



1º Semestre 2006/07

## Concepção Centrada no Utilizador



# Su Doku

# Um Assistente de Jogo

Grupo 414-04

### Resumo

Este documento mostra, de uma forma organizada, todo o processo de desenvolvimento de um sistema cuja concepção se centra fundamentalmente no utilizador. A cada passo que a equipa de desenvolvimento dá sobre o sistema, a opinião e a avaliação do utilizador contribuem de uma forma decisiva no rumo que o sistema toma ao longo da sua evolução. Assim, este relatório procura descrever essas interações com os futuros utilizadores, assim como dar uma visão do processo de desenvolvimento do sistema do ponto de vista de quem o desenvolve. A organização deste documento passa pela clara identificação do tema do projecto (Cap. 1) do planeamento do processo de desenvolvimento (Cap. 2) e da sua execução (Restantes capítulos).

<http://mega.ist.utl.pt/~ajra/ccu>

Lisboa, 4 de Janeiro de 2007

Pedro Abrantes  
[pdga@rnl.ist.utl.pt](mailto:pdga@rnl.ist.utl.pt)  
48345

Adriano Andrade  
[ajra@rnl.ist.utl.pt](mailto:ajra@rnl.ist.utl.pt)  
53811

João Lopes  
[jsnl@rnl.ist.utl.pt](mailto:jsnl@rnl.ist.utl.pt)  
53917

# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
1.1	Tema	3
1.2	Objectivos	3
1.3	Resumo do Processo de Desenvolvimento	4
<b>2</b>	<b>Planeamento</b>	<b>5</b>
2.1	Identificar – Quem são os utilizadores?	5
2.2	Averiguar – O que querem os Utilizadores?	5
2.3	Requisitos I – primeiro levantamento e validação	6
2.4	Investigar - Sondas Culturais	7
2.5	Ambientar - Primeiro (grande) envolvimento dos utilizadores	7
2.6	Requisitos II – revisão e revalidação	8
2.7	Meios para avaliar – testes de usabilidade	8
2.8	Prototipar I – Protótipo de Baixa Fidelidade	8
2.9	Avaliar I – Testes de Usabilidade sobre o PBF	9
2.10	Prototipar II – Estados Intermédios	9
2.11	Prototipar III – Protótipo final	10
2.12	Avaliar II – Testes de Usabilidade sobre o P. Final	10
<b>3</b>	<b>Cenários</b>	<b>11</b>
3.1	Stakeholders	11
3.2	Perfis de Utilizador	11
3.3	O que querem os utilizadores?	13
3.4	Grupo de Acompanhamento	13
3.5	Cenários de utilização	13
<b>4</b>	<b>Sondas Culturais</b>	<b>15</b>
4.1	Definição e Objectivos das Sondas Culturais	15
4.2	Aplicação da Sonda	16
4.3	Resultados	16
4.4	Discussão dos resultados	19
<b>5</b>	<b>Levantamento e Análise de Requisitos</b>	<b>20</b>
5.1	A primeira Lista de requisitos	20
5.2	Revisão dos requisitos	22
5.3	Reordenação dos Requisitos	25
<b>6</b>	<b>Desenvolvimento do Protótipo</b>	<b>26</b>
6.1	Estrutura do protótipo	26
6.2	Tecnologias utilizadas	26
6.3	Propostas resultantes do workshop	27
6.4	Protótipo de Baixa Fidelidade (PBF)	29
6.5	Protótipos Funcionais Intermédios	30
6.6	Versão Final	32
<b>7</b>	<b>Testes de Usabilidade</b>	<b>33</b>
7.1	Os primeiros testes de usabilidade desenvolvidos	33
7.2	Os testes relacionados com as ajudas disponíveis	35
<b>8</b>	<b>Resultados</b>	<b>36</b>
8.1	Aplicação dos Testes de Usabilidade (2/3p.)	36
8.2	Críticas e Sugestões	38
<b>9</b>	<b>Desvios</b>	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Referências</b>	<b>40</b>
<b>Anexos</b>		<b>41</b>

# 1 Introdução

## 1.1 Tema

No âmbito da cadeira de Concepção Centrada no Utilizador, foram colocados à disposição dois temas distintos para a construção daquilo que viria a ser o projecto final da cadeira. De entre as alternativas apresentadas, nomeadamente um assistente de jogo para tabuleiros de Su Doku, e um gestor de “vida social” (iFUN), o nosso grupo optou pela primeira. Não só para marcar a diferença da maioria dos grupos, que optou pela segunda alternativa, mas para desenvolver um projecto semelhante a produtos já existentes no mercado – mas diferente e inovador, no que toca à parte “social” do jogo, bem como apresentar comodidades ao utilizador que não estão presentes nos meios comuns.

## 1.2 Objectivos

Como o tema do projecto a desenvolver indica – “Su Doku, um assistente de Jogo”-. O nosso objectivo principal é desenvolver um sistema que seja capaz de trazer algumas vantagens aos jogadores habituais de Su Doku, que possuem diferentes formas de jogar – entre as quais os puzzles dos jornais e cadernos, dispositivos electrónicos ou num computador pessoal.

Pretendemos auxiliar os jogadores com estratégias visuais para um maior desempenho na conclusão de um tabuleiro.

Também é nosso objectivo desenvolver estratégias que permitam ao jogador suspender e retomar o seu jogo, dado tratar-se de um passatempo.

Outra vertente a desenvolver neste projecto é a vertente social – privilegiando a partilha de tabuleiros entre os jogadores, procuraremos a interacção entre os mesmos, quer ao nível de competição ou até mesmo de cooperação.

Gerar-se-ão mecanismos para flexibilizar o jogo ao nível dos participantes, nomeadamente a existência de níveis de dificuldade, de ajudas opcionais e resolução total ou parcial de tabuleiros – tudo isto colocado de forma a não perturbar o utilizador que não necessita deste tipo de mecanismos, mas também a não desmotivar o jogador que deles estaria dependente.

Por fim pretende-se motivar novos jogadores, pela aprendizagem das regras do jogo e da utilização do sistema, em harmonia com uma interface que procura a facilidade de utilização, não só para os futuros jogadores mas para todos os possíveis jogadores que venham a utilizar o sistema.

### **1.3 Resumo do Processo de Desenvolvimento**

O processo de concepção do assistente de jogo que pretendemos desenvolver é bastante apoiado na experiência e críticas de jogadores de Sudoku, ou de eventuais interessados em iniciar este passatempo. Para isso, uma peça absolutamente fundamental neste desenvolvimento é o grupo de utilizadores que acompanharão o processo. Ao processo de interacção com os utilizadores quer na experimentação de protótipos ou na formulação dos requisitos designou-se de “Sudoku Experience” – é o título sobre o qual aparecem descritos na página do projecto os conteúdos baseados no contacto entre o grupo de acompanhamento e a equipa de desenvolvimento (inquéritos, protótipos...).

Em poucas palavras podemos enumerar as fases do processo de desenvolvimento integral do sistema da seguinte forma:

- Procurar os Utilizadores.
- Saber o que os utilizadores esperam do sistema, e criar um grupo de acompanhamento.
- Criar cenários de utilização
- Produzir e validar um conjunto de requisitos iniciais.
- Aplicar de Sondas culturais
- Familiarizar o grupo de acompanhamento com o desenvolvimento do sistema.
- Rever requisitos
- Construir testes de usabilidade para avaliar constantemente a qualidade do sistema a produzir.
- Construir protótipos de baixa fidelidade e storyboards.
- Iterar sobre esses protótipos ate chegar aos protótipos funcionais e em ultima instância ao protótipo final.
- Em cada iteração contactar com o grupo de acompanhamento, testar as tarefas definidas para testes de usabilidade e documentar.

Este procedimento foi desenvolvido em larga medida ao longo do semestre nos laboratórios da cadeira, contudo no próximo capítulo apresentamos em detalhe o que realmente se passou em cada uma destas fases do processo de desenvolvimento.

## 2 Planeamento

Neste ponto vamos apresentar, por ordem cronológica e em detalhe as etapas que constituem a realização do projecto. Dar-se-á ênfase aos objectivos específicos de cada ponto bem como ao número de utilizadores e forma como estes foram envolvidos, nas etapas em que estes forem relevantes.

### 2.1 Identificar – Quem são os utilizadores?

#### Objectivos

Conhecido o tema do projecto há que investigar quem é que poderá vir a estar envolvido no ciclo de vida do sistema – os stakeholders. Na parte dos jogadores há que ver que nem todos os jogadores são iguais, ou jogam ao mesmo nível – há que classificá-los em perfis de jogador. Por fim, como é fundamental ter utilizadores sempre próximos à equipa de desenvolvimento será definido um grupo de acompanhamento.

#### Período de execução

Primeira semana após a escolha do enunciado – 27 Setembro a 4 Outubro

#### Pessoas envolvidas

Esta fase passa apenas por mera investigação do tema nos meios à nossa disposição, não havendo pessoas envolvidas além da equipa. O único envolvimento poderá ser uma conversa informal com alguém interessado no sudoku.

### 2.2 Averiguar – O que querem os Utilizadores?

#### Objectivos

Uma vez que já se conhecem os perfis de utilizador e o público-alvo do sistema a desenvolver, o próximo passo é entrar em contacto com potenciais utilizadores do sistema – procurar sempre a maior abrangência possível de possíveis utilizadores nos diferentes perfis. Nesse contacto surgirão os cenários e uma lista de tarefas que os inquiridos gostariam de ver presentes num sistema deste tipo. De todos os inquiridos alguns serão seleccionados para a composição do grupo de acompanhamento.

#### Período de execução

Segunda semana de desenvolvimento – 4 a 11 de Outubro

#### Pessoas envolvidas

Nesta fase ocorreu o contacto com o maior número de utilizadores: com o inquérito on-line conseguimos perto de 50 respostas – no entanto o tratamento estatístico só envolveu os 40 primeiros a responder (dentro do prazo). Na fase seguinte ainda se contactaram directamente cerca de 6 pessoas.

#### Modo de Envolvimento

O primeiro contacto com os utilizadores foi efectuado através de um inquérito on-line no sítio do projecto [Inquérito]. Esse inquérito era dividido em três partes:

- *Identificação/Enquadramento do inquirido* – aqui tentámos localizar o inquirido num dos perfis de utilizador definidos anteriormente: para tal

servimo-nos de perguntas com resposta fechada, no sentido de avaliar a frequência e há quanto tempo os inquiridos jogam este jogo, qual o meio onde jogam habitualmente, onde encontram os jogos, o envolvimento social (sozinho ou acompanhado), o espaço utilizado para além do jogo, a existência de alguma tática em particular e qual o grau de dificuldade dos jogos que costuma jogar.

- *Tarefas que gostaria de ver no sistema* – Nesta parte procuraram-se, através de sugestões nossas, saber quais tarefas/funcionalidades que os inquiridos gostariam de ver no sistema a ser desenvolvido. O inquirido poderia escolher, numa escala de 1 a 5 qual a importância que dava a cada uma das tarefas. No fim encontrava-se uma pergunta aberta, para deixar alguma tarefa que nos tivesse escapado.
- *Retenção de contacto para posterior comunicação* – Esta parte era opcional, era relativa ao inquirido poder deixar o contacto para posteriormente pertencer ao grupo de acompanhamento.

Este inquérito foi amplamente divulgado, nomeadamente entre amigos e colegas dado qualquer um poder ser um potencial jogador de sudoku. Também se recorreu a fóruns da especialidade, a nível nacional e a listas de correio electrónico de pessoas conhecidas.

O segundo contacto com os utilizadores foi feito verbalmente ou via programa de conversação instantânea com o objectivo nitidamente qualitativo a respeito da apreciação do inquérito (o que acharam).

### **2.3 Requisitos I – primeiro levantamento e validação**

#### **Objectivos**

Nesta fase, já se conhecem quais são as funcionalidades esperadas pelos possíveis utilizadores do sistema. Já existem cenários e tarefas. Agora há que agarrar neste material e levantar os requisitos que compõem o futuro sistema. Posteriormente ao levantamento há que validar os requisitos junto de possíveis utilizadores.

#### **Período de execução**

Terceira semana do desenvolvimento – 11 a 18 de Outubro.

#### **Utilizadores envolvidos**

Nesta fase houve um período – correspondente ao levantamento e formalização dos requisitos – em que não foram envolvidos utilizadores. No período seguinte, da validação dos requisitos, contámos com 4 utilizadores.

#### **Modo de Envolvimento**

No período de levantamento de requisitos, utilizámos formas puramente estatísticas baseadas nos questionários que efectuámos. A parte da validação de requisitos baseou-se no contacto directo com os possíveis utilizadores, que integram o grupo de acompanhamento. Apresentada a lista de tarefas definidas na semana anterior, assim como os requisitos que foram formulados, pediu-se o parecer do grupo de acompanhamento, nomeadamente ao nível dos valores de satisfação/insatisfação propostos. Esse contacto foi feito individualmente – e o resultado obtido integrado na nossa lista de requisitos – assim como os novos requisitos sugeridos.

## 2.4 Investigar - Sondas Culturais

### Objectivos

Agora que já existem requisitos, embora num estado pouco evoluído, o nosso objectivo é tentar aproximar os utilizadores do projecto e da equipa de desenvolvimento – pretendemos assim esclarecer de um modo informal o ambiente em que o jogador resolve os jogos de sudoku, bem como esclarecer algumas questões que ficaram pouco claras nas etapas anteriores. Pretendemos ainda ver o ambiente cultural (para além do ambiente físico) em que os futuros utilizadores desempenham as suas tarefas.

### Período de execução

Quarta semana do desenvolvimento – 18 a 25 de Outubro.

### Utilizadores envolvidos

Parte do grupo de acompanhamento do projecto – 3 elementos, supostamente um de cada perfil (principlante, intermédio e avançado).

### Modo de Envolvimento

Esta etapa supostamente teria um modo de envolvimento com os utilizadores algo diferente dos termos habituais (entrevistas, inquéritos e conversas informais): foi entregue a cada um dos elementos um conjunto de objectos, bem como um conjunto de instruções para utiliza-los (guião). Não seriam instruções normais, mas num sentido mais aberto, nomeadamente em que contexto em que estes deveriam ser utilizados e devolvidos à equipa de desenvolvimento. Antes do fim-de-semana (22 de Outubro) foram entregues os conjuntos de materiais e respectivo guião. No início da semana seguinte começamos a abordar o grupo de acompanhamento no sentido de devolver as sondas. O que aconteceu tardiamente, sendo o resultado final algo de pouco concreto – será explorado no ponto 0 em detalhe.

## 2.5 Ambientar - Primeiro (grande) envolvimento dos utilizadores

### Objectivos

Nesta etapa os objectivos foram essencialmente de dois tipos: primeiro a componente social – colocar os possíveis utilizadores que compõem o grupo de acompanhamento em maior contacto com o projecto. Em segundo lugar, começar aquilo que será o esboço de um primeiro protótipo do sistema, em conjunto com o grupo de acompanhamento, explorando alternativas.

### Período de execução

Quinta semana de desenvolvimento – 1 a 8 de Novembro

### Utilizadores envolvidos

Grupo de acompanhamento – 4 utilizadores.

### Modo de Envolvimento

Para começar, os utilizadores estavam já familiarizados com o conceito do *Sudoku Experience*, nomeadamente em relação aos inquéritos que tinham sido feitos, assim como as sondas culturais.

A fase seguinte consistia na explicação de conceitos de ecrãs e *storyboards* (sequência de interações entre os diversos ecrãs). Na sequência, apresentou-se ao grupo de acompanhamento um conjunto de ecrãs e um *storyboard* inicialmente construído por nós (lápiz e papel). Posteriormente, pediu-se aos utilizadores que

executassem uma tarefa e avaliassem o storyboard fornecido. Nessa avaliação foram surgindo alternativas aos ecrãs (alterados *in loco*) e ao storyboard que lhes tínhamos apresentado inicialmente. Foram discutidos os vários pontos positivos e negativos de cada ecrã. No final tentou-se chegar a um consenso em qual dos storyboards poderia ser o melhor – de acordo com as opiniões pessoais de cada um.

## **2.6 Requisitos II – revisão e revalidação**

### **Objectivos**

Numa altura em que já existem mais materiais em relação àquilo que teríamos inicialmente (questionários), provenientes do Workshop e das sondas culturais, há que visitar a lista de requisitos inicialmente formulada. Não só na perspectiva de os ajustar à nova realidade, mas também acrescentar novos requisitos, levantados a partir dos materiais que resultaram das duas últimas acções.

### **Período de execução**

Sexta semana de desenvolvimento – 8 a 15 de Novembro

### **Utilizadores envolvidos**

Mais uma vez, o grupo acompanhamento, no entanto apenas na parte de validação dos requisitos.

### **Modo de Envolvimento**

Como já foi dito, os utilizadores apenas foram envolvidos na parte de validação de requisitos. O procedimento foi simples, tal como na primeira validação – em contacto individual com cada um dos elementos do grupo, apresentou-se uma nova lista de requisitos (em conjunto com os primeiros requisitos). Verificou-se se era necessário fazer alterações, assim como a atribuição de níveis de satisfação/insatisfação. O resultado desse contacto foi conciliado entre as diferentes versões que cada elemento sugeriu e integrado na lista de requisitos principal. A lista está disponível no Cap. 5,

## **2.7 Meios para avaliar – testes de usabilidade**

### **Objectivo**

Numa fase do projecto em que estamos prestes a enveredar a sério pelo desenvolvimento de protótipos, torna-se necessário a existência de meios para avaliar o projecto. Assim desenvolveram-se testes de usabilidade, para as tarefas centrais do sistema – para assim se medir o sucesso/insucesso do projecto.

### **Período de execução**

Sétima semana de desenvolvimento – 15 a 22 de Novembro

### **Utilizadores envolvidos**

Nesta etapa não houve envolvimento de utilizadores, dado ser um trabalho exclusivo da equipa de desenvolvimento.

## **2.8 Prototipar I – Protótipo de Baixa Fidelidade**

### **Objectivos**

Definidas as métricas para o sucesso ou insucesso do projecto, já existem condições para a construção de um primeiro protótipo – inicialmente em papel e lápis, este protótipo foi evoluindo a partir dos storyboards, até se chegar a um

conjunto mais ou menos completo de ecrãs, alguns dos quais repetidos representado alternativas a serem avaliadas pelos utilizadores.

**Período de execução**

Oitava semana de desenvolvimento – 22 a 29 de Novembro

**Utilizadores envolvidos**

Nesta etapa não houve envolvimento de utilizadores, dado ser um trabalho exclusivo da equipa de desenvolvimento. Contudo na avaliação do protótipo estes tomam um papel preponderante.

## 2.9 Avaliar I – Testes de Usabilidade sobre o PBF

**Objectivos**

Esta etapa consiste na avaliação do trabalho desenvolvido na etapa anterior. Passa pela avaliação mais formal das alternativas exploradas na etapa anterior com vista à obtenção de um protótipo de baixa fidelidade que melhor reflecta os resultados esperados nos testes de usabilidade

**Período de execução**

Oitava semana de desenvolvimento – 22 a 29 de Novembro

**Utilizadores envolvidos**

Grupo de acompanhamento

**Modo de Envolvimento**

A abordagem seguida nesta fase baseou-se no conceito de *Wizard of Oz*. Primeiro, este conceito foi cuidadosamente explicado, assim como o que se pretendia avaliar e as limitações deste tipo de protótipo. Seguidamente cada um dos utilizadores executou algumas das tarefas definidas anteriormente. A contribuição da equipa de desenvolvimento passou por desempenhar o papel de *Wizard*, enquanto outros elementos trabalhavam nas medições relativas aos testes de usabilidade. Os resultados encontram-se no Cap. 8.1.

## 2.10 Prototipar II – Estados Intermediários

**Objectivos**

Aqui pretende-se passar do protótipo de baixa fidelidade a um protótipo amplamente funcional. Com recurso a tecnologia apropriada, trata-se de implementar aquilo que foi visto no primeiro protótipo, bem como os resultados da avaliação do mesmo e as alterações que daí advieram. Nesta fase contemplamos, embora de uma forma pouco distinta, fases de implementação e de avaliação.

**Período de execução**

9ª e 10ª semanas – 29 de Novembro a 13 de Dezembro

**Utilizadores envolvidos**

Grupo de acompanhamento (fases de Avaliação) e eventuais curiosos

**Modo de Envolvimento**

O envolvimento do grupo de acompanhamento nesta fase foi feito de uma forma pouco presencial – o protótipo foi colocado on-line, e actualizado sempre que de alguma alteração importante se tratasse – aí, os elementos do grupo de acompanhamento eram contactados, e convidados a experimentar. O mesmo acontecia com pessoas desconhecidas nas etapas anteriores. Aqui, a equipa de

desenvolvimento em contacto constante com os utilizadores discute e incorpora críticas e sugestões. Foi feita apenas uma vez uma avaliação formal das tarefas definidas nos testes – quando se achou que o protótipo já desempenhava as três primeiras tarefas (Cap.7) – altura do laboratório correspondente ao primeiro protótipo funcional.

### **2.11 Prototipar III – Protótipo final**

#### **Objectivos**

Chegada ao fim a fase anterior, em que se verifica uma evolução constante do protótipo funcional, esta fase prende-se essencialmente com os últimos toques a dar no protótipo, nomeadamente ao nível de posicionamento de botões no ecrã, e na sua colocação em outros contextos. A preocupação com a funcionalidade também foi enfatizada nesta fase sendo atenuada pela falta de tempo nos últimos dias em que se desenrolou o desenvolvimento.

#### **Período de execução**

11ª e 12ª semanas – 13 a 27 de Dezembro

#### **Utilizadores envolvidos**

Os mesmos da etapa anterior

#### **Modo de Envolvimento**

O envolvimento nesta etapa do projecto foi semelhante ao da etapa anterior contudo resolvemos dar mais importância aos últimos testes de usabilidade, transformando-os inclusivamente numa etapa independente no desenvolvimento.

### **2.12 Avaliar II – Testes de Usabilidade sobre o P. Final**

#### **Objectivos**

Esta etapa constitui o final da fase de desenvolvimento do projecto. Com o protótipo final já definido, são novamente aplicados os testes de usabilidade. Aqui o objectivo é analisar os resultados dos testes, documentar o sucesso ou insucesso do projecto, procurar justificar os factores que contribuíram para esse resultado.

#### **Período de execução**

Tempo restante até à entrega – 27 Dezembro a 4 de Janeiro

#### **Utilizadores envolvidos**

Grupo de Acompanhamento (4 pessoas)

#### **Modo de Envolvimento**

Aqui o contacto presencial com os utilizadores constitui um elemento fundamental. Os utilizadores foram contactados individualmente, pela equipa de desenvolvimento – foi mais uma vez apresentada a lista de tarefas, e um computador com o protótipo final em execução. Finalmente os utilizadores começaram a executar cada uma das tarefas enquanto a equipa de desenvolvimento observava a execução e media alguns tempos. No fim falou-se com cada um dos elementos do grupo de acompanhamento, para se averiguarem os níveis de satisfação. Com base nestes dados a equipa de desenvolvimento avança para o tratamento e produz o resultado final da avaliação.

## 3 Cenários

### 3.1 Stakeholders

Na definição dos grupos de interesse (stakeholders), o critério utilizado foi o envolvimento de cada grupo temático, em torno do sistema a realizar: assim fomos de encontro aos grupos mais comuns, envolvidos no desenvolvimento de qualquer produto de software em geral. Por fim aumentámos a especificidade dos grupos de interesse no sistema em questão – os grupos que envolvem o jogo do *sudoku* em particular. Passa-se a descrição detalhada de cada um deles em baixo.

#### Jogadores de Sudoku

O grupo de interesse identificado à primeira vista diz respeito aos jogadores de Sudoku, ou seja os potenciais utilizadores do sistema. Dado que são o principal destinatário do sistema, este não pode passar sem a aprovação/reprovação dos mesmos. Daí o desenvolvimento iterativo que se pretende.

#### Equipa de desenvolvimento

Outro grupo de interesse que é encontrado facilmente é a equipa de desenvolvimento – esta procura a melhor solução para o sistema, e é do seu interesse otimizar recursos e metodologias para cumprir prazos com menor custo (financeiro e humano).

#### Editora/Distribuidora

No caso dos jogos e aplicações de entretenimento, usualmente está incluído também uma empresa que distribui/edita o jogo – esta empresa, nos seus departamentos (marketing, financeiro,...), quer criar lucros, ou seja quer que o sistema saia a um custo razoável das mãos da equipa de desenvolvimento, equilibrado com a usabilidade imposta como sinónimo de popularidade e vendas.

Numa perspectiva de código aberto, ou de *freeware* – este grupo não existe, pelo menos com estes objectivos.

#### Criadores de tabuleiros

Os criadores de jogos de *sudoku* (tabuleiros) – sejam humanos, sejam algorítmicos, permitem-nos utilizar alguns dos tabuleiros criados ou algoritmos para os criar.

#### Proprietários de materiais de jogo já existentes

Quando se fala em proprietários, fala-se nos editores de cadernos de jogos e editores de periódicos, que poderiam sofrer algum impacto com este sistema. Contudo dada a natureza académica do projecto pensa-se que o impacto nestes não será significativo.

### 3.2 Perfis de Utilizador

Dada a natureza do jogo *sudoku*, em que existem vários níveis de dificuldade, que testam a habilidade/capacidade do jogador, resolvemos especificar três tipos de jogador, conforme as suas capacidades.

Contudo, convém analisar primeiro as características comuns aos três perfis, definindo assim o jogador de *sudoku* “típico”. O jogador de *sudoku* **não é específico de uma faixa etária**: pode ser o estudante que espera o autocarro e resolve um desafio, o dono do café que não tem clientes àquela hora da tarde, ou o indivíduo reformado que gosta de estimular as suas capacidades mentais. Quanto ao género dos jogadores também não há restrições sendo que o **facto de ser homem ou mulher é praticamente irrelevante**.

Supomos também que o jogador típico **joga em papel**, dado que se trata do meio mais comum dado que ainda não existe grande proliferação de dispositivos electrónicos para jogar *sudoku*.

Os jogadores **podem recorrer eventualmente à Internet** para procurar novos puzzles, o que poderá ser pouco frequente dado que se trata de um passatempo que se quer o mais simples possível de pôr em prática, nos jogadores principiante e médio. No jogador avançado já não será tanto assim, pois já não será fácil arranjar desafios pelos meios mais comuns (jornais, revistas).

Constatamos ainda que é muito comum os jogadores **colocarem diversas anotações fora do tabuleiro**, por razões de organização e memória.

Por fim a última característica a considerar é a **forma como o jogador joga**: sozinho, em cooperação ou em competição – característica que (seguramente mais que as outras) se aferirá com base nos questionários a fazer.

Os perfis aqui apresentados têm como base alguns julgamentos que se fizeram em relação à realidade e não são de forma alguma estáticos – pretende-se cimentar a constituição destes perfis com os questionários, como que uma aproximação à realidade

### **O jogador principiante**

Caracterizámos o jogador principiante como aquele que ainda joga *sudoku* há pouco tempo. Por estar envolvido no jogo há pouco tempo, é natural que ainda tenha alguma dificuldade em aplicar as regras (propriedades dos quadrados e linhas) do jogo em simultâneo, enganando-se com maior facilidade. Por fim, procura desafios fáceis para se afirmar como jogador de *sudoku* e assimilar novas capacidades/técnicas. Quando já assimilou essas capacidades procura jogos de dificuldade média. Pode arriscar em situações de ainda ter mais que uma hipótese.

### **O jogador intermédio**

O jogador intermédio já joga *sudoku* há algum tempo. Por já se encontrar no meio há já algum tempo, erra menos que o jogador principiante por ter os procedimentos mecanizados. Interessa-lhe saber onde errou. Não arrisca numa jogada com múltiplas hipóteses, procurando dar a volta.

### **O jogador avançado**

O jogador avançado é aquele que já joga *sudoku* há muito tempo. Pertencem a um grupo mais restrito. Este jogador caracteriza-se pela sua velocidade a aplicar regras simples bem como a aplicação de padrões mais complexos. Nunca arrisca sem certezas, pois sabe que o jogo não se pode ganhar a partir de uma escolha (determinismo). Este jogador também constrói as suas técnicas próprias. Consulta fóruns da especialidade.

### **O que dizem os inquéritos?**

No seguimento da definição destes perfis de utilizador deu-se seguimento a um inquérito on-line, no sentido de aferir as nossas suposições em relação aos jogadores de *sudoku*. O inquérito pode ser consultado em anexo, assim como os resultados.

Comentando os resultados, verifica-se que a maioria dos inquiridos joga *sudoku* em papel (80%) – como se tinha projectado antes da aplicação do inquérito.

No que respeita a fazer anotações, constatou-se que no nosso universo metade dos inquiridos faz anotações em redor do tabuleiro.

Observou-se que, no universo de 40 pessoas, mais de metade (58%) se classificam como jogadores intermédios, uma grande parte (40%) como principiantes e por fim uma

minoria como avançados (2%) – contudo, verifica-se que os desafios preferidos são os de dificuldade intermédia (45%) e alta (37,5%) – contrariamente às expectativas da equipa. No que respeita à prática do jogo as expectativas foram correctas ao dizer que os jogadores intermédios jogavam há já algum tempo – 57% dos inquiridos jogam há 1 a 2 anos a esta parte, e 40% jogam há menos de um ano – este último valor pode associar-se aos jogadores principiantes.

### **3.3 O que querem os utilizadores?**

No questionário efectuado colocaram-se algumas alternativas, sobre o que se tencionava incluir no projecto. As alternativas mais cotadas foram as seguintes:

- Escolha de nível de dificuldade;
- Possibilidade de anular ou refazer jogadas;
- Validação de jogadas automática;
- Quadro de honra;
- Activar/desactivar a validação automática jogadas;
- Começar um novo jogo sem acabar o anterior;
- Reiniciar o jogo actual;
- Guardar o jogo para continuar mais tarde;
- Ver a solução final;
- Pedir uma dica ao sistema;
- Partilha do tabuleiro.

Fora do questionário, numa entrevista (informal) realizada, obtivemos a seguinte sugestão:

- Imprimir o tabuleiro.

### **3.4 Grupo de Acompanhamento**

Durante a realização do sistema foi imprescindível a presença de um grupo de acompanhamento. Esse grupo de acompanhamento foi constituído por pessoas, nomeadamente colegas e familiares. Tentou-se formar um grupo o mais abrangente possível dos três perfis de utilizador. No entanto, no grupo de acompanhamento efectivo apenas se contou com a presença de um utilizador principiante, e 3 de nível médio, sendo que um dos quais com bastante experiência – ao que algumas vezes possa ser referenciado como utilizador avançado.

O reduzido número de constituintes do grupo de acompanhamento teve como principal causa a indisponibilidade das pessoas contactadas no inquérito e que providenciaram os dados para pertencer a este grupo, ou, em alguns casos, a falta de proximidade à equipa de desenvolvimento.

### **3.5 Cenários de utilização**

A partir das tarefas/sugestões dos jogadores, prestadas nos inquéritos ou em conversações com os mesmos que apresentamos no ponto 3.3., construíram-se alguns cenários de utilização – ou seja aquilo que os utilizadores já executam.

#### **Cenário I**

O João e o Luís vão ambos para casa de metropolitano. À entrada do metropolitano, o João tirou um jornal gratuito *Metro*. Enquanto esperava na carruagem, decide tirar uma

lapiseira da mala e começar a jogar o jogo de Sudoku da secção dos passatempos. Como o João não conhece bem o jogo, pede ajuda ao amigo, o Luís. O Luís ensina-lhe os objectivos e as regras do jogo. Como o João ainda demora um bocado a fazer as primeiras jogadas, o Luís ensina-lhe algumas técnicas de jogo, na prática. Juntos, concluem o jogo antes de chegarem ao seu destino.

### **Cenário II**

O Luís liga o computador de casa abre um browser da web, liga-se ao portal [www.sudoku.com](http://www.sudoku.com) e procura um tabuleiro de jogo de dificuldade média. Para facilitar o jogo, passa o tabuleiro para o papel e começa a jogar. Como habitualmente faz, o Luís começa por fazer um primeiro rastreio do tabuleiro e assinala ao lado das linhas e colunas (fora do tabuleiro) os números que faltam em cada linha e coluna. De seguida faz a intersecção das linhas e das colunas e preenche grande parte do tabuleiro. Porém, chega a um impasse quando não encontra mais intersecções. Nesse momento decide arriscar por uma jogada possível, assinalando-a para não se esquecer de que é uma jogada possivelmente errada. Continua a preencher o tabuleiro, e continua a assinalar as jogadas feitas. Por sorte, termina o tabuleiro ao fim de poucas tentativas.

### **Cenário III**

O Manuel vai à FNAC e compra um caderno de jogos com um conjunto de tabuleiros de Sudoku de dificuldade “Só para Mestres”. Dirige-se então para casa, e decide apanhar o metro. Durante a viagem, decide estrear o recém comprado caderno de jogos, e começa a jogar. Numa primeira fase estuda o tabuleiro e vê rapidamente qual a estratégia que vai adoptar. De seguida, assinala nas bordas do tabuleiro informação relativa às jogadas possíveis para cada quadrado, coluna e linha do jogo, para ter uma noção das jogadas possíveis em cada quadrícula. De seguida passa por preencher o tabuleiro com algumas jogadas por exclusão de partes. Quando não encontra mais jogadas, decide estudar novamente o tabuleiro, e leva algum tempo para o fazer. Quando a viagem termina, o Celso arruma o caderno de jogos e dirige-se para casa. Quando chega a casa, trata dos seus afazeres, e quando tem um tempo livre decide acabar o jogo. Pega no caderno de jogos, põe-se novamente a estudar o tabuleiro e encontra por eliminação algumas jogadas. À medida que vai preenchendo o tabuleiro, começa a achar jogadas mais rapidamente. Acaba o jogo pouco tempo depois.

Nestes três cenários de uso podem-se retirar as seguintes conclusões/ síntese de cada um dos cenários:

- Um jogador principiante, geralmente não tem a habilidade necessária para jogar sem ajuda de outra pessoa mais experiente no jogo.
- Um jogador intermédio, geralmente arrisca em caso de dúvida, mas assinala as jogadas em que não tem certezas, para poder voltar ao estado anterior quando uma jogada não puder ser válida.
- Um jogador avançado não costuma arriscar, optando antes por estudar o tabuleiro e por fazer anotações das jogadas possíveis.

A partir destes cenários e das tarefas definidas em cima, que também foram mostrados ao grupo de acompanhamento, em que cada qual deu a sua opinião – passou-se à primeira fase de levantamento de requisitos.

## 4 Sondas Culturais

### 4.1 Definição e Objectivos das Sondas Culturais

Foi criada uma ferramenta que tem como objectivo aumentar o contacto com o grupo de acompanhamento, tentando perceber qual o contexto em que eles jogam os puzzles tipo sudoku. Assim construímos uma “sonda cultural”, um conjunto de objectos e procedimentos que seriam fornecidos a cada um dos elementos do grupo de acompanhamento. Este procedimento foi consideravelmente informal. A sonda era composta por objectos fornecidos por nós e outros próprios dos membros do grupo de acompanhamento:

**Sonda Cultural**

**Conteúdo:**

- Telemóvel com câmara digital e gravador de áudio / vídeo.
- Relógio com cronómetro.
- Folhas Brancas
- Conjunto de puzzles, incluindo o sudoku

**Procedimento:**

1. No acto de resolução dos puzzles fornecidos, tirar fotografias ao sítio onde se está a jogar.
2. Tirar todo o tipo de apontamentos necessários à realização dos puzzles.
3. Utilizar as folhas brancas fornecidas livremente, escrever “o que vem à cabeça”.
4. Fazer o registo áudio/vídeo de algumas estratégias utilizadas.
5. Opcionalmente, cronometrar (aproximadamente qual o tempo que se demorou a resolver um dado puzzle de sudoku
6. Entregar à equipa de desenvolvimento os materiais recolhidos: fotografias, vídeo, áudio, bem como o conjunto de puzzles resolvidos.

O telemóvel com a câmara digital constitui um meio rápido e acessível para fazer registos de som e imagem – contámos da parte do utilizador a posse deste tipo de dispositivo, o que hoje em dia é relativamente comum. O que se pretendia com estes registos era compreender essencialmente dois pontos:

1. Conhecer o ambiente em que o jogador realiza actualmente a tarefa;
2. Conhecer métodos e técnicas utilizadas na resolução de sudoku.

No ponto 1 pretendemos captar alguns “requisitos não funcionais” do sistema, nomeadamente se será um dispositivo móvel, ou alguma aplicação a correr numa máquina. Com isto pretende-se adequar a interface ao ambiente de utilização.

No ponto 2 pretendemos captar essencialmente “requisitos funcionais” relacionados com o modo como o jogador raciocina.

A função do cronómetro é ter uma ideia aproximada daquilo que poderá ser o tempo médio que demora a resolução de um puzzle, para cada um dos perfis analisados. Dado que não se tinha nenhum cronómetro na equipa de desenvolvimento, este também ficou a cargo dos elementos do grupo de acompanhamento.

As folhas brancas constituem um elemento com duas funções, mais ou menos distintas:

1. Fazer anotações durante a resolução do puzzle;

2. Constituir um meio de “libertação” da criatividade do executante.  
O primeiro ponto pode servir para tentar, em conjunto com alguma explicação gravada, conseguir extrair métodos de resolução dos puzzles. O segundo ponto não tem um objectivo específico directamente relacionado com a interacção com o jogo, embora permita clarificar ou mostrar alguns traços de personalidade dos executantes.

Por fim, o conjunto de puzzles representa a recolha de algum material (Internet, jornais diários gratuitos) para os executantes terem uma base de trabalho na qual se teve controlo na escolha – por forma a avaliar o trabalho de cada um dos elementos.

## **4.2 Aplicação da Sonda**

A sonda acima descrita foi aplicada aos constituintes do grupo de acompanhamento. A aplicação da sonda não foi um processo formal, ou seja os pontos que aqui descrevemos de uma forma objectiva, foram ganhando forma “à posteriori” – o que foi realmente apresentado aos executantes foram os materiais referidos em cima – sendo o procedimento comunicado verbalmente.

Verificaram-se alguns problemas na aplicação da sonda, entre os quais:

- Falta de disponibilidade;
- Falta de alguns dos conteúdos das sondas;

A falta de disponibilidade da parte dos elementos do grupo de acompanhamento prende-se essencialmente com a sua posição: A maioria dos elementos-alvo das sondas culturais são estudantes universitários, nomeadamente do IST – o que significa que não houve grande disponibilidade para realizar este tipo de sondas nesta altura do semestre. Contudo, ainda se conseguiu obter algum material com a sonda cultural, em alguns casos com a nossa ajuda (reconhecendo a nossa influencia nos resultados da aplicação da sonda).

A falta de conteúdos da sonda cultural também foi um problema que se atravessou – nomeadamente em relação aos cronómetros que não se conseguiram arranjar atempadamente – não se tendo conseguido obter resultados neste ponto.

Contudo ainda se aplicou a sonda a três elementos do grupo de acompanhamento, correspondendo cada um a cada perfil de utilizador inicialmente definido:

- Jogador principiante;
- Jogador intermédio;
- Jogador Avançado.

## **4.3 Resultados**

Apesar dos problemas encontrados na aplicação da sonda cultural ainda conseguimos uma pequena amostra de resultados.

Essencialmente qualitativos, na forma audiovisual (fotografias, vídeo), mostraremos parte dos resultados obtidos por cada executante.

## O jogador principiante



**Imagem 1:** Um dos puzzles fornecidos



**Imagens 2 e 3** – Sítios por onde passou

Ainda se conseguiu um pequeno vídeo, disponível em [Sondas Culturais].

## O jogador intermédio



**Imagens 4 e 5** – Ambiente de jogo



**Imagem 6** – A resolução de um dos puzzles fornecidos

Ainda temos um pequeno conjunto de registos vídeo em [Sondas Culturais]  
Para além destes registos audiovisuais existe um vídeo com som, e os puzzles resolvidos, disponíveis também em [Sondas Culturais].

### **O Jogador avançado**

Deste jogador não se conseguiram extrair muitos conteúdos, no entanto chegou-nos uma foto do local onde joga habitualmente (**imagem 7**):



## 4.4 Discussão dos resultados

### Fotografias/vídeos

Da análise destes materiais observamos que os ambientes de resolução dos puzzles são bastante diversificados: Paragens de transporte público, nos próprios transportes ou até mesmo em casa. A reflexão destes materiais ao nível do sistema a desenvolver, faz-nos dar mais força a requisitos como a possibilidade de imprimir o tabuleiro, para ser fácil de transportar para todo o lado e satisfazer as necessidades de mobilidade (jogar nas paragens dos transportes, por exemplo), não se justificando; para já, o desenvolvimento de um dispositivo móvel (teria custos mais elevados e seria mais limitado em termos de conectividade (partilha de jogo) e liberdade (anotações)).

### Soluções do jogo

Na análise das soluções dos puzzles fornecidas pelos executantes verificamos que, se as quadrículas do jogo são grandes, o executante vai colocando as hipóteses possíveis em números de tamanho inferior junto aos extremos das quadrículas. Quando as quadrículas são pequenas, estes colocam as hipóteses nas áreas laterais ao tabuleiro do jogo. O impacto desta observação no sistema a desenvolver prende-se no requisito de mostrar jogadas possíveis, que acaba por ganhar alguma importância.

### O que correu menos bem...

#### Amostra reduzida

A amostra à qual se aplicou a sonda foi manifestamente reduzida. Tal facto deve-se essencialmente à disponibilidade das pessoas para colaborar neste tipo de projectos – não podemos descurar da actividade profissional e social dos colaboradores, e do tempo que a aplicação de uma sonda como esta levaria.

#### Motivação do grupo de acompanhamento

Foram-nos apontadas ainda falhas ao nível da sonda apresentada, por esta não motivar propriamente os utilizadores – tal facto deve-se à “volatilidade” do material fornecido: materiais vulgares que tendem a ficar esquecidos (ou não entregues) ou até mesmo a perder-se. Estes factores conduzem a uma falta de motivação da parte dos possíveis executantes da sonda – que poderia ser colmatada com uma sonda com conteúdos mais apelativos (maquinas descartáveis, postais). No entanto, dado o contexto do projecto (os postais teriam pouco significado, assim como a maquina descartável, que foi subtilmente substituída pelo telemóvel), os tempos de execução (uma semana) e os custos que isso comportaria levaram-nos a uma alternativa menos material e mais “volátil”.

#### Neutralidade/Observação por parte da equipa de desenvolvimento

Num dos casos de aplicação da sonda, a equipa de desenvolvimento (um dos elementos) esteve directamente envolvida, nomeadamente na parte de recolha de material fotográfico e vídeo. Contudo, o executante da sonda não sentiu qualquer tipo de efeito negativo nessa presença – constituiu, um caso especial em que a aplicação da sonda foi complementada por observação directa do executante na realização das actividades que constituíam a sonda

## 5 Levantamento e Análise de Requisitos

Aqui será sucintamente explicado processo de levantamento e análise de requisitos, aqui sintetizado em três fases: a primeira que deu origem à primeira lista de requisitos, a revisão, em que alguns requisitos foram alterados e outros acrescentados, com base no workshop que se realizou na quinta etapa do trabalho bem como os resultados da sonda cultural da quarta etapa do desenvolvimento do sistema. Procurar-se-á colocar a ênfase maior na lista de requisitos, e na sua evolução ao longo do tempo. Os requisitos estão numerados de acordo com a fase em que surgiram – assim temos requisitos cuja referência é 1.x ou 2.x, consoante a fase em que estes surgiram

### 5.1 A primeira Lista de requisitos

#### Origem

Esta primeira lista de requisitos teve origem na segunda etapa do processo de desenvolvimento, ou seja, no apuramento de tarefas e cenários. A lista de requisitos está directamente relacionada com o tratamento estatístico dos questionários efectuados anteriormente. Com base no que os inquiridos responderam na segunda parte do inquérito (“tarefas que gostaria de ver no sistema”), foram apurados os requisitos com base nos pontos somados de cada um dos pontos que eram sugeridos no inquérito. Numa fase posterior no contacto verbal com o grupo de acompanhamento e da leitura dos campos aberto do questionário, surgiram novos requisitos para além daqueles que considerámos mais cotados. Posto isto a equipa de desenvolvimento foi, sempre que lhe ocorriam novas ideias para requisitos, adicionando novos requisitos para por à prova do grupo de acompanhamento.

Alguns requisitos como o 1.10 e 1.11, apesar de não terem sido funcionalidades muito cotadas pelos inquiridos no questionário, passaram a requisitos a implementar, já que foram considerados relevantes pela equipa de desenvolvimento – questões de demarcação e originalidade em relação aos produtos já existentes.

#### Lista de Requisitos

##### 1.1 Escolha de Nivel

**Tipo:** Requisito funcional

**Descrição:** O utilizador poderá a qualquer momento alterar o nivel de dificuldade do jogo.

**Razão:** Dado que nem todos os jogadores têm a mesma aptidão para jogar sudoku, estes devem ter a liberdade de escolher o nivel que mais se adequa ao seu perfil: Principiante, intermédio ou avançado.

**Critério:** As opções de escolher o nivel do jogo devem aparecer antes do jogo começar.

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 4

##### 1.2 Anular/Refazer Jogadas

**Tipo:** Requisito de Usabilidade

**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento do jogo, voltar atrás uma ou mais jogadas – caso isso aconteça também poderá também avançar o mesmo número de jogadas e voltar ao estado inicial.

**Razão:** O jogador pode enganar-se numa jogada ou querer testar uma hipótese.

**Critério:** As funcionalidades de voltar atrás numa jogada e de voltar a efectua-la devem estar acessíveis na área de jogo.

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 4

### 1.3 Validar Jogadas do Utilizador

**Tipo:** Requisito de Usabilidade

**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento do jogo, ver se a jogada que está a efectuar é possível (não entra em conflito com as anteriores)

**Razão:** O jogador pode colocar números erradamente (em conflito) numa dada posição, sendo uma fonte de erros.

**Critério:** Alertar o jogador quando comete uma jogada conflituaosa – indicar conflitos.

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** 1.5

**Satisfação:** 4.5

**Insatisfação:** 3

### 1.4 Quadro de Honra

**Tipo:** Requisito Ambiental – Social

**Descrição:** Deverá existir uma tabela onde são registadas as melhores pontuações obtidas consultável por todos os utilizadores.

**Razão:** Incentivo à competição entre jogadores e melhoria dos resultados individuais.

**Critério:** Deve estar acessível uma lista com os 10 melhores tempos por nível, quer no início do jogo, quer quando se acaba um jogo

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 4

### 1.5 Activar/desactivar a validação de jogadas

**Tipo:** Requisito de Usabilidade

**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer desactivar ou activar a opção de validar as jogadas.

**Razão:** Flexibilizar o jogo mantendo-o acessível a pessoas que gostam de recorrer à validação, e àquelas que não querem utilizar a validação de jogadas

**Critério:** A referida opção está no ambiente de jogo directa (visível), ou indirectamente (não visível no tabuleiro de jogo)

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** 1.3

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 4

### 1.6 Começar um novo jogo

**Tipo:** Requisito Funcional

**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento, interromper um jogo e começar um jogo novo, diferente do primeiro.

**Razão:** O jogador pode não estar a conseguir avançar com o jogo actual ou achar que a dificuldade daquele jogo não é adequada bem como ter acumulado erros que o impeçam de o resolver.

**Critério:** No ambiente de jogo existe uma opção de iniciar um novo jogo.

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 3

### 1.7 Reiniciar o jogo actual

**Tipo:** Requisito Funcional

**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento, interromper o jogo e recomeçá-lo de início.

**Razão:** Solucionar situações em que foram cometidos erros há já algum tempo, não havendo referências temporais de quando se cometeram os erros – a melhor opção é reiniciar/limpar o jogo.

**Critério:** No ambiente de jogo existe uma opção de limpar o jogo

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 1

### 1.8 Guardar o jogo para continuar mais tarde

**Tipo:** Requisito de dados

**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento, interromper o jogo e recomeçá-lo do mesmo ponto, porém noutra altura.

**Razão:** Por qualquer motivo o utilizador pode deixar de ter tempo para jogar o seu jogo – como o jogo já estaria iniciado, seria deitar trabalho fora se simplesmente abandonasse o jogo. Assim, pretende-se armazenar o jogo para voltar a carregá-lo mais tarde.

**Critério:** Ser possível ao jogador salvar o jogo no ambiente de jogo. No início deve ser facultada a opção de carregar jogo.

**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 2

**1.9** Ver a solução final  
**Tipo:** Usabilidade  
**Descrição:** O jogador pode visualizar o tabuleiro que está a jogar já resolvido.  
**Razão:** Caso o jogador não consiga avançar no puzzle pode sempre ver qual seria o seu aspecto final (para efeitos de rastreabilidade).  
**Critério:** A opção deve existir, no entanto o seu acesso não deve ser fácil a partir do ambiente de jogo.  
**Fonte:** Produtos Semelhantes/ Equipa.  
**Dependências:** Nenhuma  
**Satisfação:** 3      **Insatisfação:** 2

**1.10** Pedir uma dica.  
**Tipo:** Requisito de Usabilidade  
**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento do jogo, solicitar uma ajuda na resolução do tabuleiro.  
**Razão:** O jogador pode encontrar-se enalhado numa jogada, sem saber o que fazer.  
**Critério:** É fornecida uma dica, mediante a sua solicitação da parte do jogador, ainda que podendo não ser uma jogada, leva o jogador a fazê-la correctamente.  
**Fonte:** Questionário/Produtos Semelhantes.  
**Dependências:** Nenhuma  
**Satisfação:** 3      **Insatisfação:** 2

**1.11** Partilhar o tabuleiro  
**Tipo:** Requisito Ambiental – Social  
**Descrição:** O jogador poderá, a qualquer momento do jogo, tornar o seu tabuleiro acessível a outros jogadores.  
**Razão:** Partilhar jogos com outros jogadores – objectivos distintos como a entreaajuda (cooperar) ou competição.  
**Critério:** Indirectamente, a partir do ambiente de jogo (opção não visível), partilhar o tabuleiro com outros jogadores seleccionados.  
**Fonte:** Questionário/Equipa de Desenvolvimento.  
**Dependências:** Nenhuma  
**Satisfação:** 3      **Insatisfação:** 2

**1.12** Imprimir o tabuleiro  
**Tipo:** Requisito Funcional  
**Descrição:** O jogador pode colocar o jogo em formato de papel.  
**Razão:** Mudar o suporte do jogo – para que este se possa jogar em mais locais, fazer-se outro tipo de anotações, ou até mesmo incentivar a partilha com outros jogadores.  
**Critério:** Num menu adicional deve ser possível ao jogador imprimir o tabuleiro.  
**Fonte:** Entrevista/ Equipa de Desenvolvimento.  
**Dependências:** Nenhuma  
**Satisfação:** 4      **Insatisfação:** 3

## Processo de Validação

Na validação deste requisitos iniciais utilizámos um processo muito simples, que foi pedir um parecer ao grupo de acompanhamento sobre a lista detalhada dos requisitos. Assim, individualmente, foi fornecida a cada elemento a lista de requisitos – a partir daí ouviram-se as críticas destes, nomeadamente em relação aos níveis de satisfação/insatisfação, dado ser uma escala não muito fácil de compreender.

Também ouve espaço para apresentar novos requisitos (1.12).

Os resultados dos pareceres do grupo de acompanhamento foram conciliados uns com os outros e posteriormente integrados na lista de requisitos inicial.

## 5.2 Revisão dos requisitos

### Origem

Esta etapa consistiu na criação de novos requisitos, baseados não só nas aulas anteriores (Sondas culturais e Workshop) mas também de ideias posteriores à primeira fase de levantamento de requisitos.

Relativamente às Sondas culturais a informação retirada foi tipicamente subjectiva. Conseguimos apurar que os jogadores praticam o seu passatempo, tanto fora de casa

como dentro dela, em ambientes diversificados. Ficamos ainda a saber que os jogadores costumam anotar as jogadas possíveis.

Relativamente à etapa do workshop, a informação foi algo de mais objectivo, ou seja já obtivemos resultados directamente relacionados com sistema – nomeadamente acerca da organização de possíveis ecrãs. Daqui surgiu ainda a ideia de criar utilizadores no sistema, para que este guarde preferências dos mesmos, como o nível de dificuldade e ajudas no jogo.

Por fim, investigámos a lista de novos requisitos à procura de possíveis conflitos com outros requisitos do sistema que já haviam sido validados em aulas anteriores (ver aula 3). Daí surgiram algumas alterações a efectuar aos requisitos mais antigos, as quais passamos a descrever de seguida.

### Alterações aos requisitos iniciais

As alterações reflectem-se essencialmente nas dependências e critérios de satisfação dos requisitos.

**Requisito 1.1** (O utilizador deve poder escolher o nível)

**Critério de Satisfação:** A opção de escolher o nível do jogo deve de estar acessível ao utilizador no decorrer do jogo.

**Fonte:** Workshop

**Requisito 1.4** (“Quadro de Honra”):

**Critério de Satisfação:** O sistema deve apresentar uma lista com os 3 melhores resultados por nível, acessível durante o jogo, ou quando se acabar o jogo nos primeiros lugares.

**Fonte:** Workshop

**Requisito 1.5** (Activar/desactivar a validação de jogadas)

**Dependências:** Adicionar a dependência do requisito 2.5 (Persistência de Configurações)

**Requisito 1.8** (Guardar o jogo para continuar mais tarde)

**Dependências:** Adicionar a dependência do requisito 2.1 (Autenticação do utilizador)

**Requisito 1.9** (Ver a solução final) e **1.10** (Pedir uma dica ao sistema)

**Dependências:** Adicionar a dependência do requisito 2.7 (Penalização por recurso às Dicas)

### Novos requisitos

**2.1** Autenticação do utilizador

**Tipo:** Segurança

**Descrição:** O utilizador deverá estar autenticado para poder aceder às suas configurações, e para poder colocar os seus resultados no Quadro de Honra

**Razão:** É necessário para certo tipo de operações saber qual o utilizador que está a jogar.

**Critério:** O sistema apresentará uma opção de para que o utilizador seja autenticado. Quando autenticado, o utilizador deverá ser identificado pelo sistema.

**Fonte:** Workshop Utilizadores (discussão na aula)

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 2

**2.2** Jogador Anónimo

**Tipo:** Usabilidade

**Descrição:** O utilizador deverá poder começar o jogo como jogador não autenticado, ou Anónimo.

**Razão:** O utilizador pode querer começar a jogar de imediato, sem que seja necessária a autenticação.

**Critério:** O sistema deverá começar o jogo de imediato.

**Fonte:** Workshop Utilizadores (discussão na aula)

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 3

### 2.3 Ajuda

**Tipo:** Usabilidade

**Descrição:** O utilizador poderá solicitar por ajuda num determinado contexto, a qualquer momento.

**Razão:** O utilizador pode não saber como proceder para completar uma tarefa.

**Critério:** O sistema apresentará uma opção de ajuda que se manterá sempre presente.

**Fonte:** Equipa de desenvolvimento

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 4

### 2.4 Cronometragem das jogadas

**Tipo:** Usabilidade

**Descrição:** O utilizador deverá poder consultar o tempo gasto até ao momento para o tabuleiro corrente.

**Razão:** A qualquer momento o jogador pode querer consultar o tempo gasto no decorrer de um jogo.

**Critério:** O sistema apresentará um indicador do tempo gasto para cada tabuleiro novo.

**Fonte:** Sonda Cultural (embora não se tenha concretizado, foi uma das ideias iniciais)

**Dependências:** Nenhuma

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 3

### 2.5 Persistência de Configurações

**Tipo:** Usabilidade

**Descrição:** O utilizador pode personalizar o jogo como com o seu nível de dificuldade / validação de jogadas automáticas (poderão aparecer outros pontos de personalização), e guardar essas configurações para os jogos seguintes.

**Razão:** Existem diferentes perfis de utilizador. Os utilizadores podem ter diferentes preferências em relação ao aspecto do jogo (futuramente...)

**Critério:** O sistema apresentará uma opção de guardar configurações no menu do jogo.

**Fonte:** Workshop Utilizadores (discussão na aula)

**Dependências:** 2.1

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 4

### 2.6 Interrupção do Jogo

**Tipo:** Funcional

**Descrição:** O utilizador pode interromper (parar) o jogo em curso – se assim o desejar. O tempo deixa de contar

**Razão:** Este jogo constitui um passatempo a utilizar nos tempos livres – o utilizador pode deixar de jogar – por motivação própria ou outro factor externo.

**Critério:** O sistema apresentará opções de “Retomar” e de “Guardar jogo e sair”, depois de o utilizador manifestar a vontade de parar o jogo (botão ou tecla)

**Fonte:** Sondas Culturais (Paragem do Autocarro – o autocarro chega, e agora?)

**Dependências:** Guardar Jogo

**Satisfação:** 5

**Insatisfação:** 5

### 2.7 Penalização por recurso às Dicas

**Tipo:** Funcional

**Descrição:** O tempo total de resolução do jogo sofre uma penalização (no tempo, a quantificar) por recurso a uma dica da parte do utilizador

**Razão:** Penalizar jogadores “Batoteiros”.

**Critério:** Ao solicitar a dica ao sistema, o tempo do jogo é acrescido com um valor definido.

**Fonte:** Equipa de desenvolvimento

**Dependências:** Pedir a dica ao sistema (1.10)

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 4

### 2.8 Existência de impressora

**Tipo:**

**Descrição:** Para imprimir um tabuleiro é necessário ter uma impressora configurada no sistema operativo.

**Razão:** Existe o requisito de imprimir um tabuleiro

**Critério:** Quando se dá a ordem de impressão – o tabuleiro deve ser impresso (poder-se-á ainda configurar propriedades de informação). Só é verificado quando se manda imprimir.

**Fonte:** Sondas culturais (Levar o jogo para qualquer lado)

**Dependências:** Imprimir Tabuleiro (1.12)

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 3

### 2.9 Ligação à Internet

**Tipo:** Ambiental

**Descrição:** O sistema deve conseguir ligar-se a uma base de dados para permitir a autenticação de utilizadores bem como a sua criação. Se não conseguir, permite jogar anonimamente. Carregar dinamicamente novos tabuleiros.

**Razão:** O utilizador quer ser reconhecido em qualquer instalação do sistema. Maior variedade de tabuleiros

**Critério:** Ao iniciar o processo de jogo como anónimo, o jogador pode autenticar-se e a partir daí obter o seu grau de dificuldade, jogos e outras personalizações.

**Fonte:** Workshop (discussão da aula)

**Dependências:** Partilhar o tabuleiro (1.11), 2.2 e 2.3

**Satisfação:** 4

**Insatisfação:** 4

### 2.10 Acesso a outro tipo de Jogos

**Tipo:** Funcional

**Descrição:** O jogador pode contactar com outros sistemas semelhantes, com outro tipo de puzzles (palavras cruzadas, diferenças,...)

**Razão:** Ligar o sistema a outros sistemas de jogos diferentes. Permitir uma maior variedade de jogos

**Critério:** No menu principal, existirá a opção "Outros jogos" – conduzirá o utilizador a uma página web com esses serviços.

**Fonte:** Sondas culturais (Outro tipo de jogos)

**Dependências:** 2.9

**Satisfação:** 3

**Insatisfação:** 3

## Validação dos Requisitos

A validação destes requisitos foi efectuada com grupo de acompanhamento, da mesma forma que na primeira validação – foi entregue uma lista com os novos requisitos e respectivos valores de satisfação/insatisfação. Os membros deram o seu parecer em relação ao que viram, nós conciliámos e integramos na nossa lista de requisitos.

Para tal foi marcada uma reunião na qual nem todos puderam estar presentes. Contudo, mais tarde entrámos em contacto com os utilizadores que não compareceram, usando programas de conversação imediata, para então nos darem as respectivas apreciações dos novos requisitos. Os resultados da implementação deste método para este caso em particular foram positivos.

Nesta validação também surgiram novos requisitos, que imediatamente foram integrados. Foi trabalho da equipa de desenvolvimento rever os requisitos iniciais e colocá-los de acordo com a nova abordagem (Actualização).

## 5.3 Reordenação dos Requisitos

Mediante críticas apresentadas pelo corpo docente a respeito da ordenação dos requisitos propusemos uma nova ordenação dos mesmos, segundo as categorias apresentadas nas aulas teóricas.

### Requisitos funcionais

- 1.1 O utilizador deve poder escolher o nível
- 1.6 Começar um novo jogo
- 1.7 Reiniciar o jogo actual
- 2.6 Interromper um jogo
- 2.10 Acesso a outro tipo de Jogos
- 1.12 Imprimir o tabuleiro
- 2.7 Penalização por recurso às Dicas

### Requisitos não funcionais

#### Dados

- 1.8 Guardar o jogo
- 2.5 Persistência de Configurações

#### Ambientais

##### Sociais

- 1.11 Partilhar o Tabuleiro
- 1.4 "Quadro de Honra"

### Tecnológicos

- Aplicação a correr num browser comum (ainda não validado – a colocar na próxima revisão)
- 2.8 Existência de impressora
- 2.9. Ligação à Internet

### Dos Utilizadores

- 2.1 Autenticação do utilizador
- 2.2 Jogador Anónimo

### Usabilidade

- 1.2 Anular/refazer jogadas
- 1.3 Validar as jogadas do utilizador.
- 1.4 Activar/desactivar a validação de jogadas
- 1.9 Ver a solução final.
- 1.10 Fornecer uma dica.
- 2.3 Ajuda
- 2.4. Cronometragem das jogadas

## 6 Desenvolvimento do Protótipo

### 6.1 Estrutura do protótipo

Para iniciar o desenvolvimento do protótipo da interface do sistema, começamos por definir aquilo que seriam os possíveis ecrãs. Antes de pensar em qualquer protótipo físico, relembramos as tarefas iniciais que definimos:

- Jogar um jogo de dificuldade Intermédia.
- Registar um jogador no sistema
- Mudar o nível do jogo (no contexto do jogo)
- Partilhar tabuleiro de jogo
- Guardar o jogo, e de seguida Retomar o mesmo.

Daqui chega-se à conclusão que tem que ser definidos um conjunto de ecrãs, essenciais para a realização das tarefas:

- Ecrã Inicial;
- Ecrã de Jogo;
- Ecrã de Registo;
- Menu (com a opção de mudança de nível);
- Ecrã para guardar/retomar o jogo;
- Ecrã de Partilha;

Este é o conjunto mínimo de ecrãs necessários à realização das tarefas. De notar que a designação de ecrã poderá sofrer alterações ao longo do desenvolvimento – existem opções que podem trocar de sítio, ecrãs que podem sofrer uma fusão e outros que podem pura e simplesmente desaparecer – tudo isto claro está, devidamente fundamentado com base no feedback constante com o grupo de acompanhamento.

### 6.2 Tecnologias utilizadas

#### Protótipo de Baixa Fidelidade e workshop

**Papel e Lápis** para explorar alternativas. Quando estudadas, as alternativas foram digitalizadas em ecrãs de texto e caixas simplesmente desenhadas com um programa de desenho (e.g. Paint).

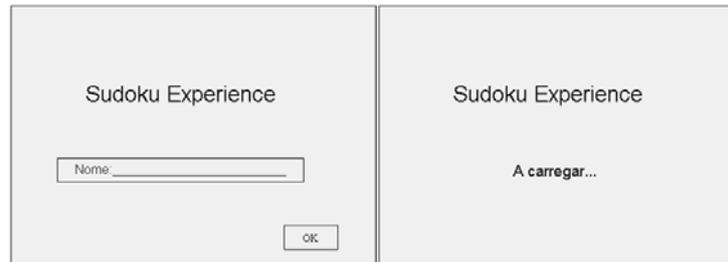
#### Protótipos Funcionais

**Adobe® Flash 8** durante todo o desenvolvimento. A resolução da interface na ordem dos 500x420 píxeis. Para as tarefas de partilha utilizaram-se scripts em **PHP** para envio de correio electrónico (não funcional entretanto). Um dos motivos para usar a tecnologia Flash, prende-se com a simplicidade da linguagem e facilidades de atribuir comportamento aos elementos da interface a desenvolver. Outro grande motivo prende-se com a rapidez de desenvolvimento em desenvolver protótipos horizontais. De salientar ainda a portabilidade entre plataformas (funciona bem em qualquer browser comercial) e facilidade de acesso on-line (para o contacto com o grupo de desenvolvimento e outros curiosos).

### 6.3 Propostas resultantes do workshop

No workshop desenvolvido com os membros do grupo de acompanhamento, levaram-se um conjunto de ecrãs daquilo que poderia ser o protótipo de baixa fidelidade (disponível em [PBF]), ainda baseado no primeiro levantamento de requisitos. Assim apresentamos as alternativas para as tarefas mais simples, como a primeira:

#### Ecrã Inicial



Imagens 8 e 9 – Propostas de ecrã inicial

Os membros do grupo de acompanhamento gostaram particularmente da segunda alternativa – dado que o nome tem pouca utilidade aqui – segundo algumas opiniões seria uma perda de tempo. Foram de acordo ao dizer que, se fosse necessário o nome era escrito no final do jogo.

#### Ecrã Intermédio



Imagens 10, 11 e 12 – Propostas de ecrã intermédio

Neste grupo de ecrãs os nossos utilizadores preferiram a alternativa da direita, dado necessitar de menos interação – já estava definido o nível de jogo. Contudo, os objectivos dos utilizadores presentes iam ao encontro de começar a jogar o mais depressa possível, sendo colocada a hipótese de modificar as opções (nível, carregar jogo..) mais tarde e apenas se necessário. Assim este ecrã acabou por desaparecer.

#### Mudança de Nível



Imagens 13, 14 e 15 – Propostas de ecrã de Mudança de Nível

Pelos motivos indicados em cima estes ecrãs também ficaram condenados ao desaparecimento.

## Ecrãs de Jogo



Imagens 16, 17 e 18 – Propostas de ecrã de Jogo

Para o ecrã de jogo apresentaram-se inicialmente duas alternativas, uma com teclado virtual a outra sem. Por ser um protótipo de baixa fidelidade o teclado do computador teria que ser “imaginado” – para 2 dos participantes a ideia de usar o teclado do computador pareceu entusiasmante. No entanto com o desaparecimento do ecrã inicial e a selecção inicial das opções, surgiu um “menu principal” para alterar essas opções apenas se necessário. Os ícones apresentados (originalmente desenhados, aqui rapidamente substituídos por semelhantes) foram elogiados pelos participantes. Por fim, o ecrã de melhores pontuações:

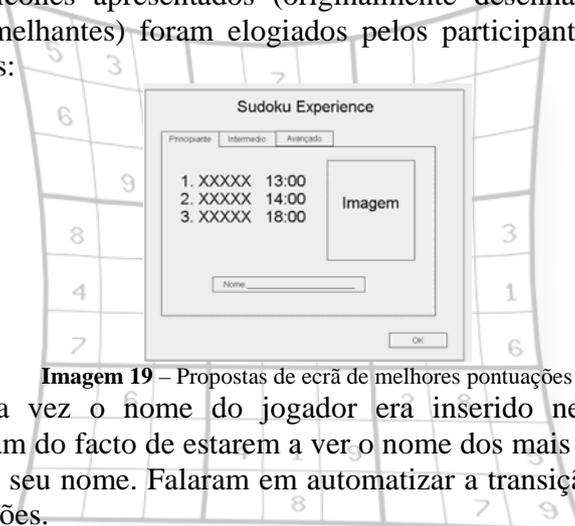


Imagem 19 – Propostas de ecrã de melhores pontuações

De notar que desta vez o nome do jogador era inserido nesta fase do jogo. Os participantes gostaram do facto de estarem a ver o nome dos mais bem pontuados quando estariam a colocar o seu nome. Falaram em automatizar a transição do ecrã de jogo para as melhores pontuações.

### Pequeno problema...

Com foi dito, a nova opinião formada pelos participantes do workshop é que **objectivo inicial é começar a jogar e alterar as opções depois, se necessário**. Nesta moldura a eficiência da interface é máxima, porém inflexível – ou se joga com o nível predefinido assim como outras opções que existem por defeito, ou se perde algum tempo a configurar o jogo ao gosto de cada utilizador – a eficiência da interface acaba por cair a pique – assim como o trabalho gasto a personalizar a interface mais que uma vez. Daqui surge a ideia de criar um **sistema de contas de utilizador**, com o objectivo de **guardar configurações e personalizações**. Uma vez que um sistema deste género aumentaria a usabilidade do sistema decidiu-se implementá-lo, porém arranjam-se mais algumas utilizações para este sistema, nomeadamente guardar dados pessoais e endereço de correio electrónico, sobre o qual a funcionalidade da partilha de tabuleiros pode funcionar. No protótipo de baixa fidelidade “oficial” esse aspecto já se encontra contemplado.

## 6.4 Protótipo de Baixa Fidelidade (PBF)

Nesta fase do desenvolvimento procurou-se completar o conjunto de ecrãs que saiu do workshop, no sentido de abranger todas as tarefas e os novos cenários e requisitos então formulados – nomeadamente a existência de utilizadores autenticados. Assim mais uma vez vamos rever os ecrãs e propor mais alternativas, de ecrãs que englobam as outras tarefas agora já totalmente definidas:



Imagem 20, 21 e 22 – Ecrãs que foram “reciclados” do workshop

Dos ecrãs dos workshops recuperaram-se as alternativas acima mostradas, com base nos testes de usabilidade efectuados posteriormente. Com os novos requisitos relacionados com as contas de utilizador surgiu uma alteração ao ecrã de jogo – indicar qual o jogador que está a jogar:

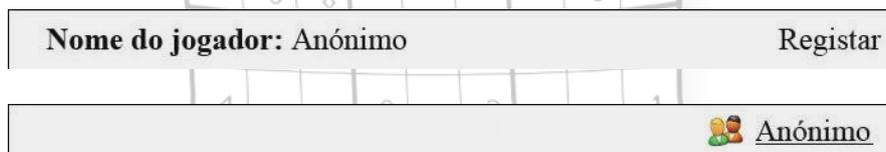


Imagem 23 e 24 – Alternativas à identificação do jogador no ecrã de jogo

De entre as duas alternativas apresentadas a mais apelativa ao utilizador é a de baixo, sendo isso comprovado nos testes de usabilidade com o grupo de desenvolvimento (Cap. 7 e 8). Tal facto deve-se ao ícone que é familiar aos utilizadores. O facto deste ecrã se iniciar com o nome de utilizador “anónimo” e sublinhado leva o utilizador a carregar (metáfora do elo das paginas web) e aí aparece o ecrã de autenticação que por sua vez leva ao ecrã de registo se for essa a vontade do utilizador. O facto de esta funcionalizada ser usada menos vezes levou a que perdesse relevância e saísse do ecrã de jogo:



Imagem 25 e 26 – Ecrãs de autenticação e Registo de utilizadores

Resolvidos os problemas com as funcionalidades de autenticação, à semelhança do que aconteceu no workshop geraram-se novas alternativas para ecrã que ainda não existiam.

## Ecrã de guardar/retomar o jogo

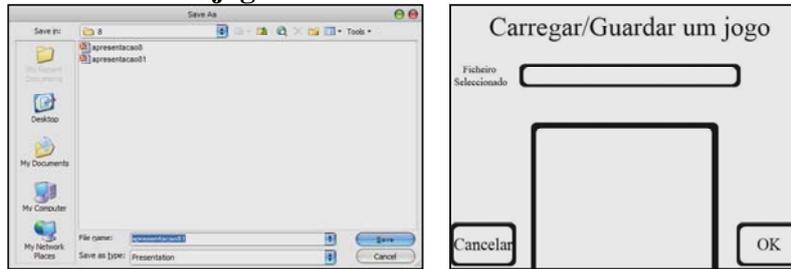


Imagem 27 e 28 – Alternativas ao ecrã de guardar/retomar o jogo

Foram apresentadas duas alternativas: a primeira baseada numa janela de “Guardar/Save” do sistema operativo; a segunda já é mais abstracta, separando os tabuleiros guardados do resto dos ficheiros, restringindo a localização dos tabuleiros apenas a um directório. Na usabilidade, os testes confirmaram a preferência pela alternativa da esquerda, por provocar menos erros e ganhar na simplicidade.

## Ecrã de partilhar jogo

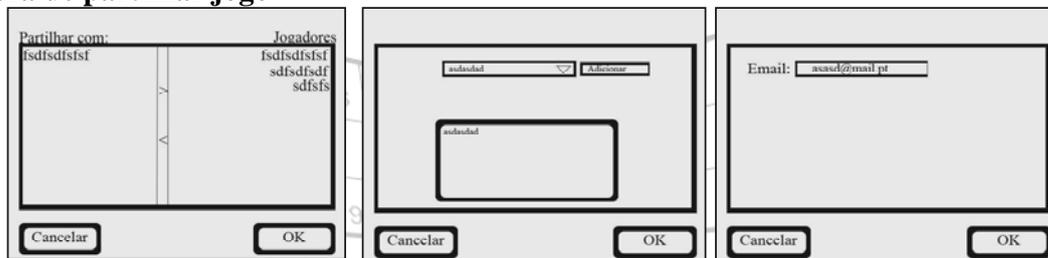


Imagem 29, 30 e 31 – Alternativas ao ecrã de partilhar jogo

Apresentaram-se três alternativas, cada uma com um paradigma diferente: Escolher os jogadores de uma lista e colocá-los noutra, lista dos jogadores com os quais deseja partilhar o jogo, seleccionar o jogador de uma lista e colocar um elemento de identificação do jogador via teclado. Os testes de usabilidade ditaram que a melhor alternativa era a da esquerda dado ser a que mais satisfação dá, e das que menos erros provoca.

## 6.5 Protótipos Funcionais Intermédios

Nesta fase começou-se por redesenhar os ecrãs utilizando tecnologia que já permita por lógica de jogo no protótipo assim como delinear toda a interacção com o utilizador. Primeiramente o resultado não diferiu muito dos protótipos de baixa fidelidade em termos de aspecto, contudo ao longo do tempo os ecrãs foram tomando formas mais estéticas e organizadas. Mostramos alguns exemplos de ecrãs relativos à primeira e segunda tarefas:



**Imagem 32** – Primeiro ecrã de Jogo do Protótipo intermédio desenhado

Do primeiro ecrã implementado constatou-se que a disposição dos elementos da interface não era a melhor – note-se no espaço branco no canto inferior direito.



**Imagem 33 e 34** – Ecrã de Jogo do Protótipo intermédio e ecrã de autenticação

Para compensar esse espaço em branco e equilibrar a interface o botão de validação de jogadas apareceu no ecrã principal – este botão pode ser frequentemente utilizado. O botão que anteriormente se chamava “opções” passou a designar-se se menu e a ter um comportamento deslizante – familiar ao utilizador (metáfora do “start menu” do Windows), e reforçado com um ícone semelhante.



**Imagem 35 e 36** – Ecrã de registo de utilizador e sinalização de erros

Estes ecrãs também sofrerão alterações nomeadamente no que toca à integração no estilo do ecrã inicial – tais alterações reflectir-se-ão no protótipo final.

## 6.6 Versão Final

Na versão final do protótipo, deu-se suporte a todas as tarefas definidas inicialmente. Houveram retoques a dar no estilo do protótipo, no sentido de o tornar mais apelativo e usável. Mostramos aqui alguns ecrãs do protótipo final. As imagens aqui apresentadas não revelam muita qualidade, contudo sugere-se a experimentação do protótipo em [Protótipo Final].

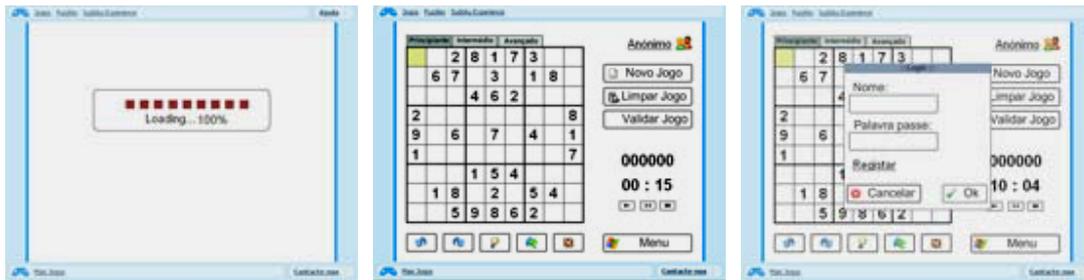


Imagem 37, 38 e 39 – Ecrã de Carregamento, de Jogo e de Autenticação do utilizador

Como foi dito houveram alguns incrementos de funcionalidade nomeadamente a presença da pontuação do jogador.

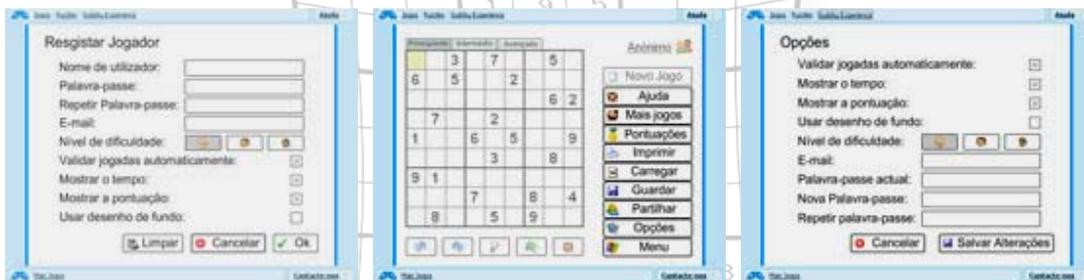


Imagem 40, 41 e 42 – Ecrã de registo de utilizador, menu e ecrã de opções

No registo de utilizador, agora mais enquadrado no desenho do resto do sistema, apareceram novas opções, respeitantes às preferências de aspecto e de assistência no jogo. O ecrã de opções regressou, mas desta vez permite alterar qualquer configuração que foi definida na altura do registo. Este ecrã, e os que se encontram em baixo passaram a estar acessíveis do menu.



Imagem 43, 44 e 45 – Ecrã de Partilha de Jogo, de Carregamento e do Quadro de Honra

Outra novidade neste protótipo diz respeito à existência da opção de animar o fundo da aplicação, de forma a tornar a interface mais acolhedora. Contudo, numa tentativa de flexibilizar a aplicação esta característica pode ser desactivada.

## 7 Testes de Usabilidade

Neste capítulo vamos explorar os meios com que podemos avaliar o nosso trabalho – os testes de usabilidade. Estes testes são realizados pelos futuros utilizadores do sistema e possuem métricas adequadas para a equipa de desenvolvimento conseguir de alguma forma saber se vai no caminho certo no desenvolvimento dos protótipos. Dado que estes testes evoluem à medida do projecto, o seu desenvolvimento também é iterativo, ou seja, as suas métricas e métodos de medida são constantemente refinados, assim como novos testes são adicionados. Neste processo iterativo destacamos duas fases neste projecto em particular: a primeira corresponde aos testes iniciais, definidos antes do protótipo de baixa fidelidade, com base em tarefas propostas como tarefas centrais. A segunda fase corresponde a testes especialmente desenhados para avaliar a usabilidade das tarefas relacionadas com as ajudas disponibilizadas (apareceram mais tarde, por imposição da parte da equipa de desenvolvimento – querendo deste modo abranger mais utilizadores e esclarecer melhor os utilizadores existentes a respeito da interface).

### 7.1 Os primeiros testes de usabilidade desenvolvidos.

#### Definição das tarefas centrais

1. *Jogar um jogo de sudoku do início ao fim.*

Poderá parecer um pouco vaga e difícil de medir, o que poderia ser um factor de exclusão – no é uma tarefa demasiado crítica para ser excluída pois é o objectivo principal do sistema. Mais detalhadamente, a primeira tarefa diz respeito ao acto de o utilizador se apresentar perante o sistema e iniciar o jogo imediatamente, prolongando-se até à sua conclusão.

2. *Registar-se como jogador do sistema.*

Esta tarefa diz respeito ao passo em que o utilizador preenche os seus dados para passar a ter opções de personalização, nomeadamente ao nível do grau de dificuldade. Neste passo o utilizador coloca dados pessoais e mecanismos de segurança. Note-se que este registo é absolutamente necessário para se entrar no quadro de honra.

3. *Mudar o nível de dificuldade do jogo.*

Esta tarefa consiste em mudar o nível do jogo, estando o jogador no ecrã de jogo. A relevância desta tarefa prende-se fundamentalmente com a adequação do tabuleiro ao jogador, tendo em vista a motivação para continuar a jogar.

4. *Partilhar um tabuleiro com outros utilizadores do sistema.*

A quarta tarefa é uma aposta na diferença dos jogos de sudoku comuns, a capacidade de partilha dos tabuleiros entre os jogadores do sistema. A tarefa tem início no contexto do jogo no qual o jogador se encontra.

5. *Guardar um jogo inacabado e retomá-lo.*

Finalmente a quinta tarefa, que se pode dividir em duas subtarefas distintas – a de guardar um jogo – e a de carregar um jogo previamente gravado. Ambas as subtarefas têm início no contexto do jogo. A origem desta tarefa parte do conceito do jogo em si enquanto passatempo – da necessidade de se poder parar o jogo a meio e retomá-lo noutro tempo livre.

## Testes de Usabilidade

### Nota:

Sobre níveis de satisfação – a escala de satisfação tem cinco valores: *detesta*, *não gosta*, *gosta*, *gosta bastante* e *adora*

#### Tarefa 1

<b>Atributo</b>	Jogar um jogo (dif. Intermédia)
<b>Medida</b>	Nível de satisfação / Tempo
<b>Método de Medida</b>	Perguntar após a conclusão do jogo
<b>Valor Actual</b>	Gosta
<b>Pior Caso</b>	Não gosta
<b>Objectivo Planeado</b>	Gosta bastante
<b>Melhor Caso</b>	Adora

#### Tarefa 2

<b>Atributo</b>	Registrar um jogador no sistema
<b>Medida</b>	Erros cometidos
<b>Método de Medida</b>	Número de opções tomadas erradamente
<b>Valor Actual</b>	-
<b>Pior Caso</b>	3 erros
<b>Objectivo Planeado</b>	1 erros
<b>Melhor Caso</b>	0 erros

#### Tarefa 3

<b>Atributo</b>	Mudar nível do jogo
<b>Medida</b>	Nível de satisfação / Erros cometidos
<b>Método de Medida</b>	Número de opções tomadas erradamente/ questionar satisfação
<b>Valor Actual</b>	- / -
<b>Pior Caso</b>	Não gosta / 3 erros
<b>Objectivo Planeado</b>	Gosta bastante / 0 erros
<b>Melhor Caso</b>	Adora / 0 erros

#### Tarefa 4

<b>Atributo</b>	Partilhar tabuleiro de jogo
<b>Medida</b>	Nível de satisfação / Erros cometidos
<b>Método de Medida</b>	Número de opções tomadas erradamente
<b>Valor Actual</b>	- / -
<b>Pior Caso</b>	Não gosta / 2 erros
<b>Objectivo Planeado</b>	Gosta / 0 erros
<b>Melhor Caso</b>	Adora / 0 erros

#### Tarefa 5

<b>Atributo</b>	Guardar/Retomar
<b>Medida</b>	Nível de satisfação / Erros cometidos
<b>Método de Medida</b>	Número de passos necessários para concluir cada operação
<b>Valor Actual</b>	- / -
<b>Pior Caso</b>	Não gosta / 5 passos
<b>Objectivo Planeado</b>	Gosta / 3 passos
<b>Melhor Caso</b>	Adora / 3 <u>passos</u>

## 7.2 Os testes relacionados com as ajudas disponíveis.

### Definição das tarefas relacionadas com ajuda

#### 6. Aprender a utilizar o ecrã de jogo.

A partir do local de jogo, procurar uma opção que permita explicar todas as funcionalidades pertencentes a cada elemento disponível no local onde se desempenha a tarefa.

#### 7. Conhecer as regras do jogo.

Chegado ao local de jogo, o jogador tem que conseguir localizar as regras para a resolução de um puzzle de Sudoku.

#### 8. Activar/Desactivar ajuda na resolução.

O utilizador terá de localizar a opção de desactivar uma opção que lhe mostra os conflitos durante as jogadas.

### Testes de Usabilidade

#### Tarefa 6

<b>Atributo</b>	Aprender a utilizar
<b>Medida</b>	Satisfação/Erros cometidos / Tempo
<b>Método de Medida</b>	Tempo gasto e erros cometidos desde o local de jogo até ao fecho da ajuda. Apreciação do que foi lido/compreendido.
<b>Valor Actual</b>	Gosta/2 a 5 mins (ler documentação)
<b>Pior Caso</b>	Não Gosta/2 erros/ 10 minutos
<b>Objectivo Planeado</b>	Gosta Bastante/0.5 erros/ 4 Minutos
<b>Melhor Caso</b>	Adora/0 erros/ 2 Minutos

#### Tarefa 7

<b>Atributo</b>	Aprender a Jogar
<b>Medida</b>	Satisfação/Erros cometidos
<b>Método de Medida</b>	Erros cometidos desde o local de jogo até ao fecho da ajuda. Apreciação do que foi lido/compreendido.
<b>Valor Actual</b>	Não gosta / 0 erros
<b>Pior Caso</b>	Gosta/ 2 erros
<b>Objectivo Planeado</b>	Gosta Bastante/ 0.5 erros
<b>Melhor Caso</b>	Adora/ 0 erros

#### Tarefa 8

<b>Atributo</b>	Activar/Desactivar Ajuda na Resolução
<b>Medida</b>	Erros cometidos / Tempo
<b>Método de Medida</b>	Tempo gasto e erros cometidos na execução do procedimento.
<b>Valor Actual</b>	-
<b>Pior Caso</b>	2 erros/ 20 Seg.
<b>Objectivo Planeado</b>	1 erros/ 10 Seg.
<b>Melhor Caso</b>	0 erros/ 8 Seg.

## 8 Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados do contacto do grupo de acompanhamento e de outros possíveis utilizadores interessados. Esses resultados serão apresentados segundo duas perspectivas distintas: uma a da avaliação formal, em que foram aplicados os testes de usabilidade definidos no Cap. 7 – tratam-se portanto de resultados quantitativos, os quais a equipa de desenvolvimento interpretou e materializou em melhorias ou incrementos no protótipo sob o qual a avaliação recaía. A outra perspectiva trata da avaliação informal, resultante das discussões com o grupo de acompanhamento e outras pessoas que experimentaram algum dos protótipos. A avaliação reside sobre cada uma das fases do sistema relevantes – PBF, Protótipo Intermédio (ou primeiro protótipo funcional) e também sobre o protótipo final.

### 8.1 Aplicação dos Testes de Usabilidade (2/3p.)

#### PBF

Os testes de usabilidade assentaram sobre as diferentes alternativas de ecrãs que foram propostas, quer nesta fase, quer no workshop realizado à priori, com o objectivo de obter dados concretos e seleccionar as melhores alternativas que foram descritas no Cap.6.

#### Tarefa 1

Alternativas	Satisfação
Com ecrã inicial e menus intermédios (imagens 10 a 15).	Não Gosta
Situação de jogo imediato (entrada directa na imagem 16)	Gosta Bastante

#### Tarefa 2

Alternativas	Erros Cometidos
Opção de registar no ecrã de jogo	Media de 1,5
Ícone representativo acompanhado do nome (registar dentro da autenticação)	Media de 1,5

#### Tarefa 3

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação
“Pop-up” no Jogo	0,5	Gosta Bastante
Ecrã independente dentro do jogo	1	Gosta
Escolha no Menu Inicial	1	Não Gosta

#### Tarefa 4

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação
Escolher jogadores de uma lista e coloca-los noutra	0	Adora
Escolher cada jogador individualmente	0	Gosta Bastante
Introduzir identificação de jogador com o teclado	1	Não gosta

#### Tarefa 5

Alternativas	Passos	Satisfação
Janela de “Guardar/Save” do sistema operativo	4	Não Gosta
Janela mais abstracta própria do sistema	3	Adora

Os resultados desta primeira avaliação da usabilidade ficaram por aqui dado ainda não existirem as tarefas relacionadas com as ajudas nesta altura.

### Protótipo Intermédio

No protótipo Intermédio, a avaliação de usabilidade incidu apenas sobre as três primeiras tarefas, dado o aperto de tempo para conseguir colocar o sistema a funcionar na tecnologia, e ainda pela curva de aprendizagem da tecnologia e ferramentas de desenvolvimento:

#### Tarefa 1

Alternativas	Satisfação
Situação de jogo imediato	Gosta Bastante

#### Tarefa 2

Alternativas	Erros Cometidos
Ícone representativo acompanhado do nome	1

#### Tarefa 3

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação
Seleção directa no ecrã de jogo.	0	Gosta Bastante

Podemos observar que os valores medidos nas tarefas 2 e 3 melhoraram significativamente. Na tarefa 2 esse facto poderá ficar a dever-se ao protótipo, por ser funcional dar mais segurança ao utilizador. Na tarefa 3, a forma de interacção foi completamente remodelada passando grau de dificuldade a figurar na interface – ao que parece o número de erros foi anulado, apresentando uma melhoria significativa em relação ao protótipo anterior.

Na altura da avaliação deste protótipo a parte das ajudas ainda não se encontrava completamente definida – apenas será testada no protótipo final.

### Protótipo Final

Esta fase constitui o último elemento de avaliação do projecto da parte dos utilizadores. Com todas as tarefas implementadas tiveram quatro utilizadores a realizar os testes.

#### Tarefa 1

Alternativas	Satisfação
Situação de jogo imediato (entrada directa na imagem 16)	Gosta Bastante

#### Tarefa 2

Alternativas	Erros Cometidos
Ícone representativo acompanhado do nome (registar dentro)	0.5

#### Tarefa 3

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação
“Pop-up” no Jogo	0	Gosta Bastante

#### Tarefa 4

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação
Escolher jogadores de uma lista e coloca-los noutra	0	Adora

#### Tarefa 5

Alternativas	Passos	Satisfação
Janela mais abstracta própria do sistema	3	Adora

#### Tarefa 6

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação	Tempo
Botão na moldura da interface	0	Gosta Bastante	3 min
Botão no menu	0	Gosta	3 min.

### Tarefa 7

Alternativas	Erros Cometidos	Satisfação
Botão na moldura da interface	0	Gosta Bastante

### Tarefa 8

Alternativas	Erros Cometidos	Tempo
Via ecrã de opções	Gosta Bastante	12 seg.

Nesta fase de avaliação houve uma melhoria em relação aos testes anteriores, nomeadamente em relação à tarefa 3. Um dos motivos para essa melhoria pode ser considerado um “falso motivo” uma vez que os utilizadores já conheciam bem forma de interagir, que entretanto pouco mudou. Finalmente foram testadas as ajudas, onde verificamos que os utilizadores gostaram bastante do acesso feito pela moldura da interface - há um grande aumento de acessibilidade em relação ao botão que existia (e ainda existe no menu).

### Apreciação Global dos testes finais

Os testes efectuados no protótipo final reflectem de uma forma geral o previsto (tirando pequenos ajustes) aquando da criação das métricas e dos valores esperados para cada uma das tarefas.

No entanto observamos que na tarefa 8 o tempo de execução é 2 Seg. superior ao esperado. Um motivo para isto acontecer pode ter sido a falta de sensibilidade, ou de visão, daquilo que viria a ser o protótipo final, contudo o desvio é de apenas 20% em relação ao esperando, encontrando-se longe do pior caso – não é muito preocupante.

## 8.2 Criticas e Sugestões

### Protótipo de Baixa Fidelidade

A grande critica dos participantes da avaliação deste protótipo já tinha sido descoberta por nós no workshop – a **demora até chegar ao ecrã de jogo**. Daí os testes terem aprovado alternativas em que não existe o ecrã inicial nem a escolha do nível no início.

Daqui a equipa de desenvolvimento propôs então o utilizador autenticado, como uma forma de colmatar a perda de tempo de personalizar o jogo cada vez que este é iniciado. Esta solução é uma das melhores em termos de tempo, dado que o único tempo perdido é a colocar o nome e a palavra-passe. Por outro lado se o utilizador for um utilizador esporádico não é obrigado a fazer registo – joga como **anónimo**.

Ao nível da forma como se regista o utilizador (tarefa 2) os testes de usabilidade não foram conclusivos – os resultados foram semelhantes com o botão nos dois sítios diferentes. Assim, como critério de desempate, perguntou-se aos utilizadores quais as suas preferências e satisfação. A resposta do grupo foi quase unânime ao dizer que a segunda alternativa era mais interessante do ponto de vista gráfico. Para a equipa de desenvolvimento esta alternativa não teria nada de negativo, sabendo ainda que a **função de registo** será pouco utilizada comparativamente às outras que existem no ecrã de jogo.

Em relação à **mudança de nível** surgiu uma alternativa também bastante apoiada, e que transpareceu para o protótipo funcional: passar a selecção de nível para o ecrã de jogo. Assim também se respondeu a uma critica de que o **nível do jogo não estava visível**.

### Protótipo Intermédio

Na apresentação de um primeiro protótipo funcional os utilizadores surgiram com novas sugestões de pormenores que ainda não se encontravam em funcionamento, entre eles:

- Após o registo o utilizador **fica automaticamente autenticado**
- **Aumentar a navegabilidade** entre os ecrãs do protótipo.
- Experimentar **Teclado Virtual**.
- Aumentar o **tamanho da Janela**.
- Pesquisar alternativas que **não permitam erros ao registar um utilizador**.
- **Ajudas** (interface e regras).

### Protótipo Final

No protótipo final ainda houveram mais críticas e elogios ao trabalho realizado, nomeadamente em relação ao melhoramento estético do protótipo, o que agradou bastante aos utilizadores. Uma crítica que pareceu pertinente veio de um utilizador que não pertencia ao grupo de acompanhamento, que disse que a **entrada no jogo era demasiado rápida e sem aviso**. Outro facto que estava confuso era o **tempo que estava a ser contado na interface e a sua relação com a pontuação** – e o facto de se poder jogar em “pausa”.

Como se pode ver muitos dos pormenores que surgiram no protótipo intermédio acabaram por ser integrados no protótipo final

## 9 Desvios

Houveram alguns factores que escaparam à equipa de desenvolvimento, os quais aqui vão ser relatados, divididos em 3 categorias – Processo de desenvolvimento, em que se fala de desvios em relação ao planeado durante o desenvolvimento do sistema; as funcionalidades pouco exploradas, que dizem respeito a sugestões dos utilizadores que não sofreram muita atenção da parte da equipa de desenvolvimento, e alguns conflitos que surgiram em relação a ideias/guias/requisitos contraditórios no seio do projecto desenvolvido.

### Processo de desenvolvimento

Um dos problemas com que a equipa se deparou, sendo quase uma constante ao longo de todo o projecto, foi a **fraca participação de pessoas externas ao projecto**, fora da equipa de desenvolvimento. Assim apenas foi possível arranjar um grupo de 4 pessoas para trabalhar realmente com a equipa – o que se tornou pouco, para além de poder ter havido interferências com a equipa de desenvolvimento dada a proximidade social (colegas e amigos de todos os dias). Contudo ainda se conseguiram mais algumas opiniões por fora (mais 5 colaborações não regulares).

Por fim convém realçar que poderá ter havido alguma **desorganização** na forma como foi levado o processo nomeadamente no contacto com os utilizadores e tratamento de informação, o que pode ter levado a pequenas incoerências, mais verificadas nas apresentações das aulas de laboratório.

### Funcionalidades pouco exploradas

Dada a escassez de tempo, quer da parte dos utilizadores, quer da parte da equipa de desenvolvimento, existem alternativas às abordagens utilizadas na realização do projecto.

Entre outras, escolheram-se dois temas que poderiam ter sido mais aprofundados: O **teclado virtual** e a possibilidade de colocar o produto como um **dispositivo móvel**, em vez do browser, como foi desenvolvido.

No primeiro caso, a alternativa do teclado virtual era compatível com a alternativa que se apresentou (teclado “físico”). O seu desenvolvimento ficou “pendurado” na altura do protótipo de baixa fidelidade em que se apresentou como alternativa. Na altura estavam outros factores em jogo (simplicidade da interface), que talvez nos tivessem levado a nós, equipa de desenvolvimento e utilizadores do workshop, a pensar que a alternativa seguida fosse a mais correcta.

No segundo caso, a alternativa foi pouco explorada por se ter arranjado maneira de ultrapassar o problema da mobilidade – criando uma funcionalidade que permite imprimir o tabuleiro. Outra questão que este a favor da solução final foi a facilidade de ligação à Internet e permitir a sincronização para a obtenção de mais tabuleiros (que entretanto não foi muito explorada).

### **Conflitos**

Num primeiro contacto com os utilizadores ficou-se a perceber que estes gostariam de começar a jogar o quanto antes. Por altura dos protótipos funcionais, contactamos com outros possíveis utilizadores, principiantes, que estavam a olhar pela primeira vez para o projecto. A opinião destes utilizadores entrou em conflito com o que se tinha feito. Estes últimos acharam que o facto de se começar a jogar imediatamente parecia um pouco impessoal para além de desmotivante, para quem nunca tivesse jogado sudoku antes. Contudo, a equipa de desenvolvimento decidiu não ceder e continuar com a ideia de iniciar o jogo imediatamente – dado que é um dos pontos fortes que demarca este projecto de outros produtos comerciais existentes.

Outros problemas surgiram com o facto do tempo ser um factor de distinção entre os melhores jogadores. Aqui há dois tipos de utilizadores: aqueles que querem realmente passar o tempo, e os que querem fazer competição. Assim a equipa de desenvolvimento resolveu este problema por colocar o tempo como um factor opcional. Esse factor contudo continua a existir, embora apenas sirva para a contagem do utilizador, e tem que ser explicitamente activado. A pontuação acabou por não ser descartada mas sim avaliar o jogador pelos erros que comete, a dificuldade a que joga e as ajudas que solicita.

## **10 Referências**

[Inquérito] <http://mega.ist.utl.pt/~ajra/ccu/questionario/questionario.html>

[PBF] <http://mega.ist.utl.pt/~ajra/ccu/documentos/pbf/>

[Protótipo Intermédio] <http://mega.ist.utl.pt/~jsnl/sudoku/beta/>

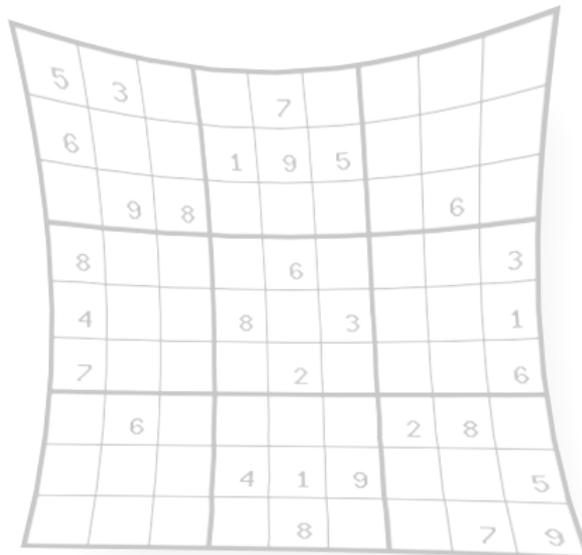
[Protótipo Final] <http://mega.ist.utl.pt/~jsnl/sudoku/>

[Sondas Culturais] <http://mega.ist.utl.pt/~ajra/ccu/documentos/sondas/>

## Anexos

### Conteúdos

- Identificação dos Utilizadores
- Questionário
- Resultados do Questionário
- Manual de Utilizador
- Pequena nota sobre instalação



## Identificação dos Utilizadores

<b>Nome</b>	Filipe Leonardo
<b>Ano de Nascimento</b>	1985
<b>Profissão</b>	Estudante
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:filipe.leonardo@gmail.com">filipe.leonardo@gmail.com</a>
<b>Nível de experiência</b>	Intermédio
<b>Envolvimento</b>	Grupo de Acompanhamento
<b>Sondas Culturais</b>	Sim
<b>Workshop</b>	Sim

<b>Nome</b>	Antónia Estrela
<b>Ano de Nascimento</b>	1983
<b>Profissão</b>	Estudante
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:agestrele@hotmail.com">agestrele@hotmail.com</a>
<b>Nível de experiência</b>	Principiante
<b>Envolvimento</b>	Interessada
<b>Sondas Culturais</b>	Não
<b>Workshop</b>	Não

<b>Nome</b>	Joana Mendes
<b>Ano de Nascimento</b>	1985?
<b>Profissão</b>	Estudante
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	???????
<b>Nível de experiência</b>	Intermédio/Avançado
<b>Envolvimento</b>	Grupo de Acompanhamento
<b>Sondas Culturais</b>	Sim
<b>Workshop</b>	Sim

<b>Nome</b>	Tiago Knoch
<b>Ano de Nascimento</b>	1984
<b>Profissão</b>	Estudante
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:tiagoknoch@gmail.com">tiagoknoch@gmail.com</a>
<b>Nível de experiência</b>	Intermédio
<b>Envolvimento</b>	Interessado
<b>Sondas Culturais</b>	Não
<b>Workshop</b>	Não

<b>Nome</b>	Raquel Lopes
<b>Ano de Nascimento</b>	1985?
<b>Profissão</b>	Estudante?
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	???????????
<b>Nível de experiência</b>	Principiante
<b>Envolvimento</b>	Grupo de Acompanhamento
<b>Sondas Culturais</b>	Sim
<b>Workshop</b>	Não

<b>Nome</b>	Carlos Alberto Brás
<b>Ano de Nascimento</b>	1981
<b>Profissão</b>	Eng. Informático
<b>Experiência(anos)</b>	1 ano
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:carlosafbras@hotmail.com">carlosafbras@hotmail.com</a>
<b>Nível de experiência</b>	Intermédio
<b>Envolvimento</b>	Interessado
<b>Sondas Culturais</b>	Não
<b>Workshop</b>	Não

<b>Nome</b>	Miguel Rosa Malato
<b>Ano de Nascimento</b>	1982
<b>Profissão</b>	Eng. Informático
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:miguel.malato@gmail.com">miguel.malato@gmail.com</a>
<b>Nível de experiência</b>	Principiante
<b>Envolvimento</b>	Grupo de Acompanhamento
<b>Sondas Culturais</b>	Não
<b>Workshop</b>	Sim

<b>Nome</b>	Liesa Denk
<b>Ano de Nascimento</b>	1981
<b>Profissão</b>	Estudante
<b>Experiência(anos)</b>	1 anos
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:liesa.denk@gmail.com">liesa.denk@gmail.com</a>
<b>Nível de experiência</b>	Principiante
<b>Envolvimento</b>	Interessado
<b>Sondas Culturais</b>	Não
<b>Workshop</b>	Não

<b>Nome</b>	Soraia Figueiredo
<b>Ano de Nascimento</b>	1985
<b>Profissão</b>	Estudante
<b>Experiência(anos)</b>	2 anos
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:smlf@ml.ist.utl.pt">smlf@ml.ist.utl.pt</a>
<b>Nível de experiência</b>	Principiante
<b>Envolvimento</b>	Interessada
<b>Sondas Culturais</b>	Não
<b>Workshop</b>	Não

## Questionário

### Su Doku um Assistente de Jogo

O nosso objectivo é desenvolver uma aplicação que permita auxiliar os jogadores deste tipo de puzzle na sua solução. Para isso precisamos da sua colaboração, por forma a ir de encontro ao que os jogadores consideram pontos importantes num sistema deste género. Pretendemos ainda tentar saber como é que os jogadores resolvem habitualmente os seus desafios.

Posteriormente, se assim desejar, poderá pertencer a um grupo de acompanhamento no desenvolvimento do sistema, onde haverá um contacto mais individualizado com a equipa de desenvolvimento, por forma a uma observação mais cuidada dos métodos de jogo. Mais à frente serão testados alguns protótipos com o grupo de acompanhamento. **Participe!**

#### 1 - Há quanto tempo joga Sudoku?

- Menos de um ano
- entre 1 e 2 anos
- entre 2 e 5 anos
- mais de 5 anos

#### 2 - Com que frequência joga aproximadamente?

- Todos os dias
- Pelo menos uma vez por semana
- Pelo menos uma vez por mes
- Menos que as anteriores

#### 3 - Como prefere jogar?

- Internet
- Papel (revistas, jornais...)
- Caderno de Jogos
- Outros

#### 3.1 - Onde procura os jogos?

---

#### 4 - Qual o tipo de desafio que prefere jogar?

- Principiante
- Intermédio
- Avançado

#### 5 - Utiliza alguma técnica além da observação directa das horizontais/verticais/quadrados ?

- Sim
- Não

#### 5.1 - Se sim, pode descrevê-la(s) (30 palavras):

---

---

---

---

**6 - Utiliza algum método auxiliar para encontrar jogadas (apontar jogadas possíveis,...)?**

- Sim
- Não

**7 - Como costuma jogar?**

- Sozinho
- Acompanhado (cooperação)
- Acompanhado (competição)

**8 - Enquanto joga, faz anotações em redor do tabuleiro?**

- Sim
- Não

**9 - Como se auto-classifica como jogador de Sudoku?**

- Principiante
- Intermédio
- Avançado

**10 - Classifique as funcionalidades segundo a importância que lhe atribui (1- menos importante, 5 - mais importante):**

Prevenção de jogadas erradas:	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Desactivação da opção de prevenção de jogadas erradas:	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Dicas ou ajuda para próxima jogada	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Realizar uma Jogada automática	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Recordes gravados no site(Hall of Fame)	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Escolha de nível de jogo	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Mostrar/Ocultar possibilidades	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Aumentar /diminuir o Tamanho do Tabuleiro	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Opção de anular/refazer jogada	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Mostrar solução final	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Partilha de tabuleiro com outros jogadores	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Reiniciar um jogo (limpar tabuleiro)	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Novo jogo sem acabar o anterior	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Manter um histórico de jogadas	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Guardar o jogo para continuar mais tarde	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Pequeno tutorial com as regras do jogo	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •
Disponível em vários idiomas	1 • 2 • 3 • 4 • 5 •

**11- (Opcional) Outros pontos importantes que não foram referidos:**

---

---

---

---

**12 - (Opcional) Se deseja fazer parte do grupo de acompanhamento indique o seu nome e e-mail para posterior contacto.**

Nome: \_\_\_\_\_

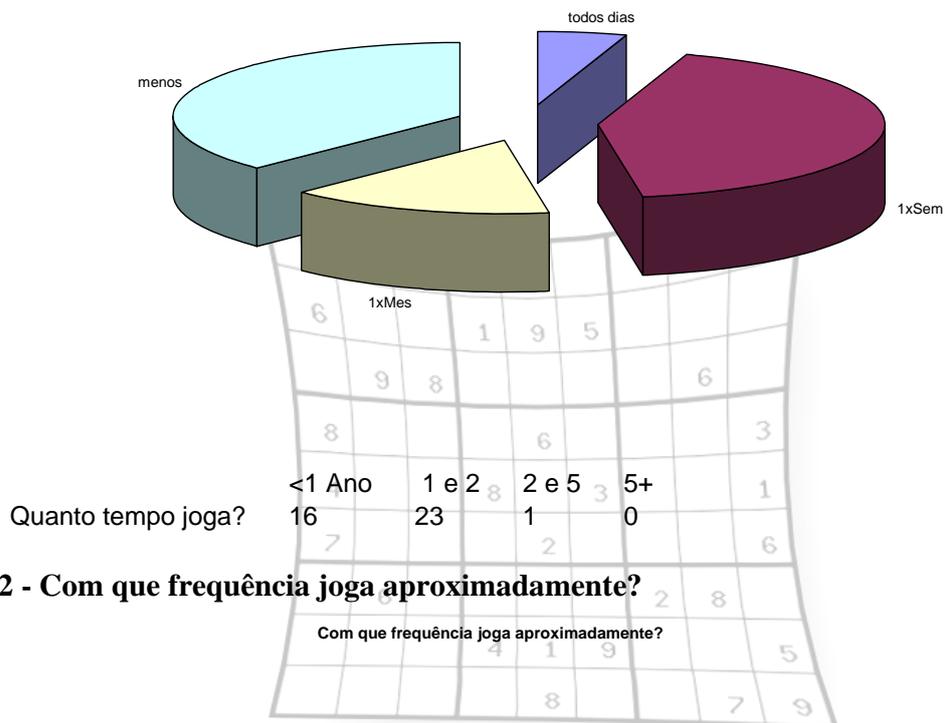
E-mail: \_\_\_\_\_

## Resultados do Questionário

Total de 40 pessoas contactadas.

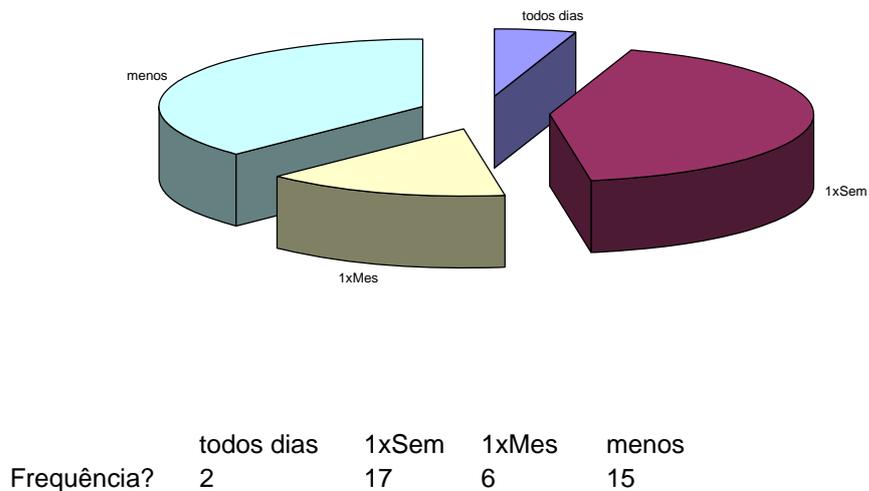
### 1 - Há quanto tempo joga Sudoku?

Com que frequência joga aproximadamente?



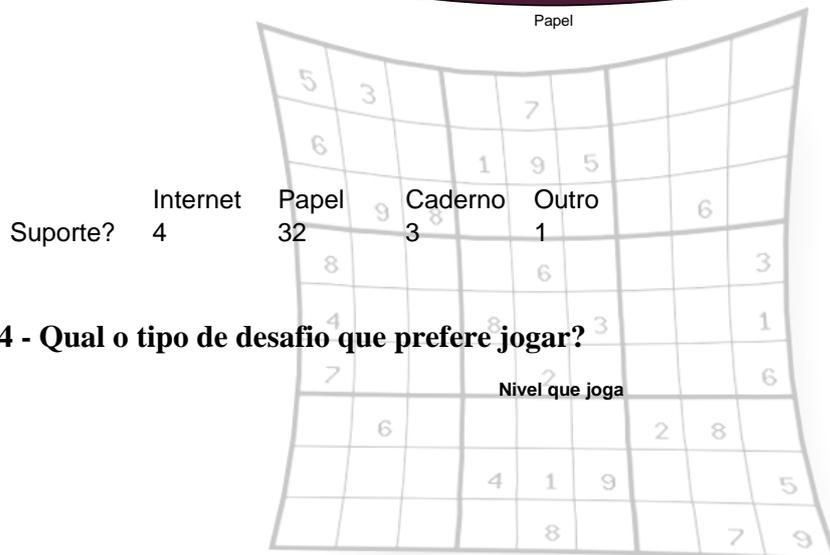
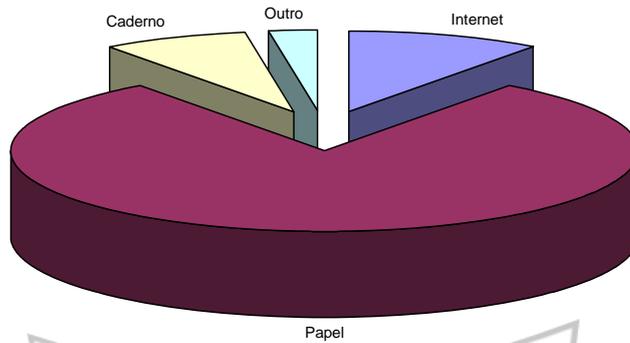
### 2 - Com que frequência joga aproximadamente?

Com que frequência joga aproximadamente?

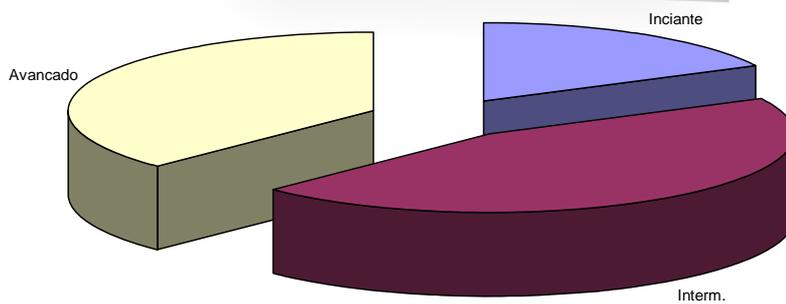


### 3 - Como prefere jogar?

Suporte de Jogo



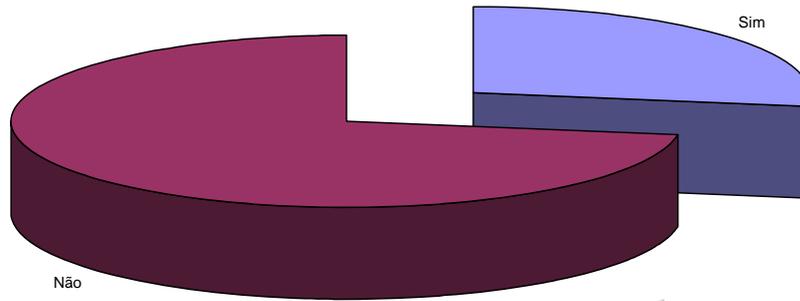
### 4 - Qual o tipo de desafio que prefere jogar?



Nível que joga?	Incitante	Intermédio	Avançado
	7	18	15

**5 - Utiliza alguma técnica além da observação directa?**

Mais Técnicas?

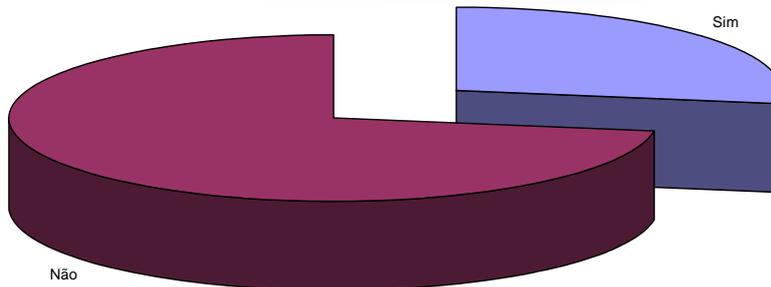
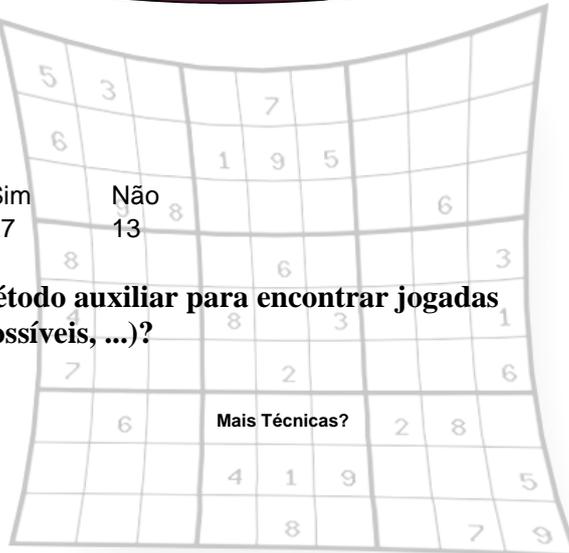


Met. Auxiliares?

Sim  
27

Não  
13

**6 - Utiliza algum método auxiliar para encontrar jogadas (apontar jogadas possíveis, ...)?**



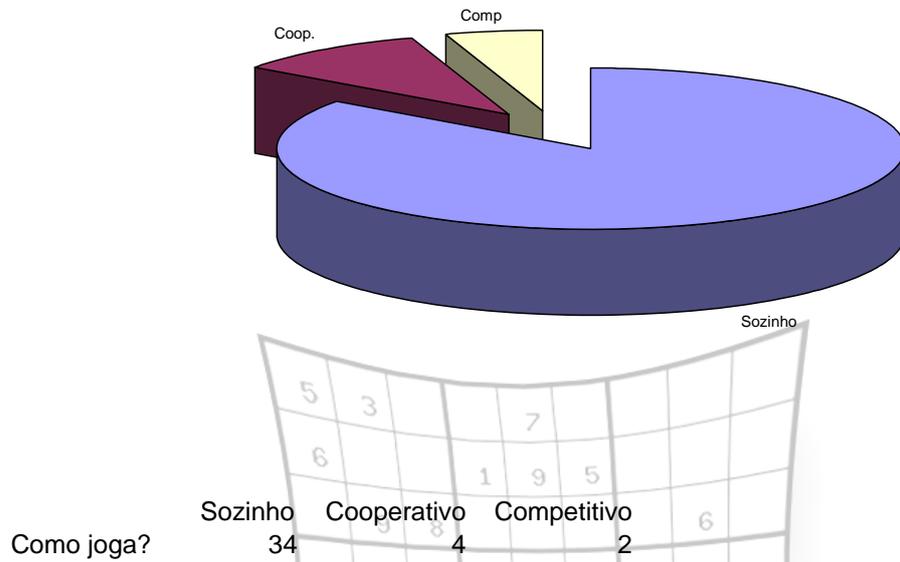
+ Técnicas?

Sim  
11

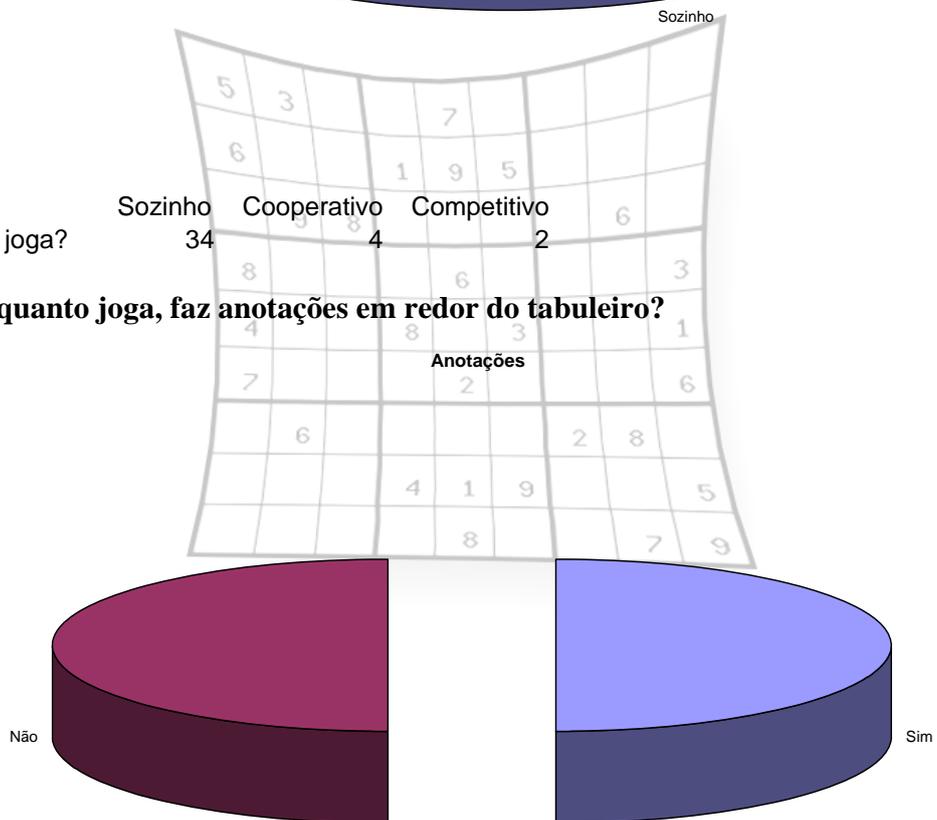
Não  
29

## 7 - Como costuma jogar?

Como joga habitualmente?



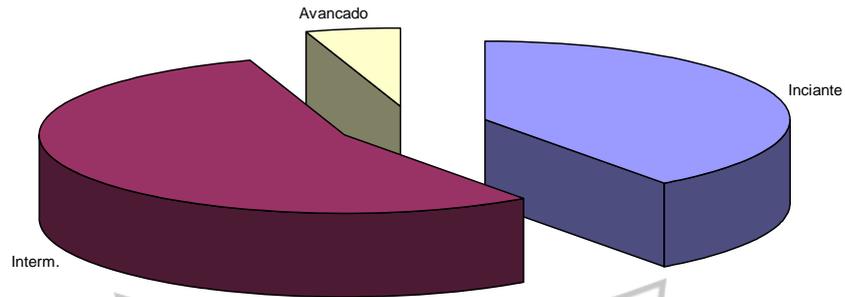
## 8 - Enquanto joga, faz anotações em redor do tabuleiro?



Faz Anotações...?	Sim	Não
	20	20

## 9 - Como se auto-classifica como jogador de Sudoku?

Auto-avaliação



Auto Aval	Iniciante	Intermédio	Avançado
	16	22	2

## 10 - Classifique as funcionalidades segundo a importância que lhe atribui (1- menos importante, 5 - mais importante):

	Nota(1-5)
Disponível em vários idiomas	2,5
Realizar uma Jogada automática	2,7
Aumentar /diminuir o Tamanho do Tabuleiro	2,7
Mostrar um histórico de jogadas	2,8
Mostrar/Ocultar possibilidades	2,9
Pequeno tutorial com as regras do jogo	2,9
Partilha de tabuleiro com outros jogadores	3,1
Dicas para a próxima jogada	3,2
Mostrar solução final	3,3
Reiniciar o jogo	3,5
Guardar o jogo para continuar mais tarde	3,5
Prevenção de jogadas erradas	3,6
Novo jogo sem acabar o anterior	3,6
Desactivar a opção de prevenção de erros	3,8
Recordes gravados no site(Quadro de Honra)	3,8
Anular/refazer jogada	4,1
Escolha de nível de jogo	4,6

## Manual do Utilizador

### Como começar a Jogar?

Para iniciar o jogo a forma mais fácil é ir a <http://mega.ist.utl.pt/~jsnl/sudoku/> e começar a jogar.

### O que preciso para jogar?

Precisa de um computador, ligação à Internet e saber as regras do jogo. As regras do jogo estão explicadas mais à frente, por isso só precisa mesmo de um computador com ligação à Internet. No computador, para este jogo é somente necessário um browser e o plug-in do flash instalado. Se não tiver o flash, será perguntado se o deseja instalar. Aceite a instalação e passados uns segundos já está pronto a jogar.

O ecrã inicial será assim:

Principiante	Intermédio	Avançado						
	3	7		5				
6		5		2				
						6	2	
	7			2				
1			6	5				9
				3			8	
9	1							
			7			8		4
	8			5	9			

Anónimo

Novo Jogo

Limpar Jogo

Validar Jogo

000000

Menu

### Como mudar de nível?

Para mudar de nível tem que seleccionar uma das três abas que se encontram no canto superior esquerdo.



Ao mudar de nível o jogo corrente irá ser esquecido e um novo jogo irá ser proposto.

### Como me registo?

Para se registar carregar no ícone das pessoas, situado no canto superior direito.

Anónimo

Írá surgir a seguinte janela na qual pode por o seu nome e palavra-passe e carregar o botão OK.

Ou, caso seja a primeira vez que está a jogar terá de se registar.

:::Login :::

Nome:

Palavra passe:

Registrar

Em caso de novo registo, carregar em “Registrar” e um novo ecrã irá surgir.  
**Resgistar Jogador**

Nome de utilizador:

Palavra-passe:

Repetir Palavra-passe:

E-mail:

Nível de dificuldade:

Validar jogadas automaticamente:

Mostrar o tempo:

Mostrar a pontuação:

Usar desenho de fundo:

Aqui poderá colocar o seu nome, palavra-passe, e e-mail. As seguintes opções são de configuração de preferências:

- Escolher o nível de dificuldade predefinido para começar um jogo
- Validar jogadas automaticamente
- Mostrar o tempo
- Usar o desenho de fundo.

Estas preferências irão ser sempre usadas cada vez que começar um jogo novo e se autenticar.

Se algum campo estiver mal preenchido ou conflito de nomes de utilizador o jogo irá avisar quais os campos que necessitam de atenção, colocando-os a vermelho.

**Resgistar Jogador**

Nome de utilizador:

Palavra-passe:

Repetir P:  Erro!

E-mail:

Nível de c:

Validar jo:

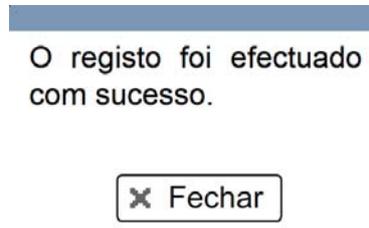
Mostrar o tempo:

Mostrar a pontuação:

Usar desenho de fundo:

Erro!  
 Alguns campos estão mal preenchidos.

Se tudo estiver correcto mostra a mensagem de sucesso de registo



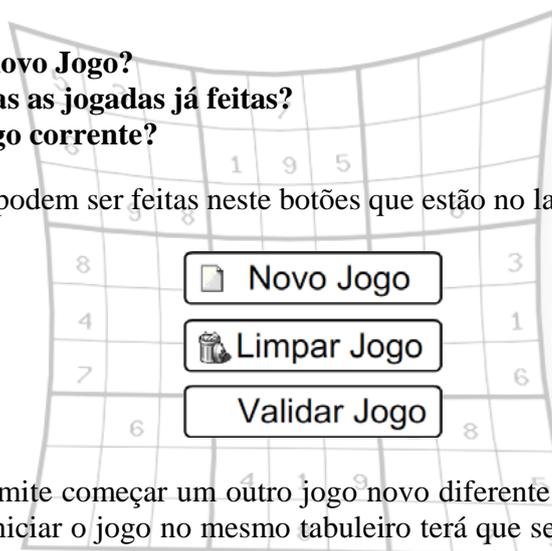
Irá se seguida aparecer o jogo já com o novo utilizador ligado

Antonio 🧑🏻‍🎮

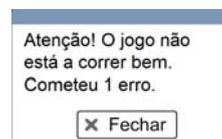
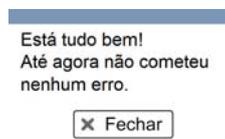
Agora pode jogar com as suas preferências e se for o caso inserir o seu nome no Quadro de Honra.

**Como iniciar um novo Jogo?**  
**Como Limpar todas as jogadas já feitas?**  
**Como validar o jogo corrente?**

Todas estas tarefas podem ser feitas neste botões que estão no lado direito do ecrã.



O “Novo Jogo” permite começar um outro jogo novo diferente do actual. Não o mesmo, outro. Se quiser reiniciar o jogo no mesmo tabuleiro terá que seleccionar “Limpar Jogo”. Para verificar se todos os números que introduziu estão bem colocados carregar em “Validar Jogo” e uma das seguinte mensagens irá aparecer:



Informando da sua situação em relação ao número de erros.

**Onde é que vejo o minha pontuação corrente?**

A sua pontuação corrente está no lado direito do ecrã. São aqueles números que mudam sempre que faz uma jogada correcta ou pede uma dica.

**005000**

**Para que servem os seguintes botões?**



Anular jogada



Refazer jogada



Pedir uma dica



Resolver o jogo



Indicar possibilidades

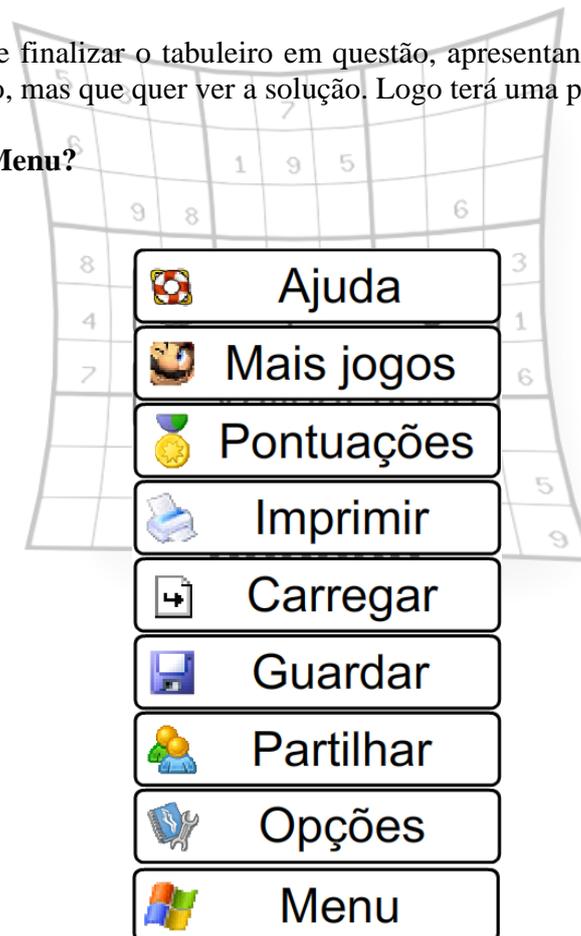
**Anular Jogada** – Retira do tabuleiro o ultimo número introduzido. Indicado em caso de engano, funciona múltiplas vezes, até ao inicio do jogo como foi apresentado.

**Refazer jogadas** – Ler o parágrafo acima. O refazer funciona no sentido oposto.

**Pedir uma dica** – Em caso de não estar a conseguir introduzir nenhum numero carrega neste botão que ele introduz automaticamente. Tem um senão que é descontar na pontuação.

**Resolver** - Permite finalizar o tabuleiro em questão, apresentando a solução. A ideia é que desistiu do jogo, mas que quer ver a solução. Logo terá uma pontuação final de 0.

**Para que serve o Menu?**



O Menu tem as seguintes opções:

**Ajuda** Permite consultar informações sobre como realizar tarefas e funções de botões. O utilizador deve consultar se tiver necessidade. Ao consultar irá aparecer uma nova janela do browser. Algo semelhante à imagem do lado



**Mais Jogos** Abra uma nova página na Internet com mais jogos. Actualmente a pagina é [www.miniclip.com](http://www.miniclip.com)

**Pontuações** Permite ver as pontuações que estão no quadro de honra. Aqui poderá ver quais as pontuações dos melhores jogadores em cada nível de dificuldade.

Quadro de Honra

Principiante Intermédio Avançado

Qualificação	Nome de utilizador	Pontuação
1º	Sam	15372
2º	Daniel	5656
3º	Adri	3056
4º	(vazio)	(vazio)
5º	(vazio)	(vazio)

Ok

**Imprimir** Permite imprimir só o tabuleiro em questão e nada mais do resto. Esta opção é indicada para quem quer apenas o tabuleiro em papel para depois jogar quando lhe convier

**Carregar** Permite recuperar um jogo inacabado que foi anteriormente guardado e dado um nome.

Carregar Jogo

Nome do ficheiro:

meu jogo 1	21/10 19:43
meu jogo 2	02/11 11:16
meu jogo 3	14/11 03:50

Cancelar Carregar

**Guardar** Permite salvar um jogo no estado actual para mais tarde continuar. Indicado quando o utilizador não tem tempo de acabar o jogo e deseja continuar noutra altura.

Guardar Jogo

Nome do ficheiro:

meu jogo 1	21/10 19:43
meu jogo 2	02/11 11:16
meu jogo 3	14/11 03:50

Cancelar Guardar

**Opções** Acede as suas preferências de jogo e permite altera-las assim como a palavra-passe e o e-mail

Opções

Validar jogadas automaticamente:

Mostrar o tempo:

Mostrar a pontuação:

Usar desenho de fundo:

Nível de dificuldade:

E-mail:

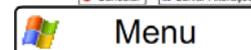
Palavra-passe actual:

Nova Palavra-passe:

Repetir palavra-passe:

Cancelar Salvar Alterações

**Menu** Permite seleccionar / ocultar o menu



### Regras do Sudoku.

O Sudoku é um jogo que funciona como um puzzle com números. Não tem qualquer matemática. Simplesmente tem que saber contar até 9. O objectivo é a colocação de números de 1 a 9 em cada uma das células vazias numa grelha 3x3 por qualquer ordem.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Existem 9 grelhas destas e em todas elas o objectivo é preencher com números sem repetir de 1 a 9. Parece fácil?

1	2	3	1	2	3	1	2	3
4	5	6	4	5	6	4	5	6
7	8	9	7	8	9	7	8	9
1	2	3	1	2	3	1	2	3
4	5	6	4	5	6	4	5	6
7	8	9	7	8	9	7	8	9
1	2	3	1	2	3	1	2	3
4	5	6	4	5	6	4	5	6
7	8	9	7	8	9	7	8	9

Para finalizar, nas linhas e colunas não pode haver números repetidos.

## ***Pequena nota sobre instalação***

O protótipo **final não necessita de qualquer instalação**, assim como qualquer outro dos protótipos.

Se o computador onde estiver a ser corrido o CD tiver a funcionalidade “AutoRun” activada, o utilizador será **automaticamente dirigido para a página oficial do projecto**

Se esta opção estiver desactivada, fazer **start->Run** e executar o seguinte ficheiro:

**[letra da leitor]:\index.html**

