Mineur. (2010). The book that turns its own page #2. Retrieved 23/03/2013, 2013.

[Figueiredo, A. C., A. L. Pinto, et al. Year] Figueiredo, A. C., A. L. Pinto, et al. (2013). Bridging book: a not-so-electronic children's picturebook. 12th annual conference on Interaction Design and Children - IDC 2013, New York, NY, USA, ACM New York, NY, USA.

[Freed, N., J. Qi, et al. 2011] Freed, N., J. Qi, et al. (2011). Sticking together: handcrafting personalized communication interfaces. Proceedings of the 10th International Conference on Interaction Design and Children. Ann Arbor, Michigan, ACM: 238-241.

[Hillesund, T. 2010] Hillesund, T. (2010). "Digital reading spaces: how expert readers handle books, the web and electronic paper." First Monday 15.

[Horn, M. 2011] Horn, M. (2011). Roberto: A Computational Sticker Book. from <https://vimeo.com/32874650>.

[Mangen, A. 2008] Mangen, A. (2008). "Hypertext fiction reading: haptics and immersion." Journal of Research in Reading 31(4): 404-419.

[Qi, J. and L. Buechley Year] Qi, J. and L. Buechley (2010). Electronic popables: exploring paper-based computing through an interactive pop-up book. 4th international conference on Tangible, embedded, and embodied interaction, Cambridge, Massachusetts, USA, ACM.

[Richtel, M. and J. Bosman 2011] Richtel, M. and J. Bosman. (2011, 20/11/2011). For Their Children, Many E-Book Fans Insist on Paper. Retrieved 5/12/2011, 2011, from http://www.nytimes.com/2011/11/21/business/for-their-children-many-e-book-readers-insist-on-paper.html?_r=4.

[Steimle, J. 2012] Steimle, J. (2012). Pen-and-Paper User Interfaces: Integrating Printed and Digital Documents, Springer.

[Węgrzyn, W. 2012] Węgrzyn, W. (2012). Elektrobiblioteka from <http://www.info.elektrobiblioteka.net/>.

[Williams, C. 2013] Williams, C. (2013). Children reading more on screen than print, NLT finds. Retrieved 14/07/2013, 2013.

[Yamada, H. Year] Yamada, H. (2010). SequenceBook: interactive paper book capable of changing the storylines by shuffling pages. CHI '10, Atlanta, Georgia, USA, ACM.