

# Desenho de um Sistema de Recolha de Estatísticas para o Boccia

Luís Alexandre    Gonçalo Fontes    Nelson Cavaco    Luís Garcia  
LabSI/ESTIG-IPBeja  
Rua Afonso III, 1, 7800-050 BEJA

lm.alexandre@gmail.com  
gonçalo.fontes@sapo.pt  
nelson\_cavaco@hotmail.com  
luisbgarcia@estig.ipbeja.pt

---

## Sumário

*Neste artigo apresenta-se o desenvolvimento de uma aplicação para o registo em tempo real de estatísticas de jogo para o Boccia, um desporto praticado essencialmente por pessoas com necessidades especiais. O recurso a técnicas de desenvolvimento de sistemas interactivos como a análise de tarefas, a prototipagem e a continua avaliação das propostas de desenho, quer através do recurso a regras e princípios de usabilidade, quer através do feedback dos utilizadores revelou-se extremamente importante na concepção do sistema. Com este artigo os autores pretendem partilhar a sua experiência na aplicação destas técnicas assim como na utilização de plataformas computacionais móveis no desenvolvimento destes sistemas interactivos.*

## Palavras-chave

*Desenho de Sistemas Interactivos, Análise de Tarefas, Prototipagem, Ambientes Móveis, Pessoas com Necessidades Especiais, Desenho Centrado no Utilizador.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

O Boccia é um desporto desenvolvido especialmente para pessoas com necessidades especiais. No Boccia cada jogador deve lançar um conjunto de bolas que devem ficar tão próximas quanto possível de uma bola alvo. A pontuação da jogada é atribuída em função da proximidade destas bolas em relação à bola alvo. Cada jogo é disputado por dois jogadores (ou duas equipas) lançando cada um 6 bolas. Um dos jogadores utiliza as bolas azuis, o outro, as bolas vermelhas (Figura 1).



**Figura 1 – Jogo de Boccia.**

Um dos jogadores inicia o jogo lançando a bola alvo (bola branca). De seguida o outro jogador lança a sua primeira bola. O primeiro jogador volta a jogar e tem de colocar a sua bola mais próxima do alvo do que a bola do adversário. Enquanto não colocar uma bola mais junto do alvo tem de continuar até esgotar as bolas. Ao conseguir colocar uma das bolas mais próxima do alvo pára de jogar e o processo repete-se para o outro jogador. O jogo termina quando os jogadores esgotarem as suas bolas e ganha o jogador que tiver a bola mais próxima da bola alvo. Se a segunda bola mais próxima pertencer ao outro jogador o resultado é apenas 1-0. No caso de as bolas mais próximas pertencerem a um mesmo jogador então o resultado do jogo pode aumentar para 2-0, 3-0, etc. Uma partida é composta por 4 jogos, existindo a possibilidade de disputa de um 5º jogo em caso de empate [CP-ISRA05].

## 2. O PROBLEMA

Para a análise dos pontos fortes e pontos fracos de cada jogador a equipa técnica do Clube de Boccia do Centro de Paralisia Cerebral de Beja (CPCB) começou a classificar e registar os lançamentos dos vários jogadores em fichas de registo. Estes registos em papel permitem

esquerda longa	Centro longa	direita longa
esquerda média	Centro média	direita média
esquerda curta	Centro curta	esquerda direita
<i>Zona de Lançamento</i>		

Figura 2 – Divisão do campo de Boccia

depois uma análise do desempenho dos vários jogadores nas diversas situações de jogo.

Para o registo de um lançamento no formulário o técnico anota na zona associada ao jogador a posição da bola alvo (esquerda curta, centro curta, direita curta, esquerda média, centro média, direita média, esquerda longa, centro longa, direita longa). Estas áreas encontram-se representadas na Figura 2. Em cada lançamento o técnico regista a posição da bola branca, de seguida o tipo de lançamento: directo, bloqueio ou tabela, e por fim atribui uma classificação à jogada segundo os critérios: orientação e força. O critério orientação pode assumir três valores diferentes: (1) orientação correcta; (2) desvio para a esquerda e (3) desvio para a direita. O critério força também pode assumir três valores diferentes: (1) força correcta; (2) pouca força e (3) muita força.

Apesar de útil, o processo de registo dos dados num formulário em papel tem-se revelado moroso e permissivo a erros. Em fases posteriores a equipa técnica também sentiu algumas dificuldades na análise dos dados registados nos formulários.

Através deste projecto que ainda se encontra em curso pretende-se facilitar o registo e a análise dos lançamentos de cada jogador através do desenvolvimento de um sistema interactivo adequado a estas tarefas. Neste artigo os autores pretendem partilhar a sua experiência na aplicação de técnicas de interacção pessoa-computador assim como na utilização de plataformas computacionais móveis no desenvolvimento deste sistema interactivo.

### 3. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

No desenvolvimento do sistema foi declaradamente assumida a máxima que indica que *“nada sai bem à primeira”* [Dix03]. Numa primeira fase foi efectuada uma análise de requisitos e em seguida utilizada de forma intensiva a prototipagem nas fases de desenho e implementação. Nestas fases foram desenvolvidos protótipos que eram avaliados e melhorados de forma iterativa. Na Figura 3 apresenta-se o percurso efectuado pela equipa

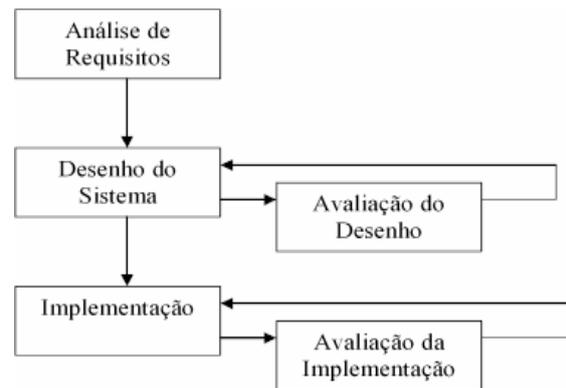


Figura 3 – Etapas do desenvolvimento do sistema

de desenvolvimento do sistema. Nas secções seguintes discutiremos as várias técnicas aplicadas nas fases de desenvolvimento.

#### 3.1 Análise de Requisitos

Antes de iniciarmos esta fase efectuámos uma pesquisa bibliográfica sobre sistemas semelhantes. Nas várias fontes pesquisadas não encontramos qualquer referência a sistemas específicos para o Boccia. Podemos por isso dizer com algum grau de certeza, que este é um sistema pioneiro na área do Boccia. Estendemos a pesquisa a outros desportos e encontramos alguns sistemas comerciais noutras áreas, nomeadamente na área do futebol [Soccer05].

A análise de requisitos iniciou-se com um primeiro contacto com a equipa de Boccia do CPCB onde foram determinadas quais as expectativas dos futuros utilizadores em relação ao sistema. Como resultado foi elaborada uma lista de necessidades às quais o sistema teria de corresponder, nomeadamente ao nível do registo das jogadas e geração de estatísticas para consulta posterior. Após este primeiro contacto iniciou-se uma análise das tarefas realizadas pelo técnico no processo de registo dos lançamentos.

##### 3.1.1 Análise de Tarefas

Esta análise de tarefas permitiu aos elementos da equipa de desenvolvimento o estudo das várias acções realizadas pelo treinador da equipa de Boccia. Para a realização desta análise foi consultada a equipa técnica de Boccia e estudados os registos de jogadas em suporte de papel. Esta análise permitiu um conhecimento sobre os vários termos técnicos utilizados na área (linguagem dos utilizadores) e o esclarecimento de dúvidas sobre as tarefas, quer com os utilizadores do sistema, quer entre os próprios elementos da equipa de desenvolvimento. Com base nas tarefas realizadas actualmente pelo treinador da equipa de Boccia foi analisada a forma como estas tarefas seriam realizadas no sistema informático. Na Figura 4

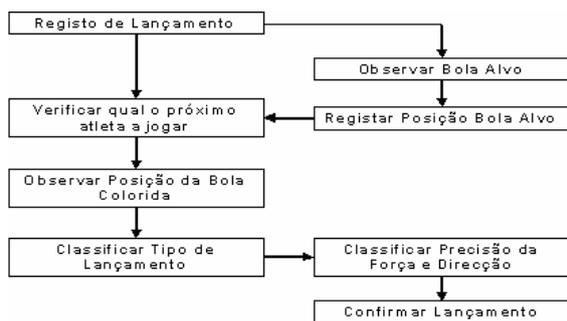


Figura 4 – Análise do registo de um lançamento

pode-se observar a análise da tarefa que consiste no registo de um lançamento no novo sistema.

### 3.2 Desenho do Sistema

Com base na informação obtida nas fases anteriores foram desenvolvidos protótipos de baixa fidelidade que depois de validados junto dos utilizadores permitiram a construção de protótipos de alta fidelidade que continuaram a evoluir em termos da sua usabilidade.

#### 3.2.1 Protótipos de Baixa Fidelidade

Os protótipos de baixa fidelidade foram desenvolvidos com base na análise de tarefas realizada. A Figura 5 apresenta um dos protótipos de baixa fidelidade do ecrã principal da aplicação. A análise de tarefas direccionou em grande medida a disposição dos elementos na interface. Neste caso particular decidiu-se dividir o ecrã em duas partes, a parte mais à esquerda para a indicação do posicionamento da bola branca assim como do jogador que realizou o lançamento, e a parte mais à direita para a classificação da jogada. A adopção desta disposição favorece uma execução sequencial (em forma de U invertido) e cíclica da tarefa do registo de um lançamento. Neste protótipo também é visível a aplicação de certos princípios e regras de usabilidade. Por exemplo no final do registo de um lançamento o utilizador recebe *feedback* indicando a conclusão da tarefa, que pode ser anulada caso não seja iniciado um novo registo. Somente nesta estrutura simples encontram-se incorporados quatro das oito regras de usabilidade apontadas por Shneiderman: (1) *oferecer feedback informativo*, (2) *desenhar diálogos com princípio, meio e fim*, (3) *oferecer prevenção e recuperação de erros* e (4) *permitir desfazer facilmente as operações* [Shneiderman04]. Um outro exemplo consiste na utilização de um campo de Boccia para a indicação da posição da bola branca numa das nove zonas possíveis favorecendo assim a ligação entre o sistema e o mundo real, uma das dez heurísticas de Nielsen [Nielsen00]. O mesmo princípio foi aplicado para a indicação da força e precisão do lançamento. Cada uma das setas ao redor da bola com o sinal + (lançamento perfeito), indica o local para onde foi efectuado o lançamento, neste caso defi-

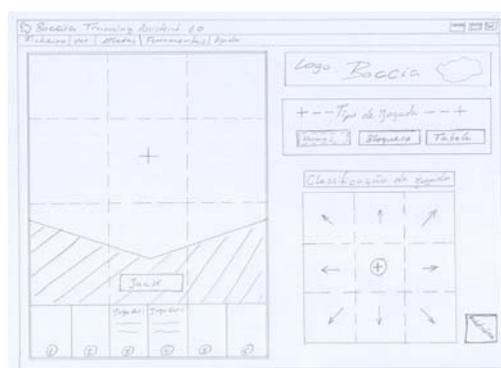


Figura 5 – Protótipo de Baixa Fidelidade do Sistema

ciente. Por exemplo a seta do canto superior esquerdo indica que o lançamento foi efectuado com força a mais e desviada para a esquerda. Através desta ligação com o mundo real pretendeu-se facilitar a aprendizagem e desempenho do utilizador com o sistema.

#### 3.2.2 Avaliação do protótipo de baixa fidelidade

Como referimos anteriormente o processo de desenho dos protótipos de baixa fidelidade esteve sempre em constante avaliação através do confronto das várias opções com diversos princípios e regras de usabilidade. Após a obtenção destes primeiros protótipos procedeu-se à sua avaliação junto dos utilizadores. Nesta avaliação os utilizadores foram confrontados com as interfaces e folhetos explicando o seu modo de funcionamento. As interfaces foram consideradas extremamente simples e sugeridas algumas alterações. Uma primeira sugestão relacionou-se com a forma de escolha dos jogadores intervenientes num jogo. O protótipo inicial (Figura 6) previa que a escolha dos jogadores intervenientes, fosse efectuada por intermédio de seis caixas de selecção do tipo *drop down*, estando as mesmas dispostas em duas colunas. Cada uma destas colunas continha três caixas *drop down*, de forma a poder representar uma equipa de boccia, caso a situação de jogo fosse outra (pares ou individual), a 2ª e ou 3ª caixas ficariam desactivadas. Após a sugestão apresentada pelos utilizadores, esta opção sofreu uma remodelação, passando a escolha dos jogadores a ser efectuada, através de uma representação do

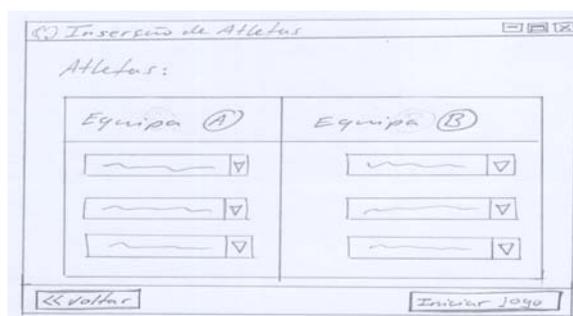


Figura 6 – Protótipo inicial da escolha de jogadores

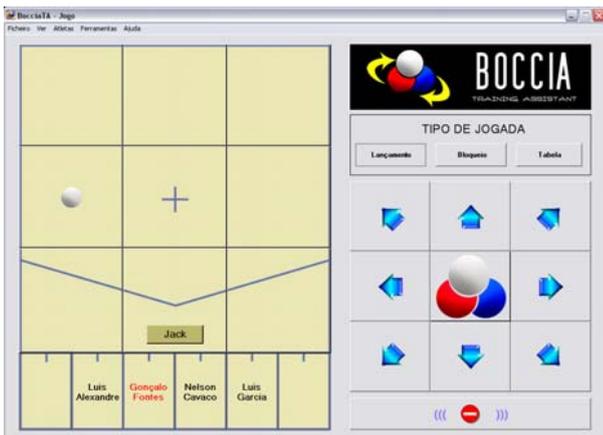


Figura 7 – Ecrã principal da aplicação

campo de Boccia, na qual apenas é visível a zona das casas de lançamento, e uma caixa de selecção, do tipo lista. O utilizador apenas necessita de seleccionar o jogador pretendido na caixa de selecção e em seguida escolher a casa de jogada que quer atribuir ao jogador. Esta solução permite que a utilização da interface em causa, se torne mais intuitiva, reduzindo assim o esforço cognitivo do utilizador. Uma outra sugestão, consistiu na reformulação da apresentação das estatísticas, dado que na fase inicial de desenvolvimento apenas foi previsto a geração de estatísticas de uma forma global. A sugestão apresentada foi, que as mesmas pudessem ter um carácter temporal, ou seja, pudessem ser geradas, quer globalmente, quer mensalmente, de forma a poder ser gerida a evolução dos atletas, e para que também possa existir um trabalho específico que incida sobre aspectos menos bons dos mesmos.

### 3.3 Implementação

Com base nos protótipos de baixa fidelidade foi implementado um protótipo de alta-fidelidade da aplicação direccionado para plataformas do tipo Tablet PC (Figura 7). Praticamente todas as funcionalidades encontram-se implementadas, incluindo a geração de estatísticas de jogo (Figura 8), estando prevista uma avaliação do sistema em contexto real com utilizadores do CPCB. Nesta primeira avaliação serão propostas aos utilizadores tarefas que deverão ser executadas e monitorizadas. As métricas utilizadas nesta avaliação e as formas de registo a aplicar estão neste momento a ser estudadas.

Na implementação do sistema foi utilizado o Microsoft Visual Studio 2003 com a linguagem de programação C#.

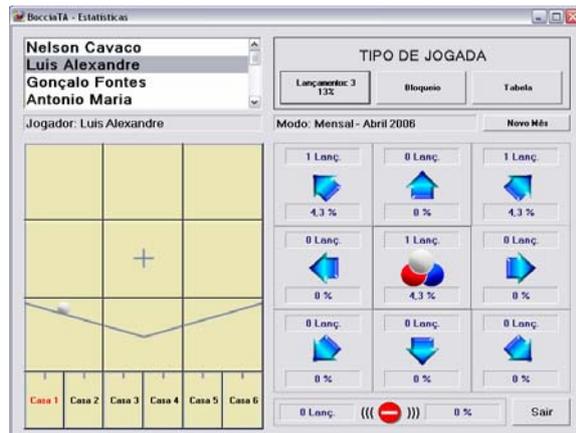


Figura 8 – Ecrã de visualização de estatísticas

## 4. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

A aplicação sistemática de técnicas de desenho (análise de tarefas e prototipagem) revelaram-se extremamente eficazes no desenvolvimento do sistema. A avaliação constante do sistema, quer através do confronto com princípios e regras de usabilidade, quer com os utilizadores permitiu a identificação das melhores opções de desenho. Está neste momento desenvolvido um protótipo funcional do sistema que irá ser testado junto dos utilizadores, após estes testes está prevista a melhoria e a introdução de novas funcionalidades, que permitam um melhor desempenho e a interligação do sistema com outros softwares.

## 5. REFERÊNCIAS

- [Bailey96] Bailey, Robert. Human Performance Engineering. Prentice Hall. 1996
- [CP-ISRA05] <http://www.bocciainternacional.com/Rules/rulesptfeb05.pdf>. 2005
- [Dix03] Dix, Alan et al. Human-Computer Interaction. Prentice Hall. 2003
- [Nielsen00] Nielsen, J.. Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. New Riders Publishing. 2000.
- [Shneiderman04] Shneiderman, Plaisant. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction 4/E. Addison-Wesley. 2004.
- [Soccer95] [www.soccer-software.com](http://www.soccer-software.com), All Stats Software. 1995