

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

**Jogos educativos multimédia: o caso do
“Jogo das Coisas”**

César Paulo das Dores Páris

Licenciado em Matemática – Ramo de Sistemas e Métodos Gráficos pela
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Dissertação submetida para satisfação parcial dos
requisitos do grau de mestre
em
Tecnologia Multimédia

Dissertação realizada sob a supervisão de
Professor Doutor João Carlos de Matos Paiva,
do Departamento de Química
da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Porto, Outubro de 2008

ABSTRACT

Games are entertainment that motivates young people because they are fun. With well defined rules, they are of a great value in concept transmission and in knowledge acquisition. Nevertheless, if one game aspires success it is better that it is updated and able to compete in an aggressive industry such as computer game's industry.

The main purpose of this work is to make a description, critical analysis and reformulation of a multimedia educational game – “*Ask & Guess*”. This game, which its' first version dates back to 1994, has proved to be a very valuable resource in the educational process. At a time when computers were scarce, a game with the features of “*Ask & Guess*” was in itself a rare and very well appreciated by educators, especially due to its' unique ability to enable them to create their own games.

Today, we must ensure that “*Ask & Guess*” evolve with technology, adding to it more multimedia features and ensuring that basic usability rules are respected. The aim of this work is to make a critical analysis of what already exists, enhance the positive features and redesign the negative aspects.

Several usability issues will be addressed, ensuring that the game is still perfectly appropriate to a public that was born in a digital age, and is used to a new visual, technical and communication language.

RESUMO

Os jogos são uma forma de entretenimento que motivam as crianças e os jovens porque são divertidos. Com regras e objectivos bem definidos, constituem uma ajuda valiosa na transmissão de conceitos e na aquisição de conhecimentos. Mas para que um jogo tenha sucesso, é necessário que esteja adequado aos tempos actuais onde compete numa indústria agressiva como a dos jogos de computador.

Este trabalho pretende fazer uma descrição, análise crítica e reformulação de um jogo educativo multimédia – o *Jogo das Coisas*. Este jogo, cuja primeira versão remonta a 1994, já provou ser um recurso muito válido no processo educativo. Numa altura em que os computadores eram escassos, a existência de um jogo com as características do *Jogo das Coisas* era em si, um bem raro sendo bastante apreciado por educadores, principalmente pela sua capacidade única de lhes permitir criar os seus próprios jogos.

Actualmente, é preciso garantir que o *Jogo das Coisas* evolui com a tecnologia, adicionando-lhe mais funcionalidades multimédia e garantindo que são respeitadas regras básicas de usabilidade. O objectivo deste trabalho é o de fazer uma análise crítica ao que já existe, exponenciar o que existe de positivo e reformular os aspectos negativos.

Serão abordadas diversas questões de usabilidade, garantindo que o jogo se mantém perfeitamente adequado a um público que nasceu numa era digital, e que está habituado a uma nova linguagem visual, técnica e comunicacional.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	4
1.1 Motivação	4
1.2 Objectivos	6
1.3 Estrutura da Dissertação	7
ENQUADRAMENTO	8
2.1 Jogo das Coisas 1.0	9
2.2 Jogo das Coisas 2.0	13
2.3 Jogodascoisas.NET	16
REFORMULAÇÃO	18
3.1 História	19
3.2 Mecânica	19
3.3 Estética - Análise dos interfaces	20
3.3.1 Ecrã Inicial	20
3.3.2 Ecrã de selecção de jogos	22
3.3.3 Ecrã de jogo	23
3.3.4 Executar uma tarefa - jogar	25
3.3.5 Acessibilidade	30
3.4 Tecnologia	33
IMPLEMENTAÇÃO	35
4.1 Logótipo	36
4.2 Design e ambiente global do tema	39
4.2.1 Ecrã Inicial	39
4.2.2 Ecrã de selecção de jogos	40
4.2.3 Ecrã de Jogo	42
4.3 Especificação das funcionalidades	42
4.4 Definição das regras de interacção e feedback	45
4.5 Decidir das animações e efeitos especiais	45
MELHORIAS FUTURAS	47
5.1 Criação de <i>rankings</i>	48
5.2 Pontuação	49
5.3 Jogos colaborativos	49
5.4 Ajudas à criação	49
CONCLUSÃO	51

LISTA DE FIGURAS

<i>Número</i>	<i>Página</i>
Figura 1 – Ecrã inicial.....	9
Figura 2 – Ecrã de apresentação do programa.....	10
Figura 3 – Regras do jogo.....	11
Figura 4 – Opção de criação de novos jogos.....	12
Figura 5 – Menu Principal.....	12
Figura 6 – Jogo das Substâncias Químicas.....	13
Figura 7 – Ecrã de entrada do Jogo das Coisas 2.0	14
Figura 8 – Ecrã de jogo.....	14
Figura 9 – Ícones usados no jogo	15
Figura 10 – Editor de Jogos.....	15
Figura 11 – Captura do ecrã que se encontra em www.jogodascoisas.net	16
Figura 12 – Ecrã a que se tem acesso após pressionar "Entrar" no ecrã de entrada	21
Figura 13 – Ecrã de selecção de jogos	23
Figura 14 – Ecrã de jogo	24
Figura 15 – Parte superior do ecrã de jogo, dividida por categorias	24
Figura 16 – Ecrã de acolhimento de um novo jogador	27
Figura 17 – <i>Rollover</i> por cima de “gato”	27
Figura 18 – <i>Rollover</i> por cima de “leão”	27
Figura 19 – Aspecto que tem o jogo quando se muda do nível 1 para o nível 2.....	28
Figura 20 – Cabeçalho, após mudança para nível 3.....	29
Figura 21 – Ecrã com coisas e perguntas desactivadas.....	30
Figura 22 – Visão regular.....	31
Figura 23 – Simulação da Imagem vista por pessoas que sofram de Deuteranopia	32
Figura 24 – Simulação da Imagem vista por pessoas que sofram de Protanopia	32
Figura 25 – Simulação da Imagem vista por pessoas que sofram de Tritanopia	33
Figura 26 – Logótipo actual.....	36
Figura 27 – Proposta de novo logótipo.....	37
Figura 28 – Logótipo em pequeno e em formato invertido	37
Figura 29 – Logótipo em tons de cinzento.....	38
Figura 30 – Primeira proposta de novo ambiente gráfico.....	39
Figura 31 – Novo ecrã de entrada	40
Figura 32 – Página dos Créditos	40
Figura 33 – Ecrã de selecção de jogos	41
Figura 34 – Ecrã de escolha sobre o modo de jogo	41
Figura 35 – Ecrã de jogo	42
Figura 36 – Vista do cabeçalho	43
Figura 37 – Interação com as perguntas.....	43
Figura 38 – Pontuação	44
Figura 39 – Coisas.....	44
Figura 40 – Tipo de Jogo.....	45

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho envolveu várias pessoas que contribuíram de alguma forma para que o mesmo fosse concluído com sucesso. Sob pena de não mencionar todos, não posso deixar de me mostrar grato aos que mais me marcaram e cujos contributos foram fundamentais.

Ao Professor João Paiva, orientador desta tese, por toda a sua disponibilidade, compreensão e estímulo e por todo o seu conhecimento vertido sob a forma de importantes sugestões, comentários e correcções que melhoraram profundamente este trabalho.

Ao Eng.º Ilídio Martins por ter implementado tecnicamente as soluções apresentadas, principalmente aquelas que implicavam alterações profundas no que tinha sido feito. A sua disponibilidade e a capacidade de conviver e aceitar outras formas de pensar foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Ao Dr. Paulo Brandão, fica o meu sincero agradecimento por ter criado o ambiente gráfico, em particular o novo logótipo, seguindo as minhas orientações e adicionando o seu espírito criativo. Tudo teria sido muito mais difícil sem a sua ajuda e colaboração.

Aos meus colegas do Departamento de Engenharia Informática e de Sistemas do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra pelo interesse e pelo incentivo que sempre manifestaram e pelo apoio que me concederam e que foi importante para a conclusão deste trabalho.

Aos meus Pais pela formação e pelo carinho que me souberam dar. Aos meus sogros pela amizade e apoio que sempre me souberam prestar.

E por último, às minhas filhas Constança e Carolina pela compreensão das horas que não pude partilhar com elas, e à minha esposa Sónia, pelo afecto, apoio e principalmente por ter sempre acreditado em mim e me ter sempre incentivado à conclusão deste trabalho.

Introdução

Não basta termos um bom espírito, o mais importante é aplicá-lo bem.

— *Rene Descartes*

Os alunos actuais são sempre muito diferentes daquilo que os seus professores eram enquanto alunos. E se isto tem sido recorrente ao longo da História do Ensino, a realidade actual mostra-nos algo mais preocupante: **o aluno actual já não é aquilo para o qual o nosso Sistema Educacional preparou os professores para ensinar.**

Os estudantes actuais não mudaram apenas incrementalmente relativamente aos do passado. Não se tratam de mudanças na roupa, dos hábitos ou dos estilos. A mudança é mais profunda e tem a ver com o uso da tecnologia e o modo como esta é vivenciada por professores e alunos.

A grande maioria dos professores foi treinada em padrões onde o papel do professor era o transmitir informação ao aluno e quando este a conseguisse reproduzir e repetir essa informação era considerado bem sucedido (ME - DES, 1995). Agora tudo mudou, e a mudança é radical.

1.1 Motivação

Um aluno jovem, 10-16 anos, representa a primeira geração que nasceu completamente envolvida nas novas tecnologias. O uso que faz de um

computador, ou de um telemóvel não encontra paralelo naquilo que a geração anterior fazia com os seus lápis ou cadernos. Eles são utilizadores nativos de tecnologia cujos avanços são tão significativos que frequentemente vemos docentes a aprender a usar ferramentas que os seus alunos já dominam com bastante à-vontade.

Os paradigmas de ensino terão que ser forçosamente adaptados a esta nova realidade. As aulas terão de ser mais estimulantes, mas isso é difícil de conceber quando do outro lado está um professor que além de criar o estímulo tem de aprender como o produzir.

Esta dicotomia entre os **Nativos Digitais** (os alunos) e os **Imigrantes Digitais** (os professores) para usar a terminologia de Marc Prensky (2001) será provavelmente o maior desafio que as actuais gerações de professores irão enfrentar nas próximas décadas. Segundo Prensky, os professores Imigrantes Digitais não acreditam que os alunos consigam aprender com sucesso através da televisão ou do computador, porque eles próprios não são capazes. Claro que eles não estão tão habilitados quanto os Nativos Digitais mas isso é frequentemente ignorado por professores que tencionam continuar a leccionar da única forma que aprenderam.

Prensky desenvolve esta teoria afirmando que os cérebros dos Nativos Digitais já são *fisicamente diferentes* resultando dos estímulos digitais que foram recebendo ao longo do seu crescimento (Digital Natives, Digital Immigrants, Part II, 2001).

Independentemente da validade desta teoria, o que parece claro aos olhos do simples educador é que cada vez se torna mais difícil captar e reter a atenção de um jovem usando os meios tradicionais. Também se afiguram como prováveis os números que indicam que um jovem gastou menos de 5.000 horas da sua vida a ler, mas mais de 10.000 horas a jogar jogos de computador e 20.000 horas a ver televisão (Digital Natives, Digital Immigrants, Part I, 2001). E quer se acredite ou não na teoria de Prensky, é

com esta realidade de ter alunos muito mais habituados a estímulos visuais do que a qualquer outro tipo de estímulo que os professores têm de saber lidar.

1.2 Objectivos

Os jogos têm sido uma das ferramentas frequentemente utilizada pelos pedagogos, havendo um consenso bastante generalizado sobre a sua efectividade na aprendizagem. Desde Piaget (1951), a Papert (1980) que se reconhece a importância do Jogo na construção do conhecimento, em particular na idade escolar.

Aliar a utilidade do Jogo às exigências e aos padrões dos tempos actuais parece algo natural, sendo que o objectivo desta tese era o de colocar on-line um Jogo, que os professores fossem capazes de o editar, adaptando-o às suas necessidades. O Jogo deveria ser acessível através da Web, tanto para os alunos jogarem, como para os professores que vão introduzir novos conteúdos. O trabalho técnico exigido ao Professor deve ser mínimo, fazendo com que ele se concentre naquilo que é a sua especialidade – a educação.

O Jogo a criar/adaptar terá de respeitar as regras comuns de usabilidade garantindo que **a experiência de jogar um Jogo educativo não é inferior à de jogar um Jogo convencional**. O Jogo terá de considerar a linguagem actual, uma vez que se destina a Nativos Digitais.

Os Jogos educativos funcionam porque fornecem dois elementos críticos: *envolvimento* e *interactividade* (Prensky, 2001). Num sentido mais lato, o uso do Jogo **pode e deve oferecer oportunidades para o sucesso que resultem num propósito** a par de **estimular a curiosidade que pode levar ao fascínio** de um determinado tópico (Digital Game-Based Learning in WebCT, 2002).

1.3 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação, encontra-se estruturada em seis capítulos distintos. No primeiro, é feita uma introdução sobre a motivação do projecto bem como dos objectivos a que se propõe. No segundo capítulo é feito um enquadramento do Jogo a criar/modificar.

No terceiro capítulo são realizadas diversas análises ao jogo em si, identificando os aspectos negativos e positivos da solução existente. No quarto capítulo são descritos os requisitos da aplicação e o interface da mesma. Numa primeira fase são abordadas as questões relacionadas com o interface, desde a criação da identidade corporativa, passando pela estrutura, e em seguida são abordadas as questões funcionais e de usabilidade.

No quinto capítulo são abordadas algumas sugestões de trabalho futuro e por fim são apresentadas as conclusões relativamente ao trabalho efectuado.

Enquadramento

*The world of tomorrow belongs to the person who has
the vision today*

— Robert Schuler

A primeira fase do trabalho consistiu em escolher um jogo que aliasse uma componente lúdica com a capacidade de se apresentarem/testarem conhecimentos sobre determinada temática (Física, Química, Geografia, Matemática...).

O jogo também teria de permitir um modo autor, onde um professor pudesse facilmente tornar o jogo como seu, inserindo os conhecimentos que pretendia serem jogados/testados pelos seus alunos.

Equacionaram-se jogos de tabuleiro, tipo Jogo da Glória (ou Jogo do Ganso), que basicamente consiste num circuito em espiral que é percorrido mediante o lançamento de dois dados. Em algumas casas, existem prémios, em outras castigos (Compendia Traditional Games, 2007). Uma variante seria a de nestas casas fazer uma pergunta e atribuir o prémio ou o castigo consoante se acertasse ou errasse a pergunta.

A desvantagem principal deste tipo de jogos é que além de apenas funcionarem em grupo, permitem que se possa sair vencedor sem nunca responder certo a nenhuma pergunta, bastando para isso cair menos vezes nas casas com perguntas.

Optou-se depois por um Jogo, já conhecido do autor, e que resolvia alguns dos problema encontrados numa primeira análise – permitiria uma exploração em grupo ou individual; o professor poderia facilmente criar um novo jogo com base num novo tema e para ganhar o jogo teria de se saber a resposta (ou ter muita sorte).

O *Jogo das Coisas* consiste basicamente em o utilizador tentar adivinhar qual a COISA que foi escolhida pelo computador, a partir das respostas que o computador dá às perguntas que o utilizador lhe quer fazer (Gil, et al., 1994).

2.1 Jogo das Coisas 1.0

A primeira versão do *Jogo das Coisas* foi criada em 1994 (Figura 1), num interface essencialmente texto (Figura 2) e onde se testavam e validavam principalmente as questões que tinham a ver com a jogabilidade.



Figura 1 – Ecrã inicial

Tudo começou a partir de uma experiência dos autores no domínio do ensino da Química. A ideia que estava por trás de todo o conceito era a de o

computador escolher uma substância de entre um conjunto apresentado, convidando o utilizador a adivinhar a substância escondida, a partir das suas propriedades. Esta brincadeira simples teve bom acolhimento junto de professores e alunos, surgindo assim o “*Jogo das Substâncias*”. De imediato foram sendo desenvolvidos outros jogos – “*Jogo dos Elementos*” e o “*Jogo das Celebridades*”, mantendo sempre a mesma filosofia de jogo. A receptividade continuou a ser grande, por parte de alunos e professores, tendo-se optado por alargar a estrutura do jogo aos mais variados campos do saber, substituindo as substâncias químicas ou os elementos químicos por outras “coisas”: animais, plantas, etc., consoante o nível etário e o interesse dos destinatários. Assim nasceu o “**Jogo das Coisas**” (Paiva, et al., 2000).



Figura 2 – Ecrã de apresentação do programa

No fundo, a razão do sucesso do *Jogo das Coisas*, derivou da ideia simples que encerra – o computador escolhia uma “Coisa” dentro de um conjunto pré-definido, e o utilizador tem de adivinhar qual foi a “Coisa” em que o computador “pensou”, seleccionando perguntas aos quais o computador responde sim ou não.

Esta versão inicial tinha como destinatários jovens, em particular os alunos do 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico e secundário, e atraía pela sua simplicidade de funcionamento. Inicialmente, o programa apresentava aplicações para a escola primária, para o ensino das línguas (Francês, Inglês e

Alemão) e para as disciplinas de Físico-Química e Biologia, ao nível do Ensino Básico e Secundário, respectivamente (Gil, et al., 1994).

O sistema de pontuação, também ele, era composto por regras particularmente simples (Figura 3):

- Cada pergunta feita, fazia perder 1 ponto
- Podia-se tentar adivinhar a <COISA> a qualquer momento
 - Cada vez que arriscasse e falhasse perdia-se 2 pontos
 - Caso acertasse ganhava
 - 10 pontos no Nível 1
 - 8 pontos no Nível 2
 - 5 pontos no Nível 3

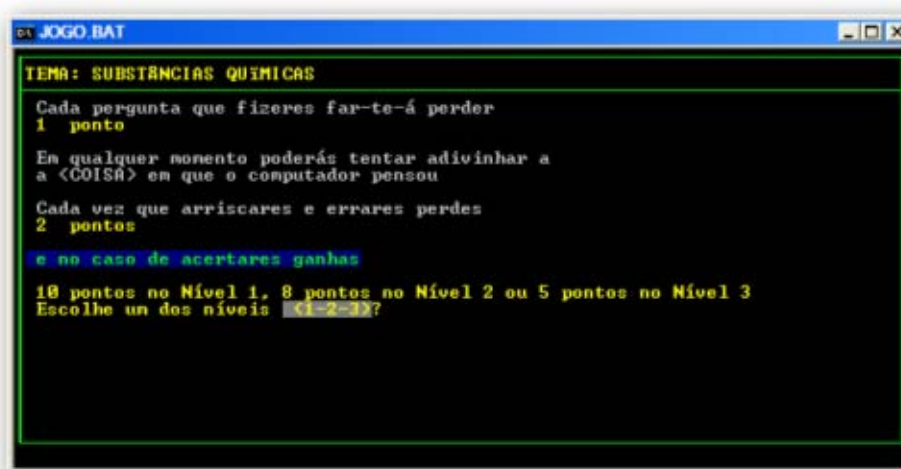


Figura 3 – Regras do jogo

Outro dos grandes atractivos do jogo era a diversidade de jogos, aliado à possibilidade existente de qualquer um poder ser autor do seu próprio jogo. De facto, o *Jogo das Coisas 1.0* tinha a possibilidade de ser adaptado a qualquer área disciplinar, uma vez que permitia que o utilizador criasse os seus próprios jogos sem necessitar de saber programar (Figura 4).

Esta função é de especial agrado para os professores uma vez que lhes permite criar jogos personalizados.



Figura 4 – Opção de criação de novos jogos

Como factor menos positivo, o facto de a interacção com o utilizador não usar o rato¹, provocando que a interacção fosse sendo feita de modo sequencial, percorrendo todo um conjunto de menus (Figura 5 e Figura 6) até se poder proceder à escolha correcta.



Figura 5 – Menu Principal

¹ Facto compreensível numa programação BASIC, oportuna à época, em MS-DOS.

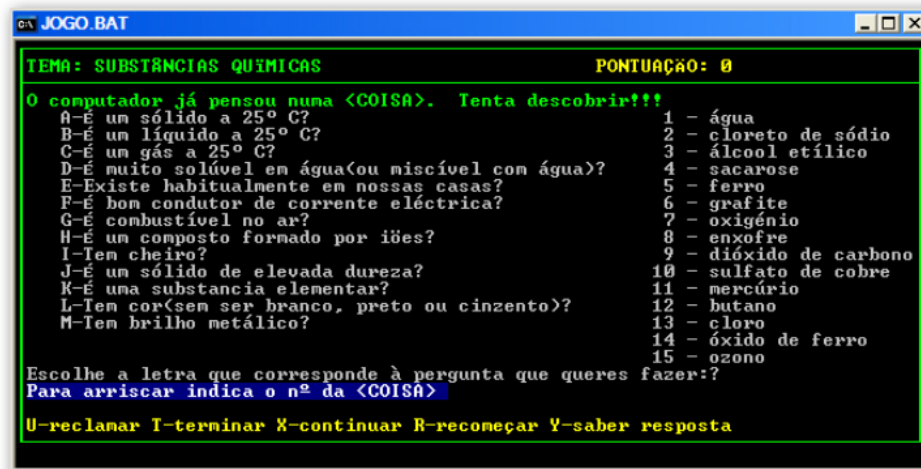


Figura 6 – Jogo das Substâncias Químicas

Nesta época, este tipo de interacção ainda ia sendo bastante comum, não causando uma grande aversão por parte dos utilizadores.

2.2 Jogo das Coisas 2.0

Em 1995 a Microsoft lança o Windows 95 um sistema operativo com uma interface gráfica melhorada e que rapidamente se torna líder de mercado. Dado o sucesso da primeira versão, e correspondendo aos avanços tecnológicos entretanto verificados, o *Jogo das Coisas* sofreu uma reformulação natural, tirando partido das novas potencialidades permitidas pela tecnologia da altura. A segunda versão surge em 1998, e tinha como principal função tirar o máximo partido do que os recursos multimédia da época permitiam de modo a tornar o *Jogo das Coisas* actual (Figura 7).

Enquanto a primeira versão tinha sido propositadamente preparada para correr em ecrãs monocromáticos dada a sua existência significativa em algumas escolas portuguesas, passados 4 anos surgia a necessidade de usar aplicações mais de acordo com o estado da arte da altura (ME, 1998).



Figura 7 – Ecrã de entrada do Jogo das Coisas 2.0

Como referência a versão 2.0 do *Jogo das Coisas* tinha como requisitos mínimos, um computador PC-IBM compatível com Windows 95, 8 Mb de memória RAM e uma placa gráfica de 256 cores ou superior (Paiva, et al., 1998).

As principais mudanças operaram-se ao nível da interface e do modo de interação com o utilizador (Figura 8).



Figura 8 – Ecrã de jogo

O uso do teclado foi substituído na sua maior parte pelo uso do rato, com ícones a substituírem o uso de letras (Figura 9). Também passou a ser possível associar a cada COISA ou pergunta uma imagem, um vídeo, uma animação ou um som.

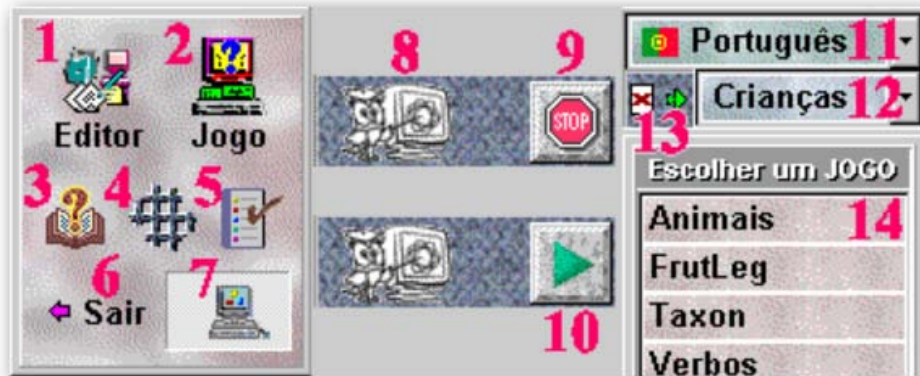


Figura 9 – Ícones usados no jogo

O principal objectivo era o de criar um interface mais amigável e tirar mais partido das potencialidades multimédia que o computador já oferecia.



Figura 10 – Editor de Jogos

A possibilidade do utilizador criar o seu próprio jogo manteve-se (Figura 10) e foram adicionados mecanismos de interactividade como a possibilidade de passar com o rato por cima de um objecto e ver uma informação, ou ouvir um som.

2.3 Jogodascoisas.NET

A evolução natural do *Jogo das Coisas* passou, além de aumentar o número de jogos disponíveis, por disponibilizá-lo ao maior número de pessoas através da Internet, sem esquecer a possibilidade de poder jogar o jogo *off-line*.

Importava em primeiro lugar criar uma aplicação que permitisse o funcionamento do programa *on-line*, melhorar a jogabilidade nomeadamente com a introdução de mecanismos de ajuda ao utilizador.



Figura 11 – Captura do ecrã que se encontra em www.jogodascoisas.net

Foi registado o domínio www.jogodascoisas.net (Figura 11) onde ficou alojado o jogo, desenvolvido em tecnologia Flash² e mantendo as principais características das suas versões anteriores.

O jogo manteve as suas características essenciais, tendo reforçado a sua componente multimédia (ASK & GUESS: a Computer Game About (Almost) Anything, 2005).

² Ver mais detalhes no Capítulo 4

Reformulação

*If you don't know where you are going, any road will
take you there*

— *Lewis Carroll em Alice in Wonderland*

Para se proceder à reformulação de um jogo educativo importa primeiro analisar o que já existe, em particular as questões que se prendem com a jogabilidade, os interfaces com o utilizador (ecrã inicial, ecrã principal do jogo, ecrã de ajuda) bem como analisar a atractividade do jogo enquanto tal, nomeadamente as questões directamente relacionadas com o sistema de pontuação. Em *The Art of Game Design* (Schell, 2008), o autor caracteriza os Jogos como sendo constituídos por quatro elementos básicos, igualmente importantes:

- **História do Jogo**, ou seja, a sequência de acções e eventos que constituem o Jogo.
- **Mecânica**: quais os procedimentos e regras do Jogo. O que é que os jogadores podem ou não fazer de modo a atingirem o seu objectivo.
- **Estética**: o elemento mais visível e como tal de grande importância uma vez que é ele que vai definir o quão gratificante será a experiência do utilizador.

- **Tecnologia** que é essencialmente o meio no qual a Mecânica do jogo funcionará e através da qual será apresentada a História dentro de acordo com a Estética escolhida. A tecnologia que for seleccionada irá permitir algumas coisas e será impeditiva de outras e é isso que deverá ser tido em conta.

É fundamental perceber que nenhum dos aspectos é mais importante que outros, e os quatro são essenciais.

3.1 História

A História deste Jogo – o computador escolher uma “Coisa” dentro de um conjunto pré-definido, e o utilizador adivinhar qual foi seleccionando perguntas aos quais o computador responde sim ou não – foi sempre considerada por docentes e alunos como um dos segredos do seu sucesso. Qualquer mudança a ser efectuada no Jogo teria de ser feita no cumprimento rigoroso da sua História sem introdução de alterações desnecessárias.

3.2 Mecânica

A Mecânica do Jogo também deverá manter-se basicamente inalterada – o jogador pode escolher perguntas e com base na sua resposta (Verdadeiro ou Falso) tentará adivinhar a “Coisa” que o computador pensou.

A utilização do Tempo como um recurso, permite transformar um jogo unicamente educativo, num jogo também divertido. O Tempo é um factor naturalmente dramático quando utilizado como recurso, atribuindo uma factor competitivo a qualquer jogo (Fullerton, 2008). De fácil reconhecimento pelos jogadores, o uso do Tempo como recurso irá adicionar um registo emocional onde os jogadores terão de raciocinar e agir pressionados pelo tempo.

3.3 Estética - Análise dos interfaces

Para a análise dos interfaces foram usadas como referência as recomendações constantes no Relatório do Nielsen Norman Group sobre usabilidade em aplicações Flash(Loranger, et al., 2002). Recomendações de outros autores também foram tidas em consideração, sempre que oportuno, de forma a complementar as recomendações do referido Relatório.

3.3.1 Ecrã Inicial

A existência de um *splash screen*³ só se justifica quando **a sua utilização responde a uma necessidade do utilizador**, sendo de evitar animações muito demoradas e com conteúdos pouco relacionados com o objectivo do Site(Loranger, et al., 2002).

Neste caso, existem dois ecrãs iniciais, onde o primeiro (Figura 11) cumpre parte destes propósitos, uma vez que o utilizador é informado sobre as condições de visualização. Contudo ao não se fazer este aviso em simultâneo com o segundo ecrã, o utilizador tem de executar mais um passo intermédio, o que poderia ser evitado.

Comparando este segundo ecrã (Figura 12) com o primeiro (Figura 11) verificamos, que há apenas uma frase que o primeiro possui (a linha respeitante ao financiamento) que não está representada neste segundo, sendo por isso possível pensar num ecrã que combinasse as informações/funções de ambos.

³ Página Inicial



Figura 12 – Ecrã a que se tem acesso após pressionar "Entrar" no ecrã de entrada

Ao analisarmos estes dois ecrãs com detalhe e confrontando-os com algumas das directrizes constantes do relatório do Nielsen Norman Group sobre usabilidade em aplicações Flash (Loranger, et al., 2002), constata-se que elas entram em confronto directo com diversas delas, começando pelo enorme destaque (tamanho e posição) que os dois logótipos assumem e que fazem ligações para conteúdos não relacionados com a aplicação.

Deve-se evitar que o utilizador com um determinado objectivo, seja desviado do mesmo por ligações que se encontram na aplicação mas que não lhe dizem directamente respeito (e.g. ligações para *plugins*, ou para a empresa que desenvolveu a aplicação).

Se estas ligações são difíceis de evitar, a existirem devem ser claras e devem ocupar áreas de acordo com a sua importância. Ao olharmos para as duas figuras verificamos que as ligações para o Centro de Física

Computacional e para o Programa Nónio século XXI, cuja presença é obrigatória, ocupam áreas significativas e sem nenhuma identificação e/ou explicação que ajude o utilizador a perceber/descodificar o seu significado.

3.3.2 Ecrã de selecção de jogos

A primeira nota de reparo neste ecrã (Figura 13) é o tamanho exagerado que os elevadores (*scrollbars*) ocupam no interface. De facto estes elementos são os de mais difícil controlo ao nível da usabilidade sendo a melhor solução manter os tipos de *scrollbars* já conhecidos e aceites. Claro que a opção de mudança também pode/deve ser considerada, mas tomando sempre em consideração noções e regras básicas de usabilidade, em particular a que diz que não se deve mostrar uma *scrollbar* quando não se justifica a sua presença (Loranger, et al., 2002).

Ao se manter visível uma *scrollbar* que não funciona, complica-se desnecessariamente a compreensão do interface e adiciona-se um nível superior de complexidade. Uma opção alternativa passará por mostrar de algum modo que a *scrollbar* está desactiva (em contraste com a opção de activa) sendo essa indicação clara para o utilizador, sob o risco de este passar intermináveis minutos tentando usar a *scrollbar* sem receber desta nenhuma indicação de que se encontra desactivada, se o utilizador está a fazer algo de errado, ou se pura e simplesmente tem de esperar algum tempo até que aconteça algo. Num interface deve estar visível aquilo que se pretende seja usado (Norman, 1988), podendo facilmente ser inferido em oposição que aquilo que não é para ser usado não deve estar visível.



Figura 13 – Ecrã de selecção de jogos

Outro aspecto menos positivo neste interface (Figura 13) tem a ver com as informações que são prestadas relativamente a cada jogo. Aparecem nomes que se pressupõe que sejam sobre os autores, mas que carecem de confirmação neste nível e falta uma informação que é essencial antes de se seleccionar um determinado jogo – a certificação.

Dado o modo como se procede à autoria de um jogo, a certificação é o único garante da qualidade do mesmo, e é sem dúvida um elemento fundamental para estar presente nesta altura de selecção de um jogo novo.

3.3.3 Ecrã de jogo

Este é sem dúvida o ecrã de maior complexidade, e é também aquele onde o utilizador vai passar mais tempo a trabalhar devendo ser o de mais intuitiva utilização.



Figura 14 – Ecrã de jogo





Persistem muitos dos problemas que já foram identificados anteriormente: *scrollbars* que aparecem quando não são necessárias; ligações para locais externos ao jogo em lugar de destaque e sem nenhuma indicação ou sugestão.

A complexidade do ecrã (Figura 14) e a profusão de elementos que têm de ser mostrados nesta altura levou a que se procedesse a uma menos correcta disposição do espaço na parte superior do ecrã (Figura 15), isto se levarmos em consideração que a informação deve estar agrupada de acordo com a sua natureza (Loranger, et al., 2002)(Koyanl, et al., 2003).



Figura 15 – Parte superior do ecrã de jogo, dividida por categorias

Se considerarmos estes níveis de informação:

-  Informação sobre a **Aplicação**
-  Informação **Geral** sobre o jogo escolhido
-  Informação sobre o **Estado** em que estamos no jogo
-  Zonas de **Interação**

Verificamos que as duas zonas onde o utilizador deveria concentrar mais a sua atenção – Interação e Estado – são exactamente aquelas que estão mais dispersas, obrigando a vista do utilizador a desviar-se constantemente na sua procura.

Neste caso, se um jogador quiser saber do seu Estado (pontos e tempo que leva), terá de olhar para os cantos superiores direito e esquerdo, para conseguir apreender na totalidade a sua informação. Acresce a este pormenor o facto da informação que se encontra nestes quadros ser confusa e apenas ao alcance de quem domina perfeitamente o jogo, uma vez que um utilizador estreante terá alguma dificuldade em aperceber-se sobre o significado de cada um destes elementos – e.g. o que significa o “1” em frente de Tempo? E em frente de Pontuação?

Se é um facto que o jogo possui uma secção de “Ajuda”, nesta não se encontra nenhuma informação que esclareça o significado destes números, bem como o de outros elementos apresentados nestes quadros. Além do mais, alguns autores chegam a advogar que na Web as instruções devem desaparecer (Krug, 2006) enfatizando desta forma que tal tipo de informação deveria estar disposta de maneira perceptível, dispensando o utilizador de ter de procurar auxílio na “Ajuda”.

3.3.4 Executar uma tarefa - jogar

Além da maior ou menor dificuldade em entender os interfaces ou interagir com eles, é extremamente importante saber se é possível executar

uma determinada tarefa, e quais foram os obstáculos que se levantaram para impedir a concretização desse objectivo.

Vamos então simular a tarefa que se pretende seja a mais comum - jogar um jogo. A primeira dificuldade já foi referenciada e prende-se com o segundo ecrã (Figura 13), onde os jogos aparecem listados tendo como únicas referências a Língua, a Área, o Tema, o nome do Jogo e o nome dos seus autores. À excepção do último elemento (Autores) nenhum dos outros representa informação qualitativa o que torna difícil uma escolha numa fase em que o número de jogos seja substancialmente elevado.

A primeira mudança a operar seria bastante simples e consistia em colocar visível já neste ecrã a referência ao facto de serem jogos certificados ou não. Parece muito mais importante aparecer a informação logo na altura da selecção do que depois de o jogo ser escolhido. Uma outra opção a ser considerada poderia ser o número de vezes que um jogo foi jogado e concluído, o que permitia aferir da receptividade de determinado tema junto do público.

Depois do jogo seleccionado, descobrimos que há a possibilidade de se jogar o jogo a diferentes níveis, mas não podemos mudar. De facto o ecrã seguinte (Figura 16) é um pouco frustrante porque dá a sensação que permite interagir com um conjunto de coisas diversas, mas sem resultados, sendo que as duas únicas hipóteses são as de começar um “Novo Jogo” (não era o que pensávamos que estávamos a fazer?) e a de “Abandonar”.



Figura 16 – Ecrã de acolhimento de um novo jogador

Quando se opta por “Novo Jogo” o tempo começa a contar e quando passamos com o rato por cima de uma imagem ela aparece aumentada.



Figura 17 – Rollover por cima de “gato”



Figura 18 – Rollover por cima de “leão”

O problema é que esse aumento varia consoante a imagem dando uma sensação estranha ao utilizador. Sendo certo que este efeito depende do autor,

que foi o responsável pela colocação da imagem, e não do modo como o jogo está programado, o facto é que este é um aspecto que se reflecte no resultado final. Uma possível solução seria a criar um manual que alertasse para este tipo de erros a todos os que decidem vir a produzir jogos. Esta medida de cariz pedagógico teria de ser complementada com a garantia de que quem certificasse um jogo levasse estes aspectos em consideração. Uma solução mais eficaz, seria a de o próprio *software* fazer essa validação.

Regressando ao interface, e recordando que até ao momento apenas se optou por escolher um “Novo Jogo”, vamos supor que se pretende iniciar no nível mais avançado (nível três). Ao ser seleccionada a seta para passar para 2, aparece uma opção que pergunta se quer fazer uma “Nova Jogada” ou “abandonar” (Figura 19). Não existe a mínima hipótese de cancelar a acção tomada, ou seja, de tentar acabar o jogo sem anular a jogada. Ou se abandona o jogo, ou no mínimo, se abandona a jogada e começa num nível superior.



Figura 19 – Aspecto que tem o jogo quando se muda do nível 1 para o nível 2.

Durante este processo, aparece de novo a legenda do gato, completamente fora de contexto, no que parece ser meramente uma falha na programação. Também falha de programação parece ser o que aparece no cabeçalho por baixo do Tempo (Figura 20) onde se vê apenas uma parte do texto. No global seria 0-2:0-43:0-4, expressão absolutamente ininteligível para o jogador comum.

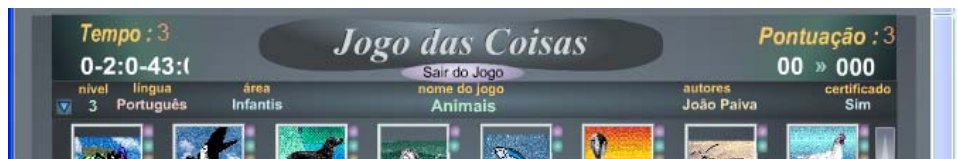


Figura 20 – Cabeçalho, após mudança para nível 3

Neste cabeçalho e de modo pouco claro aparece referenciado o número da jogada (3). Sem qualquer identificação, este número aparece em dois lados – à frente de Tempo e de Pontuação, numa solução que não pode deixar de confundir quem está a jogar. Jogada número 3 será sempre aquela em que se terá de começar a jogar neste nível, isto porque temos sempre de abandonar uma jogada, para subirmos um nível.

Relativamente ao resto, existe a possibilidade de desactivar/activar perguntas e coisas, sendo que o único senão é o tamanho do botão, bem como a imprevisibilidade do seu funcionamento, uma vez que no caso das coisas temos três botões cujas funções só por tentativas se compreende. Para cada coisa existem dois ou três botões, sendo que o primeiro desactiva/activa a coisa, o segundo desactiva todas as outras coisas, menos a que escolhemos e o terceiro reproduz um som associado à coisa. A distinção entre cada um destes botões é realizada através da cor e da posição que ocupa, sendo que nenhuma explicação adicional é fornecida.

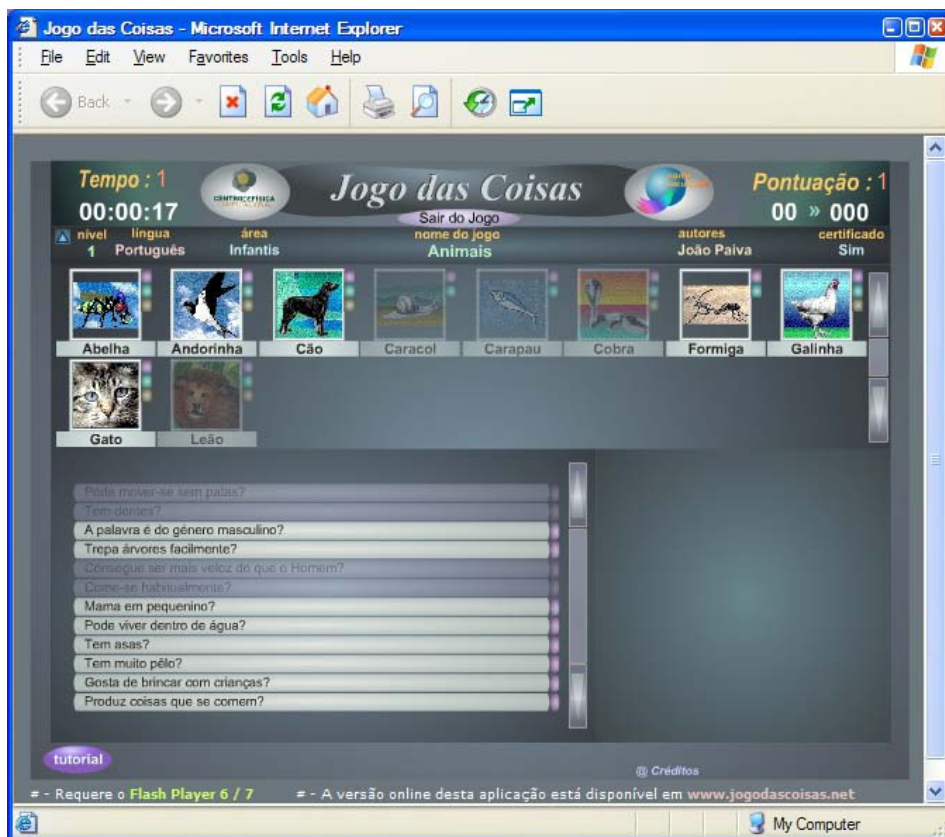


Figura 21 – Ecrã com coisas e perguntas desactivadas

A análise que se pode fazer é de que em primeiro lugar os botões são muito pequenos e estão muito próximos uns dos outros. Em segundo lugar, o facto de os botões não terem nenhuma explicação associada faz com que apenas se descubra o seu funcionamento experimentando. Tal facto, contudo, não é crítico uma vez que todas as acções podem ser desfeitas facilmente voltando a seleccionar o mesmo botão. O único revés é que não convida à exploração, mesmo para acções onde poderia haver um interesse lúdico numa maior utilização, como é o caso dos sons.

3.3.5 Acessibilidade

Numa aplicação Macromedia Flash é difícil falar-se em acessibilidade (Loranger, et al., 2002) ou sequer considerar que é possível fazer um jogo acessível a um leque variado de utilizadores. Por outro lado, teremos de considerar sempre que para utilizadores com necessidades especiais

deveremos procurar jogos que melhor se adaptem às suas características. Contudo isso não impede que se procure tornar este jogo tão acessível quanto possível principalmente quando se verifica que o esforço de implementação não é consideravelmente maior.

Um dos aspectos vulgarmente esquecidos é a cegueira à cor. De facto, esta incapacidade não só afecta um número significativo de jovens do sexo masculino (Flück, 2006) como o facto de ser negligenciada impede que estes mesmos jovens possam ter acesso a um maior número de ferramentas/informação.

Para o teste usámos uma ferramenta (Vischeck, 2008) que simula as três deficiências relativamente à cor mais frequentes – Deuteranopia e Protanopia (cegueira à cor vermelha/verde) são as mais comuns e afectam 1 em cada 12 rapazes (MediResource Inc., 2008). Aproveitámos também para fazer o teste relativamente à Tritanopia, cegueira à cor amarela/azul, apesar deste caso ser muito mais raro – estima-se que afecte 0,008% da população (Flück, 2006).



Figura 22 – Visão regular



Figura 23 – Simulação da Imagem vista por pessoas que sofram de Deuteranopia



Figura 24 – Simulação da Imagem vista por pessoas que sofram de Protanopia



Figura 25 – Simulação da Imagem vista por pessoas que sofram de Tritanopia

É facilmente perceptível que o esquema de cores utilizado está longe de ser abrangente, limitando o acesso a funções vitais a um leque vasto de utilizadores. O uso da cor verde/vermelha para distinguir as perguntas certas das erradas, não é de todo suficiente, sendo que o S e N tendem a tornar-se pouco legíveis no teste de Deuteranopia. A solução passará por manter os sinais de diferença (o S e o N, ou outros) mais visíveis e contrastantes com o fundo de modo a que possam ser facilmente perceptíveis e não confiar apenas na cor para que essa distinção seja feita.

3.4 Tecnologia

O uso do *Flash Player plug-in* permite que em qualquer navegador Web se tenha um nível de interactividade bastante interessante e adequado para um jogo educativo, permitindo a exploração de diferentes recursos multimédia (animações, áudio, vídeo) (Ribeiro, 2007). Este *plug-in* necessita de instalação, algo que costuma ser realizado automaticamente quando se instalam os

navegadores. Como principal desvantagem do uso desta tecnologia, a dificuldade de ser lida por leitores de ecrã, tornando o jogo pouco funcional para crianças invisuais.

Implementação

Knowing is not enough, we must apply, willing is not enough, we must do.

— *Goethe*

Uma vez que da análise efectuada se observaram várias questões ao nível dos conceitos básicos de uma aplicação multimédia, optou-se por seguir uma abordagem em que tudo era posto em causa, excepto a ideia inicial. De acordo com Dumas & Redish, (1999) corrigir pontualmente problemas isolados que são sintomas de mal maior, é como colocar pensos num paciente que precisa de uma intervenção cirúrgica. Assim estamos perante a definição de um produto (quase) novo onde temos bem definida uma ideia e um público-alvo. Dada a natureza do projecto, também está perfeitamente definido o calendário bem como os intervenientes e as suas responsabilidades.

Teremos agora de proceder à fase de caracterização dos *media* (Lee, et al., 2000), em particular e neste caso concreto, devem ser definidas as especificações e o design para os elementos multimédia tais como:

- Design e ambiente global do tema
- Especificação das funcionalidades
- Definição das regras de interacção e feedback

- Indicar padrões e estilos de texto
- Decidir das animações e feitos especiais

4.1 Logótipo

Antes de se começar a definir quais as cores e os estilos de texto pretendidos, devemos pensar no logótipo. Um logótipo é o elemento mais importante de uma identidade corporativa, uma vez, que é o pilar para todos os materiais de promoção e divulgação bem como para o aspecto visual com que os utilizadores se passarão a relacionar (LogoOrange Design Group, 2007).



Figura 26 – Logótipo actual

Este logótipo, apesar de ter algumas virtudes (facilmente identificável, perceptível) sofre de dois problemas que convém resolver. O primeiro tem a ver com o conjunto de cores escolhido que é pouco apelativo especialmente quando se considera um público jovem. O segundo problema é as dificuldades levantadas a nível de impressão a preto e branco (e.g. num jornal), uma vez que se torna pouco legível dessa forma.

Deste modo, tentando corrigir estas lacunas chegou-se a uma proposta onde o logótipo tenta reflectir a identidade que se pretende dar à aplicação – jogo onde há algo a descobrir, para um público jovem.



Figura 27 – Proposta de novo logótipo

Com esta proposta tentou-se responder aos principais atributos que devem estar presentes numa marca (Spaeth, 1997):

1. Distinta

A ideia não precisa de ser única no mundo, mas tem de se distinguir o quanto baste de modo a que se possa assumir como “nossa” no capítulo educacional.

2. Prática

Pode ser impressa em pequeno, trabalhar bem a preto e branco, como em cores, e trabalhar também em inverso (branco sobre preto).



Figura 28 – Logótipo em pequeno e em formato invertido

3. Gráfica

Consegue comunicar puramente em termos visuais, directamente ao hemisfério direito do cérebro; não depende de uma interpretação verbal ou intelectual. Caso seja um

logótipo (marca constituída apenas por letras) deve ser reconhecida pela forma sozinha (como exemplo, ninguém tem de “ler” o logótipo Coca-Cola mais de uma vez).

4. Forma simples

Constituída apenas por uma forma gráfica simples. Se for um símbolo o logótipo deve ser simples e pouco adornado. Se for um logótipo, uma ideia ou um adorno torna-a especial.



Figura 29 – Logótipo em tons de cinzento

5. Uma mensagem

Não se deve expressar mais do que um atributo (altura ou velocidade ou dinamismo) e apenas um aspecto relativo a posicionamento

6. Apropriada

Por último, o conteúdo deve estar certo e apropriado ao que a marca quer representar.

A proposta apresentada respeita estas seis regras e acima de tudo consegue que a marca seja memorável, isto é, que seja facilmente reconhecida numa segunda visualização independentemente do seu enquadramento.

4.2 Design e ambiente global do tema

O ambiente global para uma aplicação educativa deve ser atraente e acima de tudo não pode cansar. Deveriam ser corrigidos os problemas detectados anteriormente, tanto ao nível cromático, como também ao nível da disposição global da informação.

Com esse propósito foram adoptadas cores claras, um fundo branco onde os contrastes funcionassem facilmente (Figura 30).



Figura 30 – Primeira proposta de novo ambiente gráfico

4.2.1 Ecrã Inicial

Partindo dos princípios enunciados anteriormente foi retirado o passo inicial de entrada no jogo, passando directamente para um ecrã onde se faz uma apresentação sumária do jogo, permitindo a execução de 3 tarefas:

- Acesso ao jogo
- Acesso ao tutorial que explica o modo de funcionamento do *Jogo das Coisas*
- Acesso aos créditos



Figura 31 – Novo ecrã de entrada

Aos logótipos da instituição foi destinado um lugar mais consentâneo com a sua natureza, devidamente enquadrados na página dos Créditos (Figura 32)



Figura 32 – Página dos Créditos

4.2.2 Ecrã de selecção de jogos

Este ecrã foi o que sofreu menos alterações, onde apenas se resolveram os problemas de usabilidade que existiam e se mudou o

ambiente gráfico (Figura 33) de forma a torná-lo consentâneo com a restante aplicação.



Figura 33 – Ecrã de selecção de jogos

As *scrollbars* foram retiradas, aparecendo apenas quando necessárias. Sempre que o rato passa por cima de um jogo, aparece a informação sobre o autor e a certificação no topo do lado esquerdo.

Depois de seleccionado o jogo, aparece um novo ecrã que pergunta como se quer jogar cada jogo:

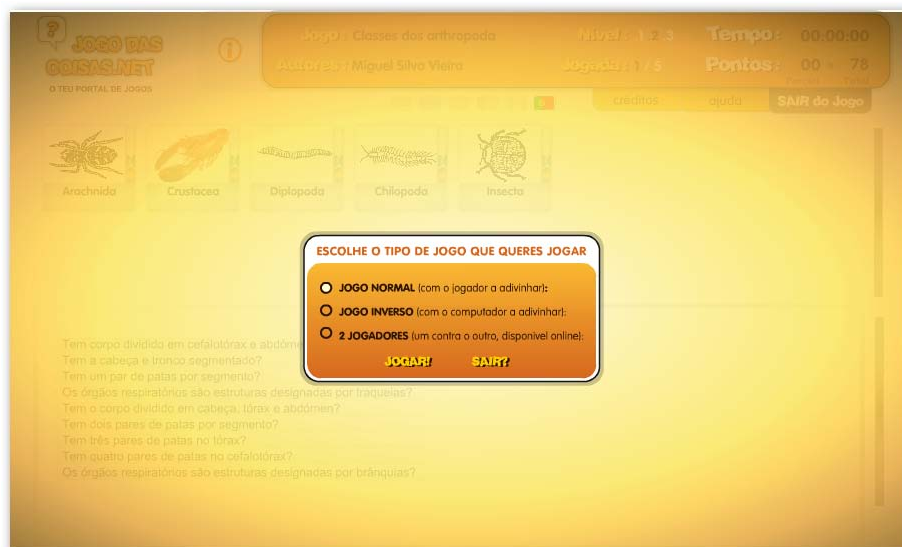


Figura 34 – Ecrã de escolha sobre o modo de jogo

Este ecrã prevê duas novas formas de jogar o jogo com base na informação que já está armazenada na base de dados. A implementação destas versões não fazia parte do âmbito deste trabalho, mas o ecrã que lhes dá acesso já ficou feito.

4.2.3 Ecrã de Jogo

O ecrã de maior complexidade e onde se tinham encontrado maiores fragilidades do ponto de vista de interface. Depois de uma primeira proposta (Figura 30) atingiu-se a versão final (Figura 35).

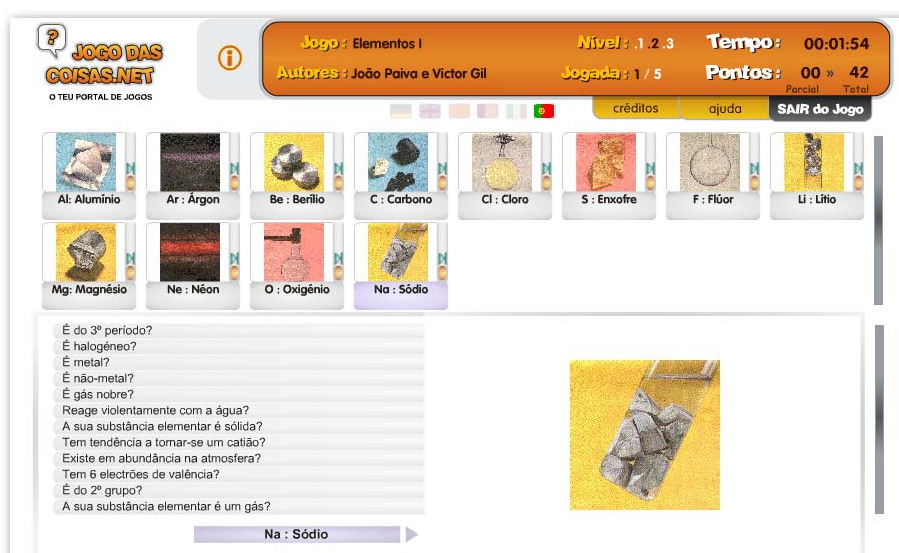


Figura 35 – Ecrã de jogo

Neste ecrã foram reagrupadas as informações na parte superior do ecrã, e desactivadas as *scrollbars* sempre que estas deixavam de ser necessárias.

4.3 Especificação das funcionalidades

O **cabeçalho** (Figura 36) ficou reservado para as informações – do jogo em si e da aplicação. A parte superior tem do lado direito a Informação sobre o Estado em que estamos no Jogo – Nível do Jogo, N°

da Jogada, Tempo, Pontuação e no lado esquerdo Informação Geral sobre o jogo – Jogo, Autores, Língua, Área e Certificação.



Figura 36 – Vista do cabeçalho

Como se tratava de muita informação, optou-se por criar dois níveis colocando a mais premente imediatamente visível e a complementar acessível assim que pressionasse o ícone (i).

A parte inferior do cabeçalho ficou reservada para a **Interacção** – Línguas, Créditos, Ajuda e Sair. Não sendo acções frequentes, não terão de estar num primeiro grau de importância, mas deverão estar numa zona facilmente acessível de identificável. Estas mudanças no cabeçalho permitiram resolver os problemas identificados

Na parte da **interacção com as perguntas** (Figura 37), os efeitos são relativamente naturais. Podem-se desactivar perguntas, e uma vez realizada uma pergunta é adicionado o respectivo *feedback* caso a resposta seja positiva ou negativa. Este *feedback* mantém a sinalética da cor, facilmente perceptível, mas não depende exclusivamente dela aparecendo os sinais de certo e errado consoante o caso.

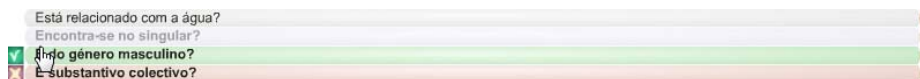


Figura 37 – Interacção com as perguntas

Relativamente ao **sistema de pontuação**, foram corrigidas os critérios identificados na Análise, em particular a peculiaridade de aparecerem números negativos na pontuação num jogo que poderia ser jogado por alunos que ainda não dominam por inteiro o conceito de

número negativo. Por outro lado não havia logo no início a noção de quantos pontos se ganhariam num jogo em particular.



Figura 38 – Pontuação

Foi assim criado o conceito de pontuação Parcial e pontuação Total que reflecte o máximo de pontos que ele pode perder nessa jogada. Sempre que se joga e erra, vão sendo subtraídos pontos no Total permitindo uma fácil apreensão pelo jogador mais jovem de que vai sendo penalizado de acordo com as suas opções.

A pontuação é atribuída de acordo com os actos praticados:

- Cada pergunta realizada um ponto
- Cada objecto tentado errado subtrai dois pontos
- Uma resposta certa vale 6 pontos

A pontuação total apresentada inicialmente é calculada para que se o jogador fizer as perguntas todas e escolher todos os objectos errados terá zero, sendo depois contemplado com os 6 pontos relativos à resposta certa. No fundo pretende-se sempre premiar o jogador, evitando os sentimentos de frustração desaconselháveis no processo educativo.

Relativamente à interacção com os objectos, foram adicionados pequenos ícones que permitem seleccionar, inibir e reproduzir um som/vídeo representativo da Coisa em questão. Quando se responde com a Coisa errada, esta aparece facilmente identificável com uma cruz.

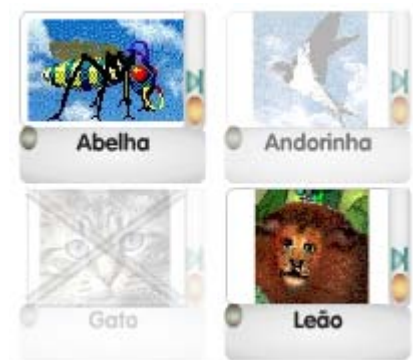


Figura 39 – Coisas

4.4 Definição das regras de interacção e feedback

Depois de escolhido o jogo, aparece uma animação do primeiro ecrã, onde o utilizador tem de decidir o modo como pretende jogar (Figura 40).

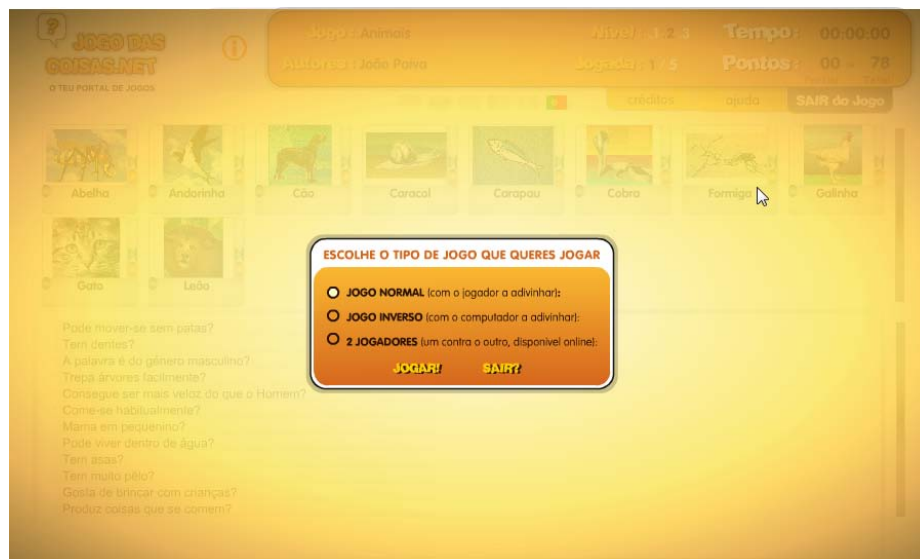


Figura 40 – Tipo de Jogo

Sendo esta uma pergunta imperativa, ou seja, uma pergunta cuja ausência de resposta impossibilita continuar no jogo, optou-se por bloquear todo o ecrã, ficando a atenção do jogador inteiramente focada neste objecto em particular.

4.5 Decidir das animações e efeitos especiais

Sendo um produto multimédia tentou tirar-se partido de alguns efeitos especiais, não em excesso de modo a não distrair os utilizadores, mas a dar um enquadramento diferente.

Foram mantidas as interacções já existentes na versão anterior que se consideravam adequadas e foi utilizada a estratégia de juntar as sequências de acções similares em pequenos grupos com princípio, meio e fim. Foram depois adicionadas pequenas animações de transição entre grupos de acções

(que normalmente correspondem a diferentes ecrãs), de modo a marcar a transição de estado transmitindo ao utilizador um sentimento de satisfação e de realização por ter terminado uma acção ou conjunto de acções (Shneiderman, et al., 2005).

Melhorias Futuras

It is a mistake to look far ahead. Only one link in the chain of destiny can be handled at a time.

— *Sir Winston Churchill*

No final de um trabalho fica sempre a noção do quanto há por fazer, e este não foi excepção. O sistema de pontuação foi alvo de aturadas reflexões mas continua a carecer da validação que provém do teste com utilizadores. Parece-me ainda que há alguns compromissos a mais e alguma falta de clareza no produto final. Por exemplo, não é possível, ou pelo menos não será justo a criação de um Top-10, uma vez que é possível obter pontuações diferentes em jogos diferentes sem que isso revele alguma coisa sobre a habilidade, ou falta dela, do jogador.

Outra alteração, mais evidente e necessária, seria a de introduzir na aplicação as novas tendências da Web2.0 – a Web social. A integração de ferramentas de comunicação, permitindo que utilizadores diferentes interactuem entre si é, hoje em dia, fundamental, uma vez que com estas ferramentas pode-se aumentar a complexidade das interacções criando níveis mais elaborados de envolvimento, como sejam a criação de campeonatos ou de torneios. A criação de fóruns associados a temas de jogos onde alunos e docentes pudessem comunicar e trocar impressões sobre a

5.1 Criação de *rankings*

A competitividade poderia ser estimulada caso fosse criado um quadro que guardasse a melhor pontuação (do dia, do mês, de sempre). A aplicação actual não permite a criação de um Top-10, uma vez que é possível obter pontuações diferentes em jogos diferentes sem que isso revele alguma coisa sobre a habilidade, ou falta dela, do jogador.

Uma maneira simples de resolver, ou pelo menos atenuar, este problema seria a de agrupar os jogos em Níveis de acordo com a pontuação máxima de obter em cada jogo. Por exemplo, no Nível 1 estariam os jogos que permitiam pontuações máximas de 10-19 pontos, no Nível 2 estariam os jogos que permitiam pontuações máximas de 20-29 pontos e assim sucessivamente. Desta forma seria possível criar um Top-10 para cada um destes Níveis aumentando o reconhecimento pelas boas prestações dos jogadores e diminuindo substancialmente o grau de “injustiça” verificado se fosse implementado apenas um Top-10.

Desta forma, os jogadores de cada Top-10 competiram com jogos onde seria possível obter sensivelmente os mesmos valores, sendo possível e interessante, verificar comparações entre jogadores ou verificar a evolução de um determinado jogador.

Outra possibilidade, de resolver esta questão sem alterar o Sistema de Pontuação, seria a de garantir que todos os jogos, no total das 5 jogadas, pudessem permitir o mesmo número de pontos. Actualmente cada jogada permite um número de pontos diferente (dependente do número de objectos e do número de perguntas) e não é calculado o total de pontos no final das 5 jogadas.

Esta melhoria implicaria uma maior disciplina nos autores – uniformização do número de perguntas/objectos – mas permitiria criar dinâmicas interessantes, principalmente numa perspectiva de jogos on-line.

Esta mudança também teria a consequência de mudar um pouco a característica lúdica do jogo, tornando-o muito mais competitivo.

5.2 Pontuação

O Sistema de Pontuação implementado não reflecte a velocidade de raciocínio do jogador, uma vez que o tempo consumido não se reflecte no desempenho e na pontuação final.

Uma alternativa interessante seria a de passado um determinado período de tempo, o sistema escolher uma pergunta à qual responderia automaticamente. Uma vez que cada resposta implica uma penalização, o jogador que demorasse muito tempo, veria diminuídas as suas possibilidades de obter uma pontuação elevada.

Quando não existissem mais perguntas para responder, começavam a ser eliminados objectos (de forma aleatória) cuja escolha também penaliza o jogador. Este processo permitiria garantir que todos os jogos terminariam.

5.3 Ajudas à criação de jogos

A criação e validação de um jogo, a nível teórico, são processos complexos e que exigem um esforço grande da parte dos educadores. Um mecanismo que permitisse a criação de uma dinâmica de permuta de jogos entre autores, permitiria aumentar a oferta criando novos interesses por parte dos alunos, bem como explorar novas formas de utilização da ferramenta - concursos, torneios, ...

5.4 Jogos colaborativos

Numa perspectiva de jogos on-line, seria interessante a possibilidade de criar jogos colaborativos, ou seja, dois ou mais jogadores em equipa a tentarem resolver o mesmo problema. Para o efeito teria de ser implementado

um sistema de conversação em tempo real (*chat*) onde os jogadores pudessem comunicar e decidir em conjunto qual a acção a tomar.

O conceito de equipa poderia ser levado mais além, criando uma plataforma de jogo, onde equipas diferentes pudessem competir entre si, permitindo a criação de torneios dentro da sala de aula ou inter-escolas.

Paralelamente, e numa perspectiva de interacção diferida, seria adequada a existência de fóruns onde os jogadores pudessem por questões sobre as matérias em causa, ou propor sugestões. Estes fóruns, agrupados pelos temas dos jogos, permitiriam a criação de comunidades que discutissem determinada temática de forma mais intensa e aprofundada. A participação dos educadores nos fóruns serviria não só para o esclarecimento de dúvidas, mas também para recolher ideias e sugestões sobre o funcionamento do jogo e sobre as temáticas abordadas.

Conclusão

Timeo hominem unius libri – Temo o homem de um só livro

— *S. Tomás de Aquino*

As directrizes que foram usadas no domínio da Usabilidade são as que resultam do trabalho de investigação levado a cabo por Jakob Nielsen (Nielsen, 1999) e pelo seu grupo de trabalho (Loranger, et al., 2002), mas não se restringem unicamente a ele. Neste domínio campo da usabilidade foram consultados outros autores, sendo que os seus contributos foram agregados sempre que tal se justificava.

Foi dada particular importância ao jogo como ferramenta educativa, não tanto do ponto de vista pedagógico, mas principalmente do ponto de vista tecnológico e funcional - como é que o jogo deve reagir e funcionar de maneira a ser cativante e atractivo.

No final foi apontado um protótipo onde foram eliminadas, ou pelo menos reduzidas muito substancialmente, as principais limitações ao nível da usabilidade. Creio que as melhorias ao nível da interface do jogo são evidentes, bem como a normalização que se tentou implementar nas regras do jogo, em particular no sistema de pontuação.

A Avaliação ao trabalho desenvolvido foi sempre realizada de forma heurística, devendo ser complementados com utilizadores reais. Dado que o resultado final é apenas um protótipo tal não foi possível de efectuar.

Foram também enunciados os principais passos a seguir na continuação do desenvolvimento do jogo, atendendo às mudanças tecnológicas que entretanto se verificaram. Algumas das sugestões apresentadas são mais difíceis de implementar do que outras, mas devem merecer reflexão no desenvolvimento de uma futura versão do *Jogo das Coisas* pois irão seguramente traduzir-se num Jogo mais atraente e

REFERÊNCIAS:

- ASK & GUESS: a Computer Game About (Almost) Anything*. **Paiva, João, et al. 2005.** s.l. : AACE, 2005. P. Kommers & G. Richards (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005. pp. 3481-3484.
- Chen, Qiyang. 2001.** *Human Computer Interaction: Issues and Challenges*. London, England : Idea Group Publishing, 2001.
- Compendia Traditional Games. 2007.** Rules to the board game Goose. *Compendia Traditional Games*. [Online] 22 de Abril de 2007. [Citação: 7 de Setembro de 2007.] http://www.compendia.co.uk/goose_rules.htm.
- Digital Game-Based Learning in WebCT*. **Bramucci, Robert S. 2002.** Boston, MA : s.n., 2002. WebCT 2002 - 4th Annual User Conference.
- Digital Natives, Digital Immigrants, Part I*. **Prensky, Mark. 2001.** 5, Nebraska : NCB University Press, Outubro de 2001, NCB University Press, Vol. 9.
- Digital Natives, Digital Immigrants, Part II*. **Prensky, Mark. 2001.** 6, Nebraska : NCB University Press, Dezembro de 2001, On the Horizon, Vol. 9.
- Druin, Allison e Solomon, Cynthia. 1996.** *Designing Multimedia Environments for children*. New York, USA : John Wiley & Sons, Inc., 1996.
- Dumas, Joseph S. e Redish, Janice C. 1999.** *A Practical Guide to Usability Testing: Revised Edition*. Exeter : Intellect Books, 1999. pp. 322-324.
- England, Elaine e Finney, Andy. 1999.** *Managing Multimedia*. 2ª Ed. Harlow, England : Addison-Wesley, 1999.
- Flück, Daniel. 2006.** Colorblind Population. *Colblindor*. [Online] 28 de April de 2006. [Citação: 24 de 04 de 2008.] <http://www.colblindor.com/2006/04/28/colorblind-population/>.
- Fullerton, Tracy. 2008.** *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*. 2ª Edição. Burlington, MA, USA : Morgan Kaufmann, 2008.
- Gil, Victor M. S. e Paiva, João C. 1994.** Jogo das Coisas - Manual de Utilização. *Portal Mocho*. [Online] Novembro de 1994. [Citação: 9 de Setembro de 2005.] <http://www.mocho.pt/search/local.php?info=local/software/multidisciplinar/jcoisas1/manual.html>.

Koyanl, Sanjay J., Bailey, Robert W. e Nall, Janice R. 2003. *Research Based Web Design & Usability Guidelines*. s.l. : NIH, 2003.

Krug, Steve. 2006. *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability, Second Edition*. Berkeley, CA : New Riders, 2006.

Lee, William W e Owens, Diana L. 2000. *Multimedia-Based Instructional Design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training*. San Francisco, USA : Jossey-Bass/Pfeiffer, 2000.

LogoOrange Design Group. 2007. Company Logo 16. *LogoOrange Design Group*. [Online] 11 de Janeiro de 2007. [Citação: 27 de Setembro de 2007.] <http://www.logoorange.com/company-logo-16.php>.

Loranger, Hoa e Nielsen, Jakob. 2002. *Usability of Flash Applications and Tools*. Freemont, CA; USA : Nielsen Norman Group, 2002.

ME - DES. 1995. *O Professor Aprendiz*. s.l. : Programa Europeu Petra II, Acção II., 1995.

ME. 1998. *Levantamento dos padrões tecnológicos nas escolas portuguesas em 1997/98*. 1998.

MediResource Inc. 2008. Colour Blindness - Causes, Symptoms, Treatment, Diagnosis. *Medbroadcast*. [Online] 20 de Agosto de 2008. [Citação: 24 de Abril de 2009.] http://www.medbroadcast.com/channel_condition_info_details.asp?disease_id=36&channel_id=1015&relation_id=5397.

Nielsen, Jakob. 1999. *Designing Web Usability*. Indianapolis, Indiana USA : New Riders Publishing, 1999.

—. 1993. *Usability Engineering*. San Diego - CA : Academic Press, 1993.

Norman, Don. 1988. *The Design of Everyday Things*. New York : Basic Books, 1988.

Paiva, João C., Gil, Victor M. S. e Fiolhais, Carlos. 2000. O projecto Softciências em Portugal. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*. 2000, 78, pp. 42-47.

Paiva, João e Gil, Victor M. S. 1998. Manual do Jogo das Coisas 2.0. *Portal Mocho*. [Online] 1998. [Citação: 9 de Setembro de 2005.] <http://www.mocho.pt/search/local.php?info=local/software/multidisciplinar/jcoisas2/manualjcoisas.zip>.

- Papert, Simon. 1980.** *Mindstorms: Childrens, computers and powerfull ideas.* New York : Basic Books, 1980.
- Piaget, J. 1951.** *Play, dreams, and imitation in childhood.* New York : W. W. Norton & Company, 1951.
- Prensky, Mark. 2001.** *Digital Game-Based Learning.* New York : McGraw-Hill, 2001.
- Raskin, Jef. 2000.** *The Humane Interface.* Reading, Massachusetts USA : Addison-Wesley, 2000.
- Ribeiro, Nuno. 2007.** *Multimédia e Tecnologias Interactivas.* 2ª Edição. Lisboa, Portugal : FCA, 2007.
- Schell, Jesse. 2008.** *The Art of Game Design: A Book of Lenses.* s.l. : Morgan Kaufmann Publishers, 2008.
- Sharp, Helen, Rogers, Yvonne e Preece, Jenny. 2007.** *Interaction Design: beyond human-computer interaction.* 2ª Edição. Chichester, West Sussex : John Wiley & Sons, Ltd, 2007.
- Shneiderman, Ben e Plaisant, Catherine. 2005.** *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction.* 4ª Edição. s.l. : Addison-Wesley, 2005.
- Spaeth, Tony. 1997.** The Six Universal Attributes Of a Great Mark . *Identityworks.* [Online] Fevereiro de 1997. [Citação: 9 de Janeiro de 2006.] <http://www.identityworks.com/issues/issues1.htm>.
- Vischeck. 2008.** Vischeck. *Vischeck.* [Online] Novembro de 2008. [Citação: 24 de Abril de 2009.] <http://www.vischeck.com/>.