



Departamento de Matemática e Engenharias

Impacto do Realismo e Qualidade Gráfica no Desenvolvimento de Jogos Móveis

Nuno Filipe Santos Andrade Ferreira

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Informática

Funchal

2008



Departamento de Matemática e Engenharias

Impacto do Realismo e Qualidade Gráfica no Desenvolvimento de Jogos Móveis

Nuno Filipe Santos Andrade Ferreira

Orientador: Pedro Campos

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Informática

Funchal

2008

Resumo

O mundo dos jogos é extremamente vasto e muito apreciado pela maior parte dos jovens e também adultos. Os computadores, as consolas e agora também os telemóveis acabam por se tornar os maiores companheiros das pessoas no que ao entretenimento diz respeito.

No entanto, existem algumas lacunas a nível de jogos para telemóvel e pretendeu-se então criar um jogo, que se baseia num acontecimento real muito apreciado por toda uma população e que permitiu explorar a ferramenta *Flash*, que tem vindo a retirar protagonismo ao *Java*, por se revelar uma ferramenta mais simples de utilizar. No início apenas era usada para simples animações, mas entretanto passou a ser utilizada para criar aplicações para diversas plataformas e dispositivos. Neste momento, o *Flash* já chegou aos dispositivos móveis e são cada vez mais aqueles que suportam estas aplicações, que podem variar dos simples utilitários aos jogos ou ainda a complexos sistemas.

Palavras-chave: telemóveis, jogos, entretenimento, rali, publicidade.

Abstract

The world of games is very wide and much appreciated by most teenagers and adults as well. The computers, the consoles and mobile phones are becoming the biggest partners of people as far as entertainment concerns.

However, there are some gaps in terms of games for mobile phones and so we set out to create a game that was based on a real event appreciated by a whole population and this allowed us to explore the *Flash* tool, which has been drawn to overcome *Java*, mainly because it is a simple tool to use. At the beginning it was only used for simple animations, but now it is being used to create applications for different platforms and devices. Currently, *Flash* has arrived to mobile devices and more and more devices support these applications, which can vary from simple utilities to games or to complex systems.

Keywords: mobile phones, games, entertainment, rally, advertising.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer...

Ao engenheiro Pedro Campos pela orientação e apoio ao longo de todo o período do mestrado.

Aos meus colegas e amigos por toda a ajuda que me deram, tanto em comentários, ideias e críticas, as quais foram essenciais para o processo de evolução deste projecto.

A toda a minha família pelo apoio que sempre me deram.

A todas as pessoas que aceitaram testar o jogo, preencher os inquéritos e manifestar a sua opinião pessoal sobre o mesmo, o meu muito obrigado.

Índice

1	Introdução	9
1.1.1	<i>Adobe Flash</i>	11
1.1.2	O <i>ActionScript</i>	12
1.1.3	O <i>Flash Lite</i>	12
	Objectivos	14
	Motivação.....	15
	Planeamento.....	16
2	Estado da Arte.....	17
2.1.1	Os jogos para PC.....	22
2.1.2	Jogos <i>Flash</i> para PC.....	23
2.1.3	Os jogos para Telemóvel.....	24
2.1.4	Jogos <i>Flash</i> para Telemóvel.....	26
3	Equipamento e Tecnologias	27
4	Trabalho Desenvolvido	30
4.1.1	Movimento.....	30
4.1.2	Detecção de Colisões	31
4.1.3	Temporização.....	32
4.1.4	Armazenamento de Dados.....	33
4.1.5	Implementação.....	33
5	Análise aos Questionários	43
5.1.1	Idade	43
5.1.2	Género.....	44
5.1.3	Gosto pela modalidade	45
5.1.4	Utilização do telemóvel para jogos	46
5.1.5	Gosto e interesse pelo jogo	47
5.1.6	Meio de minimização de tempo de espera entre classificativas	49
5.1.7	Características Técnicas	50
5.1.8	Relação entre variáveis	51
	Idade/Características técnicas.....	52
	Género/Características Técnicas.....	53
	Gosto pela modalidade/Características Técnicas	54
	Utilização do telemóvel para jogos/Características Técnicas	55
6	Trabalho Futuro.....	57
7	Conclusões	58
8	Referências.....	61
9	Apêndices	63
9.1.1	Documento de Desenho do Jogo (Game Design Document).....	63
9.1.2	Questionário	64

Índice de Figuras

Figura 1 - Identificação das quantidades existentes de telemóveis nas diferentes zonas	9
Figura 2 - Lista de telemóveis Sony Ericsson com <i>Flash Lite</i> pré-instalado.....	13
Figura 3 - Lista de telemóveis Nokia com <i>Flash Lite</i> pré-instalado.....	13
Figura 4 - Gráfico referente ao estudo dos indivíduos que costumam jogar computador/consola	18
Figura 5 - Gráfico representativo das percentagens de indivíduos que residem em lares com computador pessoal.....	19
Figura 6 - Gráfico ilustrativo do número da percentagem de pessoas que usam a internet para download de jogos	21
Figura 7 - Realismo presente no jogo Richard Burns Rally.....	22
Figura 8 - Cenário do jogo Colin McRae Rally.....	23
Figura 9 - Jogos Flash para PC.....	24
Figura 10 - Jogos Flash para PC, com visão isométrica.....	24
Figura 11 - Jogo para telemóvel 3D Rally Evolution.....	25
Figura 12 - Jogo para telemóvel Colin McRae Dirt	25
Figura 13 - Jogo para telemóvel Rally Master Pro	25
Figura 14 - Adobe Flash CS3 Professional	27
Figura 15 - Adobe Device Central CS3.....	28
Figura 16 - Nokia N95.....	29
Figura 17 - Nokia N70	29
Figura 18 - Trigonometria necessária para determinar a direcção a tomar	31
Figura 19 - Representação do processo de detecção de colisões.....	32
Figura 20 - Pista simples para integração de diversos componentes.....	34
Figura 21 - Introdução da primeira pista	34
Figura 22 - Nova pista baseada em formas	35
Figura 23 - Cenário e carro criados pelo designer	36
Figura 24 - Regressão na qualidade dos gráficos de forma a garantir um bom processamento de jogo.....	37
Figura 25 - Introdução de animações para "compor" o jogo	37
Figura 26 - Carros criados para o jogo.....	38
Figura 27 - Sequência existente na apresentação animada	38
Figura 28 - Menu de opções	39
Figura 29 - Ecrã dos Créditos	39
Figura 30 - Ajuda	40
Figura 31 - Ecrãs de introdução da identificação e de escolha de veículo	40
Figura 32 - Início da Classificativa	41
Figura 33 - Mapa de Navegação.....	41
Figura 34 - Tabela de frequências da idade.....	43
Figura 35 - Gráfico relativo à idade.....	44
Figura 36 - Tabela de frequências do género	44
Figura 37 - Gráfico referente ao género.....	45
Figura 38 - Tabela de frequências do gosto pela modalidade	45
Figura 39 – Gráfico referente ao gosto pela modalidade.....	46
Figura 40 - Tabela de frequências da utilização do telemóvel para jogos	46

Figura 41 - Gráfico referente à utilização do telemóvel para jogos	47
Figura 42 - Tabela de frequências do gosto pelo jogo	47
Figura 43 - Gráfico referente ao gosto pelo jogo	48
Figura 44 - Tabela de frequências sobre a compra do jogo	48
Figura 45 - Gráfico referente à compra do jogo	49
Figura 46 - Tabela de frequências para avaliar se é útil para minimizar o tempo de espera	49
Figura 47 - Gráfico referente à verificação da utilidade do jogo para minimizar o tempo de espera	50
Figura 48 - Tabela com a classificação média de cada característica	51
Figura 49 - Tabela que relaciona as diferentes classes etárias com as características técnicas	52
Figura 50 - Gráfico que relaciona as diferentes classes etárias com as características técnicas	52
Figura 51 - Tabela que relaciona o género com as diferentes características técnicas	53
Figura 52 - Gráfico que relaciona o género com as diferentes características técnicas	54
Figura 53 - Tabela que relaciona o gosto pela modalidade com as diferentes características técnicas	54
Figura 54 - Gráfico que relaciona o gosto pela modalidade com as diferentes características técnicas	55
Figura 55 - Tabela que relaciona a utilização do telemóvel para jogos com as diferentes características técnicas	55
Figura 56 - Gráfico que relaciona a utilização do telemóvel para jogos com as diferentes características técnicas	56

1 Introdução

O mundo das tecnologias continua em franca evolução. A sociedade tem observado o aumento da utilização e dependência das novas tecnologias no seu dia-a-dia. Tudo começou com a invenção do primeiro computador e tem vindo a evoluir de forma veloz com o aparecimento da internet e dos dispositivos móveis.

O número de telemóveis existentes no mundo ultrapassa já em metade o número de seres humanos sobre ele... De facto, estima-se que hajam no planeta já 59 países onde existe mais do que um telemóvel por pessoa e mesmo em África e na Índia, o telemóvel está a começar a tornar-se uma visão frequente e a primeira presença tecnológica do século XXI que chega às mãos de muitos habitantes do Terceiro Mundo. O número é apresentado pela “International Telecommunications Union”, uma agência da ONU que estima que neste ano de 2008 mais de 50% de todos os habitantes da Terra vai ter acesso a um telemóvel, um valor que era apenas de 12% há apenas oito anos... Isto quer dizer que haverá hoje qualquer coisa como mais de 3,3 biliões de telemóveis no mundo, hoje! [11]

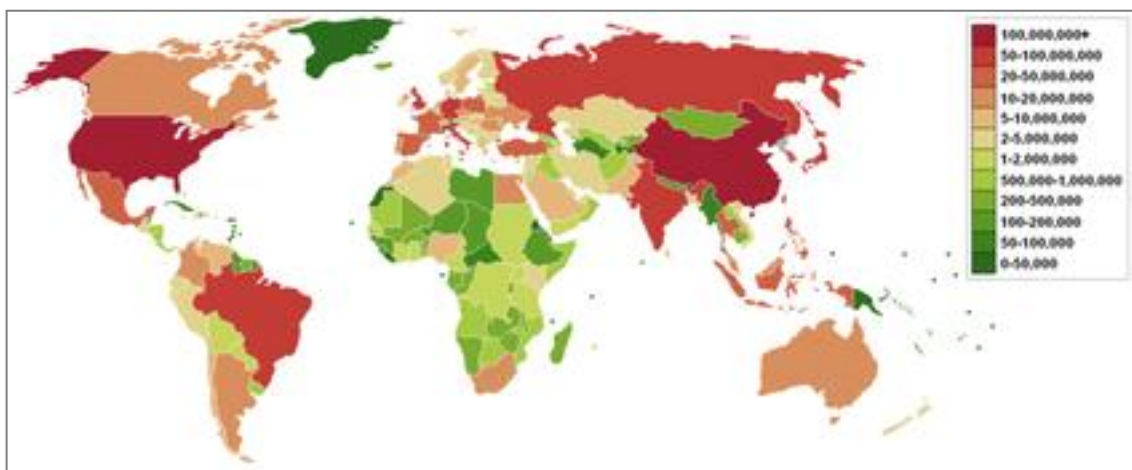


Figura 1 - Identificação das quantidades existentes de telemóveis nas diferentes zonas

Em Portugal, o número de telemóveis activos no final do primeiro trimestre de 2005, já tinha atingido os 10,6 milhões, um número superior ao total da população portuguesa, como revelou na altura a Autoridade Nacional das Comunicações (Anacom).

Por serem dispositivos que normalmente acompanham o seu dono 24h por dia, para além de permitirem chamadas e envio/recepção de SMS, o maior motivo da sua existência (comunicação), cada vez mais se assemelham a pequenos computadores, visto os fabricantes de telemóveis apostarem forte em outras componentes, como são o caso da máquina fotográfica incorporada, o aumento da memória e da capacidade de processamento, para que os utilizadores possam cada vez mais correr as suas aplicações no próprio telemóvel.

A calculadora, a agenda, o relógio, os leitores de música...são aplicações cada vez mais utilizadas no telemóvel, pois permitem que o utilizador tenha uma certa independência de outros aparelhos que permitem as mesmas funcionalidades. O telemóvel pode ser usado como fonte de educação, de lazer...como entretenimento.

A maior parte dos telemóveis já vêm com jogos instalados, que permitem ao utilizador momentos de lazer, onde se podem entreter com o mesmo.

Contudo, e visto os jogos continuarem a ser um dos maiores passatempos de jovens e adultos por todo o mundo o investimento no desenvolvimento dos mesmos continua a ser muito substancial e tem vindo a ganhar maior impacto com o passar do tempo.

Tudo começou em 1997 com o modelo 6110 da Nokia, primeiro telemóvel que trazia embebido o jogo Snake, a preto e branco. Era um jogo simples, no qual o utilizador tinha que “controlar” uma cobra, de forma a apanhar os diferentes pontos que iam aparecendo no ecrã. Só em 2001 é que a Nokia lançou os primeiros ecrãs a cores e a partir daí, com este passo fundamental para a apresentação dos jogos, o seu desenvolvimento ganhou uma maior dinâmica.

Hoje em dia, já existem telemóveis cujos displays suportam 262.144 cores e podem ter upgrades de alguns gigas de memória, o que nos deixa antever que num futuro próximo as próprias consolas de videojogos e jogos no computador possam perder algum do espaço que conquistaram, para os telemóveis. [1]

A ferramenta mais utilizada pelos desenvolvedores de jogos para telemóvel é o *Java*, mas ultimamente tem vindo a perder espaço para o *Flash*, principalmente na

Ásia. Isto explica-se facilmente, devido ao facto de ser mais fácil trabalhar com ambientes gráficos, o que permite poder experimentar diversas coisas com mais facilidade e simultaneamente observá-las. Outras das razões são a maior portabilidade permitida pelo mesmo e também o reduzido tamanho dos ficheiros criados.

Todavia, esta ferramenta fica a perder para o *Java* quando é necessário aceder a outros recursos do telemóvel, nomeadamente câmara fotográfica, gravação através do microfone, ... porque o *Java* permite comunicar eficientemente com a parte interna do dispositivo móvel, algo que não acontece com o *Flash*.

1.1.1 Adobe Flash [16]

O *Adobe Flash*, ou simplesmente *Flash*, é um software de gráfico vectorial - apesar de suportar imagens bitmap e vídeos - utilizado geralmente para a criação de animações interactivas que funcionam embarcadas num browser da web. O produto era desenvolvido e comercializado pela *Macromedia*, empresa especializada em desenvolver programas que auxiliam o processo de criação de páginas web.

São nomeados flash os ficheiros gerados pelo *Adobe Flash*, ou seja, a animação em si. Esses ficheiros são de extensão ".swf" (de Shockwave Flash File). Podem ser visualizados em páginas web usando um browser que o suporte (geralmente com um plug-in especial) ou através do Flash Player, que é uma pequena aplicação somente de leitura distribuída gratuitamente pela *Adobe*. Os ficheiros feitos em *Flash* podem ser frequentemente encontrados em banners animados em páginas web, mas evidentemente não se limitam a isso, pois cada vez mais existem jogos e apresentações dos mais variados tipos utilizando esta tecnologia.

Em versões recentes (a partir da 5), a *Macromedia* expandiu a utilização do *Flash* para além de simples animações, mas também para uma ferramenta de desenvolvimento de aplicações completas. Isso graças aos avanços na linguagem *ActionScript* que na última versão torna mais fácil e rápido criar aplicações para web, além de contar com recursos bem mais poderosos.

1.1.2 O *ActionScript* [15]

ActionScript é uma linguagem de programação orientada a objectos. É executada numa máquina virtual (AVM - "ActionScript Virtual Machine", actualmente na versão 2) que está disponível no Flash Player (plug-in encontrado em navegadores web) e também no ambiente Adobe AIR.

O *ActionScript* é uma linguagem que evoluiu dos recursos de script do Flash Player. Embora esteja na terceira versão, existem duas versões lançadas como *ActionScript* (a versão 1.0 foi nomeada somente quando lançada a versão 2.0).

É a linguagem de programação utilizada em aplicações de ficheiros flash (.swf).

1.1.3 O *Flash Lite* [14]

Em 2003, a *Macromedia*, lançou uma versão “compacta” do seu flash player, chamado *Flash Lite*, destinado à execução de conteúdo *Flash* em dispositivos móveis. Esta versão do *Flash* foi construída levando em consideração as limitações de recursos apresentadas por um dispositivo móvel, por exemplo, onde o poder de processamento e memória são significativamente inferiores ao disponível num PC. A aceitação do *Flash Lite* foi muito grande e actualmente há já uma larga gama de dispositivos móveis que já possuem o *Flash Lite* pré-instalado.

A rapidez de desenvolvimento, o baixo custo e a vasta oferta de mão-de-obra no mercado tornaram o *Flash Lite* a melhor escolha para produção de jogos, aplicações ou animações para dispositivos móveis. Se levarmos em consideração o último levantamento da *Macromedia*, que apontou a existência de cerca de 1 milhão de programadores *Flash* em todo o mundo, é compreensível que o *J2ME*, tecnologia que há anos sofre com a falta de mão-de-obra especializada, esteja a perder algum terreno para o *Flash Lite*.

Os telemóveis usam amplamente o *Flash* para jogos e aplicações, através de uma versão especial do flash player que já vem instalada em alguns aparelhos, como podemos ilustrado nas figuras 2 e 3.

Objectivos

O principal objectivo deste projecto foi o desenvolvimento de uma aplicação lúdica, nomeadamente um jogo para um dispositivo móvel. Este jogo foi realizado com o auxílio do *Flash*, de forma a observarmos se esta ferramenta permite criar aplicações complexas com maior facilidade que o Java, não descurando a qualidade gráfica e de processamento.

Visto o Departamento de Matemática e Engenharias dispor de um Nokia N95, utilizámos este dispositivo com o intuito de explorar tanto a sua alta definição, como os recursos de processamento e memória acima da média.

Um jogo de rali fácil de jogar, atractivo, com elevado grau de “vício” e de satisfação é o que nos propomos a desenvolver.

Outro dos objectivos para este projecto, será a realização e aplicação de inquéritos a dezenas de pessoas, de forma a podermos retirar conclusões sobre o jogo e estudarmos quais os pontos fortes e fracos do mesmo.

Analisar se o jogo é útil para minimizar os tempos de espera entre as passagens dos carros numa mesma classificativa e colocar publicidade de uma entidade ou marca no mesmo, de forma a verificar se os utilizadores se apercebiam da mesma e portanto se o jogo poderia servir como forma de publicidade foram também objectivos desta tese.

Motivação

Um recente estudo financiado pela Nokia calculou que no final de 2010 serão cerca de 3,3 biliões de utilizadores de telemóvel em todo o mundo.

Entretenimento: o próximo passo. Chegou à altura dos dispositivos móveis deixarem de ser rotulados como uma “infinidade de funcionalidades inúteis”, como o são para a maior parte dos utilizadores que apenas precisam e sabem usar os dispositivos para telefonarem ou enviarem mensagens. O telemóvel pode ser usado como fonte de educação, de lazer...como entretenimento.

A escolha do jogo recaiu numa modalidade que apresenta algumas lacunas no que respeita a jogos para dispositivos móveis. No entanto, e tendo em conta a paixão do povo madeirense por este desporto, temos a certeza que o resultado final deste projecto será uma mais-valia para todos os milhares de pessoas que vibram com a modalidade.

Outra das motivações que nos levou a optar pela realização deste jogo foi o facto de nunca ter sido realizado em Portugal um jogo semelhante, o que nos redobrou o entusiasmo para a concretização do mesmo.

Planeamento

O jogo a que nos propusemos fazer é uma representação do Rali Vinho Madeira e para que o mesmo se aproxime da realidade, os gráficos terão que ser cuidadosamente bem elaborados, com um estudo prévio dos percursos e vegetação contida nos mesmos, de acordo com as diferentes zonas da ilha.

Será escrito um documento de desenho, no qual serão dados a conhecer ao Designer diversas características pretendidas, de forma a facilitar o trabalho do mesmo. Neste documento estarão descritos o público-alvo, as considerações técnicas a ter em conta, e todo um conjunto de regras que definem a forma como o movimento, a rotação, a detecção de colisões e a temporização funcionarão no jogo. Finalmente e ainda no mesmo documento, será apresentado um storyboard que permitirá ao designer a visualização de algumas regras referidas anteriormente, o modo de funcionamento e ainda a disposição de todos os componentes pretendidos para o jogo.

Pesquisar exemplos de jogos realizados em *Flash*, mesmo que não sejam destinados a telemóveis, será fulcral de forma a entendermos inicialmente como funcionar com a ferramenta, visto ser uma experiência nova, e a partir desse momento ir evoluindo neste processo e aos poucos irmos construindo as bases para o motor do jogo. Começaremos com a aprendizagem do movimento simples de um carro, seguindo a detecção de colisões, inicialização ao tempo, ...

Depois de termos o jogo concluído, passaremos à elaboração de um questionário, de forma a podermos posteriormente avaliar se os objectivos foram atingidos e determinar quais os pontos fortes e fracos do jogo.

2 Estado da Arte

O mercado dos jogos sempre foi muito apetecível principalmente aos jovens, mas nunca descurando os adultos, e tende a permanecer assim por longo tempo.

Tendo em conta os resultados do estudo Consumidor da Marktest em 2006, 2094 mil indivíduos costumam jogar computador ou consola, número que representa 25.2% do universo composto pelos residentes no Continente com 15 e mais anos.

Esta actividade é, assim, muito heterogénea entre a população, sobretudo quando analisada a idade dos indivíduos (e outras variáveis que "dependem" desta).

Os jovens e os estudantes destacam-se claramente, com valores muito acima da média do universo. Cerca de três quartos dos jovens entre os 15 e os 17 anos diz jogar computador ou consola (71.0%), tal como 54.3% dos jovens entre os 18 e os 24 anos. Os valores baixam consideravelmente a partir desta faixa etária.

Os homens são mais adeptos deste tipo de jogos do que as mulheres: este hábito abrange 35.0% dos homens e 16.2% das mulheres.

Entre as regiões é onde menores diferenças de comportamento se observam, com os valores a variar entre os 29.8% de residentes na Grande Lisboa que diz ter este hábito e os 21.1% de residentes no Interior Norte que também joga computador ou consola.

Pelo contrário, entre as ocupações regista-se maior heterogeneidade de comportamentos, dado o valor apresentado pelos estudantes, 60.5%, mais de duas vezes acima da média do universo.

Nas classes sociais, um terço dos indivíduos da classe alta ou média alta é jogador de computador ou consola, um valor que baixa gradualmente até aos 12.8% da classe baixa que também tem este hábito. [9]

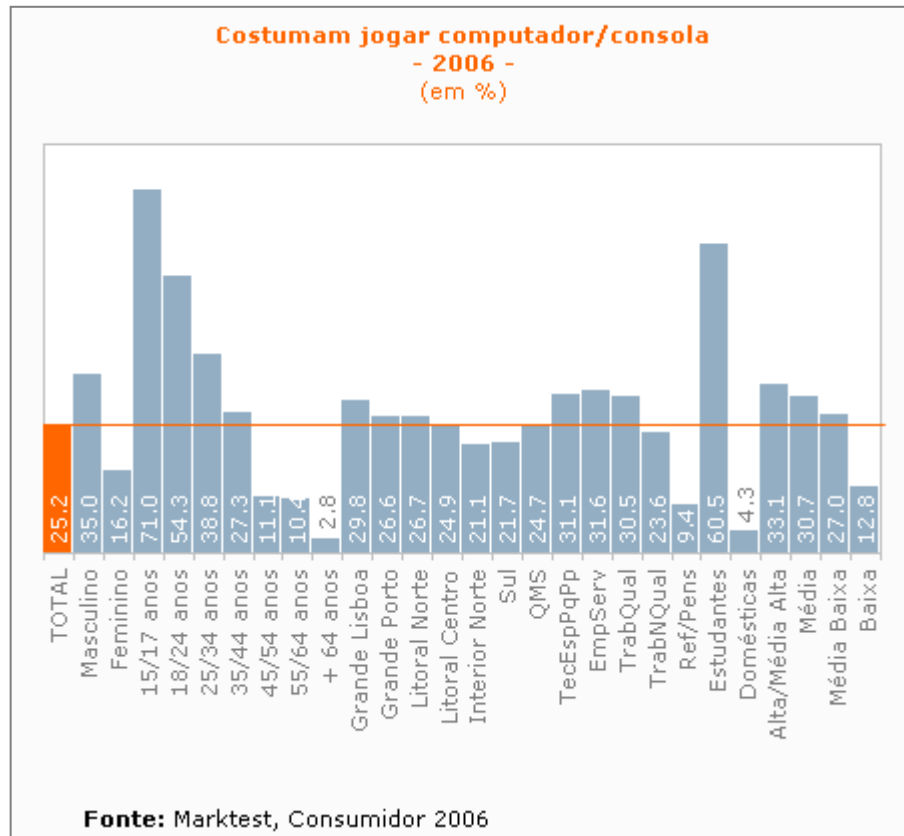


Figura 4 - Gráfico referente ao estudo dos indivíduos que costumam jogar computador/consola

Tendo em conta esta análise torna-se óbvio que imensas sejam as consolas de jogos utilizadas, desde os pequenos Game Boy's às mais complexas Xbox. Todavia, o computador passou a ser um forte concorrente ao mundo das consolas, visto, de acordo com os resultados de um outro estudo Consumidor da Marktest em 2006, existirem 4 842 mil indivíduos que residem em lares com computador pessoal, número que representa 58.3% do universo composto pelos residentes no Continente com 15 e mais anos.

Este valor tem crescido sistematicamente, mais que duplicando nos últimos 10 anos. De 1996 a 2006, a posse de computador pessoal no lar aumentou 169%. [7]

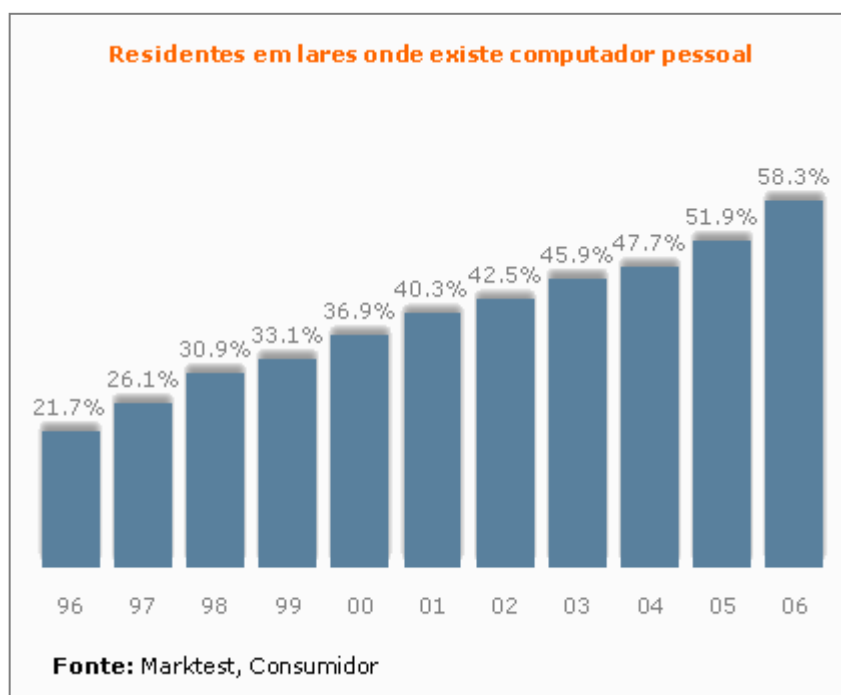


Figura 5 - Gráfico representativo das percentagens de indivíduos que residem em lares com computador pessoal

Este aumento levou a que as pessoas, nomeadamente os jovens, optassem pelo computador para a prática de jogos, pois já tendo um computador em casa, não haveria necessidade de investir em outro tipo de plataformas como as consolas para se poderem entreter. O computador apresenta maior versatilidade, contendo desde jogos casuais, como a Paciência, até jogos bastante complexos, que modelam mundos tridimensionais de extrema perfeição gráfica.

Para além disso, num computador é possível fazer melhorias graduais, tais como trocar a placa de vídeo, ou adquirir um controlador mais sofisticado, o que permite um investimento gradual, ao invés do grande desembolso exigido pelas consolas. Outra vantagem é o facto dos jogos para computadores terem preços consideravelmente mais baixos do que os mesmos em outras plataformas, nomeadamente consolas. Outro factor que pesa na utilização do computador para a prática de jogos é parte dos jogos serem desenhados especificamente para computadores, como é o caso dos jogos de estratégia em tempo real e boa parte dos jogos de Role-Playing Game (RPG), onde o uso do rato e o grande número de teclas beneficia o jogador.

O que também impulsionou os jogos de computador foi a conectividade. Jogos como Counter Strike possibilitaram o surgimento das Lan Houses, casas com grandes redes de computadores onde diversos jogadores usam o mesmo jogo e interagem entre si. Além disso, graças à possibilidade de acesso à Internet, deu-se o surgimento de um género de jogo que reúne milhares de jogadores em um único espaço virtual: o Massive Multiplayer Online Role-Playing Game (MMORPG). [17]

Embora menor que o mercado das consolas, não se pode desprezar o segmento dos computadores. Segundo o relatório "Essential Facts About the Computer Game Industry", da Entertainment Software Association, feita em 2007, 970 milhões de dólares, o equivalente a 34,5 milhões de unidades de jogos de computadores foram vendidos em 2006 nos Estados Unidos. Isso equivale a nada menos de 16% do mercado de jogos americano.

Em Portugal, segundo a edição de 2006 do estudo Consumidor, 571 mil indivíduos que utilizam a Internet para fazer downloads de jogos, um número que representa 6.9% do universo composto pelos residentes no Continente com 15 e mais anos.

Os jovens e os estudantes destacam-se claramente, com valores quatro vezes superiores à média do universo.

Entre os jovens dos 15 aos 17 anos, 29.8% diz utilizar a internet para fazer downloads de jogos, um valor mais de quatro vezes superior à média. Da mesma forma, 22.6% dos jovens entre os 18 e os 24 anos utiliza a internet para este fim. Os valores baixam drasticamente a partir desta faixa etária.

Tal como na questão da utilização de consolas ou computadores para jogar abordada anteriormente, os homens são mais adeptos deste tipo de actividade do que as mulheres: este hábito abrange 10.3% dos homens e 3.7% das mulheres.

Entre as regiões é onde menores diferenças de comportamento se observam. Apesar disso, na Grande Lisboa e no Sul o número dos que usa a internet para este fim é superior à média do universo.

Pelo contrário, entre as ocupações regista-se maior heterogeneidade de comportamentos, dado o valor apresentado pelos estudantes, 30.2%, estar muito acima da média (mais de quatro vezes).

Nas classes sociais, a alta e média alta e a média apresentam taxas superiores à média do universo. [8]

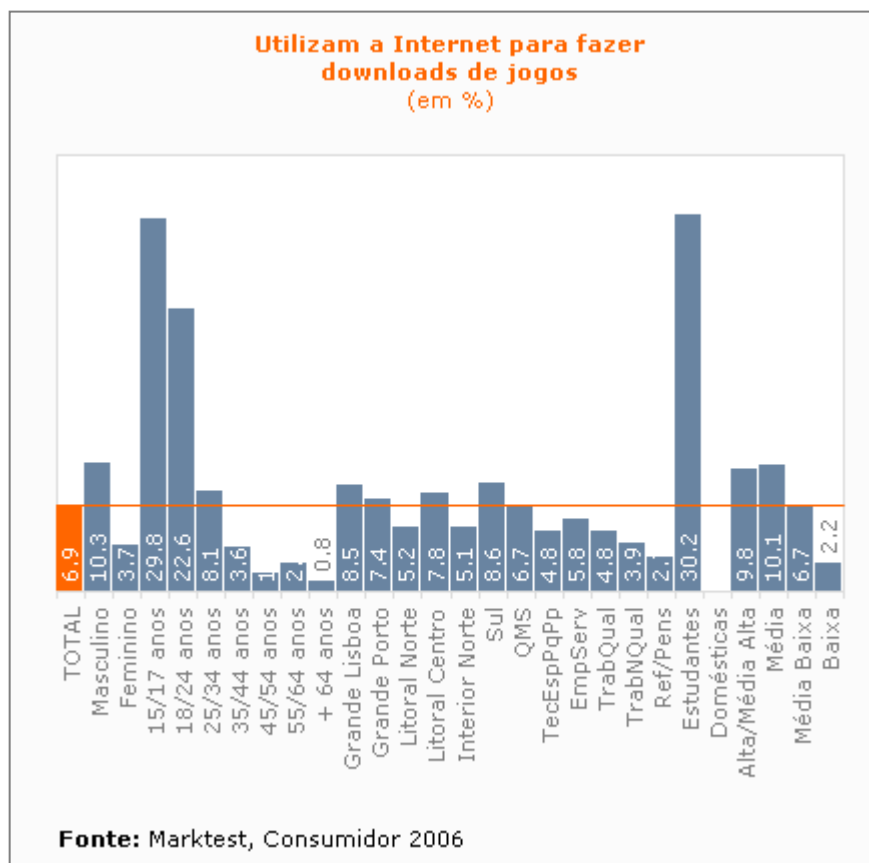


Figura 6 - Gráfico ilustrativo do número da percentagem de pessoas que usam a internet para download de jogos

Devemos levar em consideração que não há restrições sobre quais as empresas que podem ou não programar e comercializar jogos de computador. O que leva a uma explosão de títulos disponíveis, sejam de jogos casuais em sites de internet, seja de diversas empresas, muitas das quais também fazem seus jogos para consolas. Graças a essa característica o computador também é a porta de entrada para os novos desenvolvedores de jogos. [17]

2.1.1 Os jogos para PC

Já foram mencionados alguns dos tipos de jogos existentes para computadores, mas vamos passar a nos focar em jogos de Rali, que são aqueles nos quais se baseia esta tese. São considerados jogos de simulação, onde o objectivo é fornecer ao utilizador algumas das sensações pelas quais os pilotos passam na realidade, tentando oferecer paisagens o mais semelhantes possíveis à realidade e tentando garantir um comportamento do carro semelhante ao real. Existem imensos jogos deste tipo, uns muitos básicos e outros muito realistas, que até permitem ao utilizador preparar o seu veículo de acordo com as condições de pista e atmosféricas, tal como acontece nos ralis a sério. Este tipo de jogos sempre foi muito procurado, mas ganhou um impacto maior com a criação do Colin McRae Rally e também do Richard Burns Rally.



Figura 7 - Realismo presente no jogo Richard Burns Rally

Estes jogos revolucionaram a simulação de ralis, a nível de realismo. As pistas foram construídas de acordo com o real traçado e vegetação existente nos locais, os carros a utilizar são os disponíveis nos Mundiais de Rali dos diferentes anos em que foram criados os jogos, os acidentes e problemas mecânicos foram lembrados e aplicados com o maior realismo possível, os espectadores e a publicidade foram tidos em conta, até os animais que por vezes são encontrados a meio das classificativas não foram esquecidos. Uma “escola de condução” foi criada nestes jogos, onde o utilizador aprende a controlar o carro e a abordar certas curvas. Todos estes aspectos referidos também só foram possíveis, graças ao forte apoio dos experientes pilotos e campeões do mundo que cederam os seus nomes aos jogos, nomeadamente Colin McRae e Richard Burns, ambos campeões do mundo de ralis.



Figura 8 - Cenário do jogo Colin McRae Rally

2.1.2 Jogos *Flash* para PC

No que concerne à ferramenta adoptada para a criação do jogo baseado no Rali Vinho Madeira, o *Flash*, existe já um elevado número de jogos de rali efectuados com a mesma, mas a maioria deles com poucos recursos de design e com um “índice de vício” muito reduzido.



Figura 9 - Jogos Flash para PC

Mas, foram também encontrados alguns jogos já com alguma qualidade gráfica e realismo à mistura, mas nunca ao nível do Colin McRae Rally ou Richard Burns Rally. Contudo já possuem uma visão isométrica do espaço, característica que garante um maior realismo e emoção ao jogo.



Figura 10 - Jogos Flash para PC, com visão isométrica

2.1.3 Os jogos para Telemóvel

No que diz respeito aos telemóveis, tal como referido na Introdução, os jogos iniciaram-se com o Snake. Com o desenvolvimento dos telemóveis, tanto a nível de ecrãs, como memória e processamento, o número de jogos também começou a aumentar drasticamente. A maior parte dos dispositivos móveis já possuem instalados jogos de cartas e outros, dependendo da empresa criadora.

Já se encontram muitos jogos de Rali, que podem ser “retirados” da Internet com alguma facilidade. De seguida ilustramos alguns.



Figura 11 - Jogo para telemóvel 3D Rally Evolution



Figura 12 - Jogo para telemóvel Colin McRae Dirt



Figura 13 - Jogo para telemóvel Rally Master Pro

Estes e outros jogos possuem uns gráficos já com alguma qualidade, capazes de transmitir um forte realismo na simulação desta modalidade. Nestes, tal como em todos os casos de jogos de Rali, o objectivo é “bater” o cronómetro.

2.1.4 Jogos *Flash* para Telemóvel

Para plataformas móveis o número de jogos tem vindo a aumentar imenso nos últimos tempos, mas nas nossas pesquisas não conseguimos encontrar jogos, na modalidade de rali, desenvolvidos em *Flash*.

Isto leva-nos a pensar que a opção tomada na escolha deste trabalho foi acertada e poderá para além fortalecer a imagem desta modalidade junto dos muitos vídeo-jogadores fanáticos pela mesma, verificar quais os problemas inerentes ao desenvolvimento de tal jogo.

3 Equipamento e Tecnologias

Para a implementação do jogo, foi necessária a utilização de um computador com o *Adobe Flash CS3 Professional* instalado, de forma a podermos tirar partido da versão 2.0 do *Flash Lite*. A utilização desta plataforma, aliada ao poder da linguagem *ActionScript 2.0*, facilita a manipulação dos cenários e outros componentes do jogo.

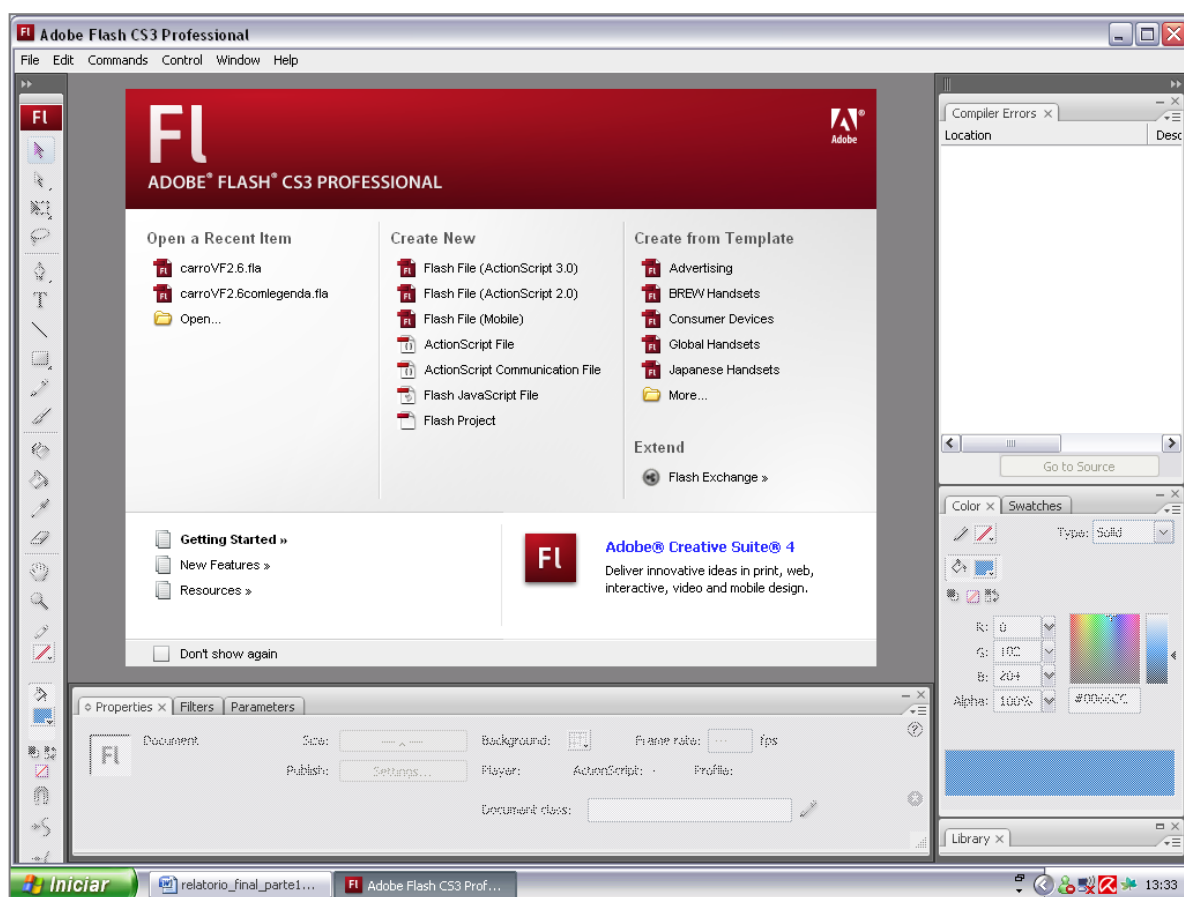


Figura 14 - Adobe Flash CS3 Professional

Tendo em conta que este jogo se destina a dispositivos móveis, e que estes possuem vários tamanhos, várias capacidades de memória, diferentes resoluções, etc., a escolha desta plataforma é vantajosa, pois possui uma componente Device Central, que não é mais que um emulador muito realista, que permite o teste do jogo em diferentes dispositivos e em diferentes condições ao longo da sua evolução gradual.

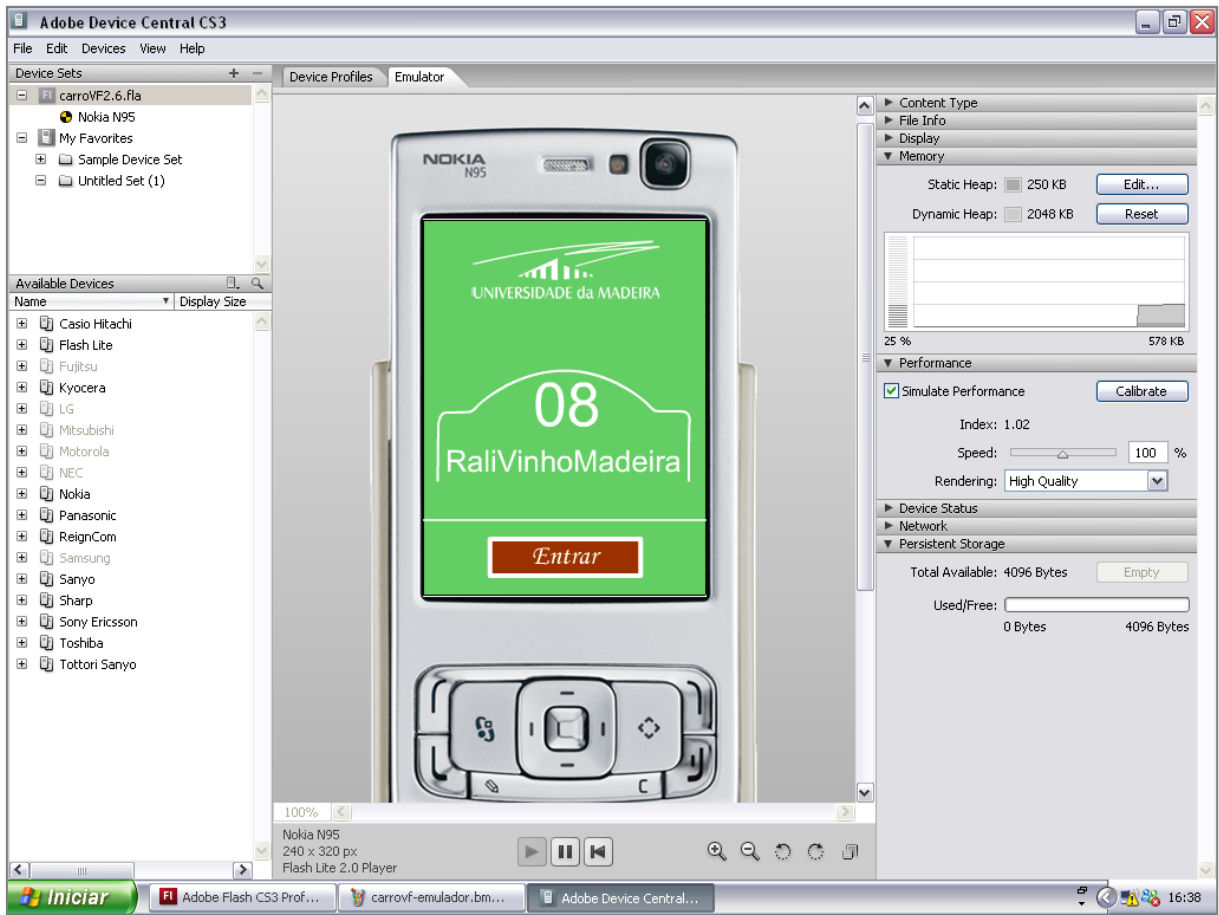


Figura 15 - Adobe Device Central CS3

Para o desenho dos cenários inerentes ao jogo a ferramenta utilizada foi o Illustrator, também da Adobe que é um poderoso programa para criação e edição de imagens vectoriais.

Com o intuito de testarmos o jogo em telemóveis reais e não apenas no emulador, utilizámos um Nokia N95 que o Departamento de Matemática e Engenharias dispõe. Este dispositivo foi utilizado de forma a explorar tanto a sua alta definição, como os recursos de processamento e memória acima da média.



Figura 16 - Nokia N95

Outro dispositivo que também foi usado, foi um Nokia N70, telemóvel este que possui diferentes características que o anterior e que foi escolhido de forma a podermos identificar alterações no comportamento do jogo em diferentes dispositivos.

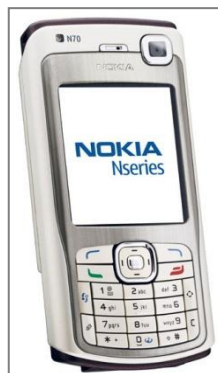


Figura 17 - Nokia N70

O programa utilizado para transferir o ficheiro “.swf” do computador para a directoria Cartão de Memória/Others do telemóvel foi o Nokia PC Suite. Note-se que para testar o jogo, apenas é necessário correr o *Flash Lite Player* existente no telemóvel e abrir o ficheiro transferido anteriormente.

4 Trabalho Desenvolvido

O processo de desenvolvimento do jogo foi efectuado em diversas fases.

Inicialmente foi feito um estudo, baseado na leitura de tutoriais e execução de exemplos sugeridos nos mesmos, para acelerar o processo de aprendizagem da ferramenta *Flash* e da sua linguagem de programação. Foram criados simples exemplos, que nos levaram a perceber como funcionava a ferramenta, exemplos que reflectiram a grande potencialidade do *Flash* e que nos deixaram optimistas para o caminho árduo que teríamos que seguir e que nos levaria à elaboração do jogo de Rali.

Findada esta fase inicial, derivámos para uma pesquisa a jogos de Rali. Infelizmente não encontrámos jogos em Flash para telemóvel, e de forma a colmatar a inexistência desse tipo de jogos procuramos jogos para PC, apesar de sabermos que contêm características diferentes, devido a distintas capacidades de processamento e memória. Tentámos perceber como funcionavam os conceitos mais básicos, para então podermos adaptá-los à forma como queríamos implementar nosso jogo.

4.1.1 Movimento

Um dos conceitos fundamentais, como não poderia deixar de ser neste tipo de jogos, é o movimento. Inicialmente, criámos um simples carro e tentámos que este se movimentasse para a frente ou para trás. Após obtermos sucesso neste simples movimento, focamo-nos na travagem, ou seja, na redução gradual da velocidade que o carro continha, até este iniciar o movimento contrário, visto a tecla utilizada para travar ser a mesma que para a marcha atrás. Posteriormente tentámos que o carro para além do movimento rectilíneo, também pudesse curvar. Este processo foi mais complicado que o inicial, tal como prevíamos pois para a implementação do mesmo, estão implícitas noções básicas de trigonometria, que permitem o cálculo da direcção que o carro deve tomar sempre que o jogador altere a posição inicial.

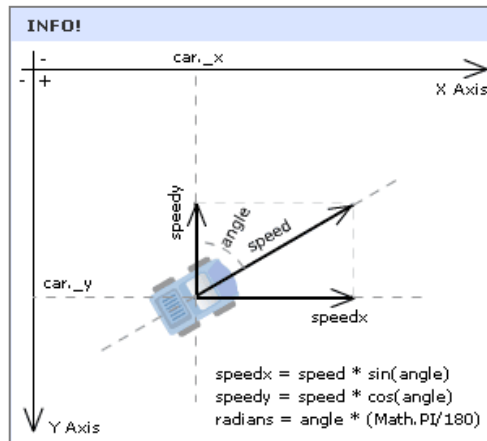


Figura 18 - Trigonometria necessária para determinar a direção a tomar

Nesta fase do projecto detectámos o primeiro problema do *Flash Lite*, o facto de o mesmo não permitir a selecção simultânea de teclas, que nos veio obrigar a reformular a forma como utilizaríamos as teclas para controlar o movimento do carro. Concluimos que a melhor forma de ultrapassar este contratempo, seria não permitirmos ao utilizador acelerar o carro, ou seja, o utilizador só consegue controlar a velocidade, através do sistema de travagem. O carro já arranca com uma velocidade pré-definida e os movimentos permitidos ao utilizador são curvar para ambos os lados, travar o carro e fazer marcha atrás, movimentos estes que não podem ser realizados em simultâneo.

4.1.2 Detecção de Colisões

Atendendo a que o jogo em questão é um jogo de carros e que sabemos que no dia-a-dia qualquer colisão que possamos ter com o nosso veículo nos causará problemas, teremos que ter consciência disso na implementação, de forma a penalizarmos sempre qualquer colisão que exista. Muitos dos jogos encontrados na nossa pesquisa não tinham mecanismos de colisão, o que os deixava de certa forma “anormais” e retirava em certa parte o encanto pelo jogo, tal como pudemos constatar nas opiniões de alguns utilizadores que se ofereceram para testar alguns desses jogos, de forma a percebermos quais as características que poderiam ser mais importantes nos mesmos.

Para contrariar esse desencanto, utilizámos um esquema de barreiras, que consiste em definir determinados pontos à volta do carro, tal como representado na

Figura 19. Através destes pontos e com o auxílio da função hit.Test, que verifica se um determinado ponto está coincidente com uma determinada área, podemos definir as barreiras para o carro e alterar o comportamento do mesmo quando entra em contacto com as barreiras.

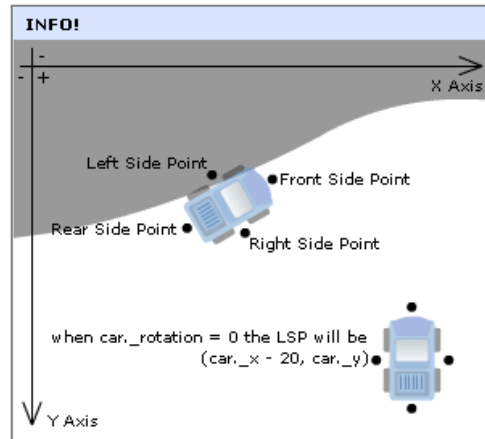


Figura 19 - Representação do processo de detecção de colisões

Testámos diversos comportamentos do carro após contacto com as barreiras, de forma a tentar reproduzir da melhor forma as colisões. Concluimos que as melhores opções seriam retirar toda a velocidade ao carro sempre que este contactasse a barreira com o ponto frontal; reduzir minimamente a velocidade sempre que a parte posterior do carro entrasse em contacto com a barreira e finalmente, reduzir a velocidade e corrigir a posição do carro, reencaminhando-o para fora da barreira, sempre que um dos pontos laterais do carro entrasse em contacto com a mesma.

4.1.3 Temporização

Outra das características que tem que estar assente em qualquer jogo de carros, é a noção de tempo pois se a ideia do jogo é proporcionar a quem está a jogar emoções algo semelhantes às que, neste caso, um piloto vive dentro do carro, então o cronómetro é sempre o alvo a abater.

O tempo é contabilizado tendo em conta a função getTimer que conta os segundos a partir do momento em que o jogo é colocado em execução. O método usado para controlar a paragem do tempo, aquando da conclusão de cada classificativa, foi semelhante ao utilizado para a detecção de colisões, ou seja, é

verificado o momento em que o ponto frontal do carro contacta uma determinada superfície, neste caso a meta. Tal como na detecção de colisões a função utilizada neste método é a função `hit.Test`.

4.1.4 Armazenamento de Dados [4]

Outro dos aspectos fundamentais neste e em todos os jogos é a forma como os dados são gravados. É fundamental que se consigam armazenar os diferentes tempos que cada utilizador realiza nas diferentes classificativas e a sua identificação para posteriormente compará-los com os tempos já obtidos anteriormente, ou de forma a guardá-los como referência para utilizações futuras.

O *Shared Object* é o sistema proposto pela tecnologia *Flash Lite* para o armazenamento de dados no dispositivo num conjunto de pares nome-valor.

Sendo uma tarefa lenta a leitura destes dados, para assegurar que os mesmos estejam imediatamente disponíveis diante da requisição *Flash Lite 2.x* são utilizados manipuladores de eventos para efectuar esta tarefa.

No *Flash Lite* não é possível partilhar o mesmo *Shared Object* entre vários ficheiros “.swf”, sendo o mesmo apenas utilizado por um único ficheiro “.swf” da mesma versão. O ficheiro é considerado de versão diferente quando existir uma modificação no ficheiro original, mesmo que haja alteração no nome do ficheiro, o mesmo mantém a versão.

4.1.5 Implementação

Após simples testes onde verificámos qual a melhor forma de abordar estes temas acima referidos, passámos para a implementação do jogo como um todo, tentando integrar todos estes conceitos. Inicialmente este processo foi executado numa simples pista, que mais parecia um esboço, mas que foi muito útil para todo o processo.



Figura 20 - Pista simples para integração de diversos componentes

As classificativas que viriam a ser desenhadas representam na sua totalidade as classificativas do Rali Vinho Madeira, o que obrigou a uma reformulação do movimento do carro, devido ao tamanho da pista. Em vez do carro se movimentar ao longo da pista, tivemos que procurar outras soluções, pois a pista deixou de caber no ecrã do dispositivo. A solução encontrada foi fixar o carro num determinado ponto do ecrã e deslocar a pista de acordo com as “ordens” dadas pelo utilizador.

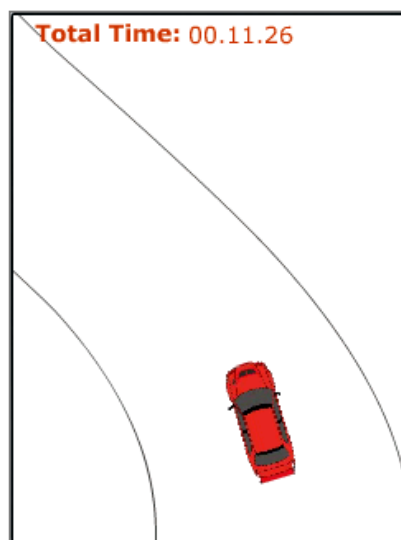


Figura 21 - Introdução da primeira pista

Neste traçado inicial começámos a ter problemas, pois o jogo tornou-se lento demais e então verificámos que este comportamento se devia a um warming que

identificava recursos que não são suportados no *Flash Lite 2.0*, nomeadamente utilização de linhas.

O designer não poderia então usar linhas na definição dos contornos de cada superfície, mas sim definir formas, de modo a ultrapassar este problema.



Figura 22 - Nova pista baseada em formas

Com este novo aspecto, o jogo já decorria à velocidade normal e permitia-nos verificar que a relação entre o movimento, detecção de colisões e temporização estava bem implementada.

Nesta fase decidimos analisar como inserir vídeos e sons no jogo. Pois queríamos colocar vídeos na apresentação das classificativas, antes de estas se iniciarem e sons durante todas as classificativas, desde o som do carro ao “cantar” das notas pelo co-piloto a cada curva que se aproximasse.

No entanto, voltamos a ter problemas. Inserimos um simples som do barulho de um carro, que era constante e apenas durava poucos segundos (5 a 8) e novamente tudo ficou lento. O jogo não se arrastava. Tentámos alterar o formato do som, reduzi-lo, mas nenhuma das tentativas foi válida e decidimos então desistir do som e também do vídeo de apresentação. Passámo-nos a focar simplesmente no carro, pista, vegetação e outras possíveis animações.

Então o designer iniciou o desenho das diferentes especiais de classificação, levando sempre em conta os traçados reais e a diferente vegetação existente nos mesmos, de acordo com a altitude a que cada uma se disputa.

As classificativas desenhadas ficaram de acordo com o que foi solicitado ao designer, como se pode verificar na Figura 23.

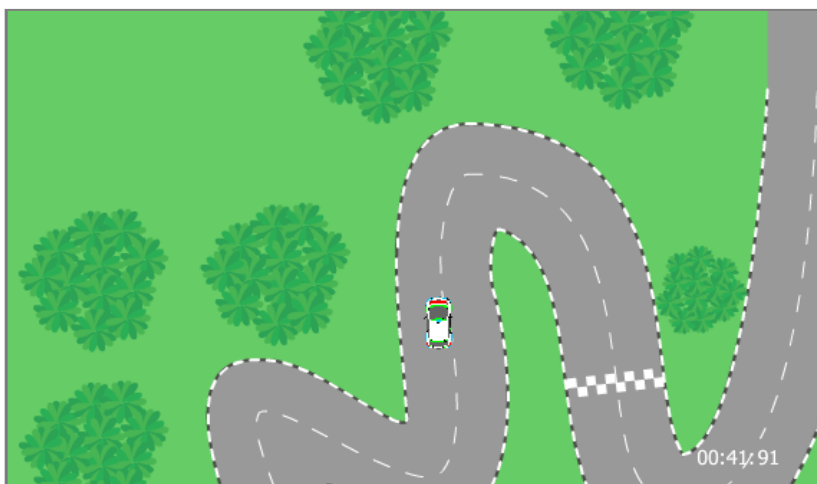


Figura 23 - Cenário e carro criados pelo designer

No entanto ao adicionarmos as classificativas individualmente ao motor do jogo já realizado anteriormente, começaram a surgir mais problemas aquando dos testes: o carro aparecia no emulador como um quadrado vermelho, devido a um erro de memória, pois era constituído por muitas formas e cores; o jogo tornara-se muito lento, devido ao elevado tamanho da classificativa e do conteúdo da mesma. O processador não conseguia corresponder aos pedidos do utilizador.

Após algumas tentativas, como simplificar o carro, reduzir o número de árvores, limitadores de pista, etc., notámos que o jogo começava a recuperar a velocidade normal.

Então de modo a atingir nosso principal objectivo, decidimos diminuir a qualidade do jogo no que concerne a gráficos, canalizando nosso esforço para que a jogabilidade do mesmo se mantivesse de acordo com todo o trabalho realizado anteriormente.

A solução encontrada foi então partir dos gráficos realizados pelo designer e retirar gradualmente o seu conteúdo menos relevante. Inicialmente retirámos toda a

vegetação, mas mesmo assim o jogo teimava em “arrastar”, com menos intensidade que inicialmente. De seguida retirámos os limitadores. A situação já estava melhor, mas mesmo assim tendia a arrastar esporadicamente e então decidimos retirar também as linhas centrais da pista e a partir deste momento o jogo voltou a correr à velocidade normal.

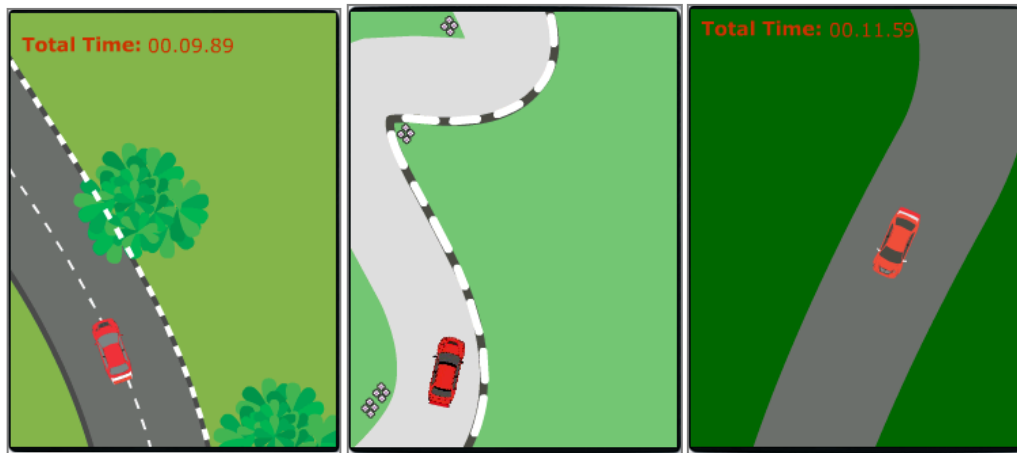


Figura 24 - Regressão na qualidade dos gráficos de forma a garantir um bom processamento de jogo

Como verificámos que o jogo assim se tornaria simples demais para aquilo a que nos propusemos, pois apenas continha a pista, o carro e a área relvada exterior à pista, tentámos criar simples animações de forma a preencher um pouco mais o espaço “vazio” que a falta de vegetação nos deixou.



Figura 25 - Introdução de animações para "compor" o jogo

Aproveitando então a impossibilidade de utilizar carros de rali com publicidade, devido ao problema já enunciado, optámos por inserir alguma criatividade no jogo, utilizando para além do Mitsubishi já apresentado nas imagens, um autocarro e também um carro de cestos, este último um símbolo turístico da Ilha da Madeira.

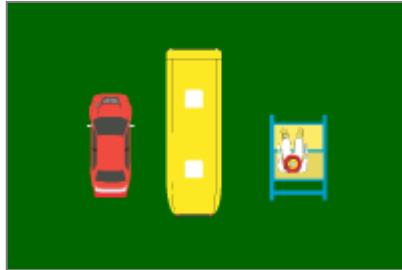


Figura 26 - Carros criados para o jogo

Findado este processo, demos então início a uma nova fase do projecto, que consistia na elaboração de todos os ecrãs de selecção de opções que o jogo iria conter, não esquecendo a apresentação do mesmo.

A apresentação do jogo contém uma animação, referente ao rali, como não poderia deixar de ser e foi criada, utilizando as potencialidades do *Flash* no que a animações diz respeito.



Figura 27 - Sequência existente na apresentação animada

Já o segundo ecrã consiste no menu de opções do jogo. A partir deste ecrã, o utilizador pode navegar para todos os outros ecrãs.



Figura 28 - Menu de opções

Pode obter informação sobre a equipa que construiu o jogo, optando pelos “Créditos”.

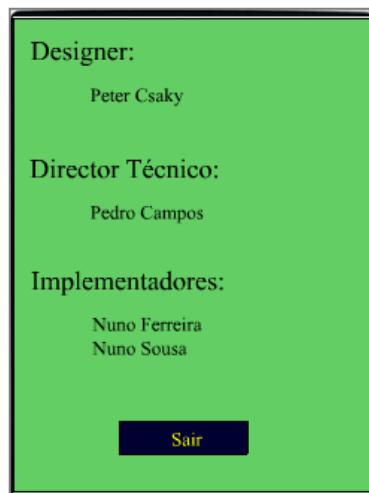


Figura 29 - Ecrã dos Créditos

Tanto neste ecrã, como no anterior, foram criados vários botões que nos permitem navegar entre os ecrãs.

Na sequência das opções é apresentada a “Ajuda”, que como o próprio nome indica, consiste num ecrã de apoio ao utilizador, que contém a descrição das teclas que podem ser utilizadas.



Figura 30 - Ajuda

No que concerne ao jogo propriamente dito, a opção que encaminha o utilizador para o mesmo é “Rali”. Inicialmente é solicitada a identificação do utilizador e de seguida é apresentado um ecrã que permite a escolha da viatura a utilizar, entre todas as disponíveis.



Figura 31 - Ecrãs de introdução da identificação e de escolha de veículo

A partir do momento em que o carro é escolhido, o utilizador é encaminhado para o início do rali, com a classificativa inicial. A partida para a classificativa é dada através da sequência “Ready”, ”Set” e “Go” e a partir deste último, o utilizador passa a controlar o carro ao longo de todas as curvas apresentadas no jogo.



Figura 32 - Início da Classificativa

Ao terminar cada uma das classificativas, o utilizador depara-se com o tempo realizado nessa mesma classificativa e também o tempo total acumulado, antes de passar à classificativa seguinte.

Todas as opções que podem ser tomadas ao longo do jogo estão estruturadas no mapa de navegação apresentado na Figura 33.

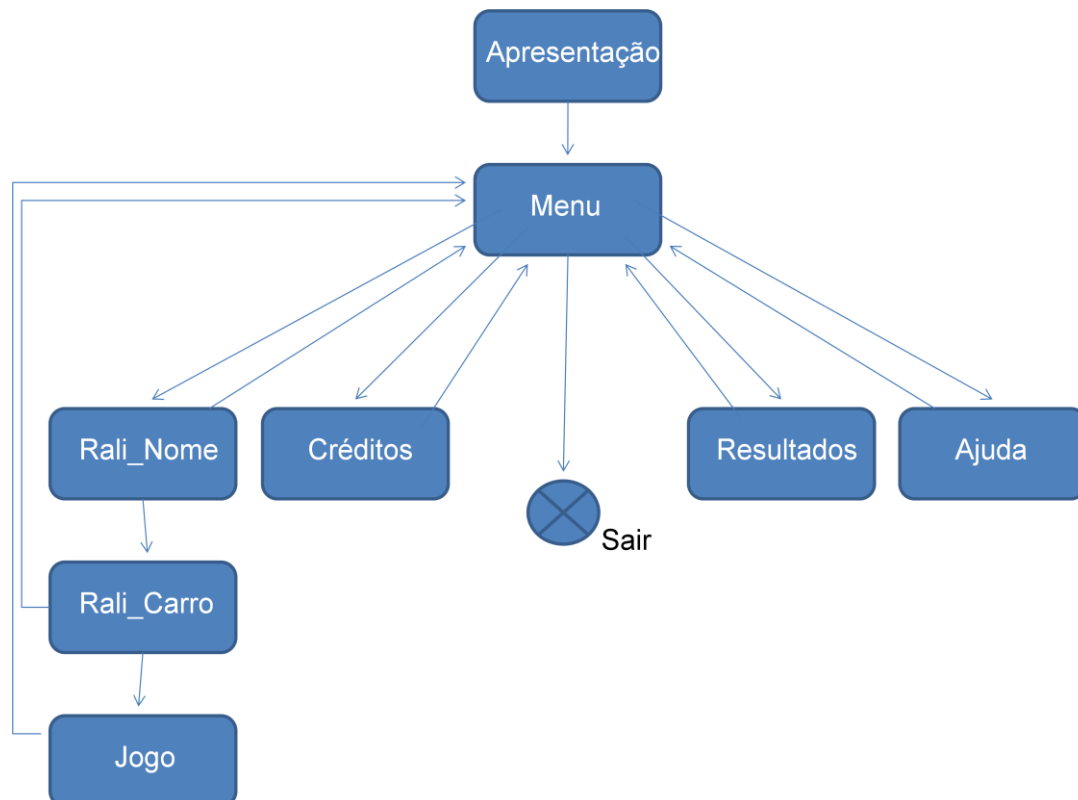


Figura 33 - Mapa de Navegação

Todas as evoluções do jogo foram sempre testadas no emulador. Já no telemóvel, apenas foram testadas as evoluções com maior impacto, pois tendo em conta a qualidade de simulação do emulador, seria muito dispendioso a nível de tempo estar sempre a enviar ficheiros para o telemóvel de forma a testá-los.

Também importante, é o facto de os testes terem sido muitas vezes observados e por vezes realizados por alunos da Universidade que coabitavam no espaço utilizado para a implementação do jogo. A opinião dos mesmos e as dicas lançadas no que diz respeito a velocidade do carro, aspecto das classificativas, sugestões de animações, etc., serviu para o enriquecimento do jogo e também para a detecção de falhas ou problemas não identificados na implementação do mesmo, como:

- Problema com o temporizador (a classificativa iniciava-se com o tempo já em contagem);
- Discordante posicionamento dos botões de navegação;
- Largura das classificativas (muitas estreitas e causavam dificuldades nas curvas mais apertadas);
- Inexistência de identificação dos veículos e pistas;

5 Análise aos Questionários

De forma a avaliar e validar o jogo elaborado ao longo do ano, aplicámos um questionário a 30 pessoas, assim que estas terminavam o teste do jogo através do telemóvel. O questionário foi dividido em duas partes distintas. Na primeira as perguntas são mais pessoais, com o intuito de analisar idade, sexo e opinião dos diferentes utilizadores sobre diversos factores pessoais que julgamos serem preponderantes para posteriores conclusões sobre o estudo.

Já na segunda, o objectivo é qualificar as características técnicas do jogo, de acordo com a análise dos mesmos utilizadores.

Os resultados desta análise aos questionários serão apresentados através de quadros e de diversos gráficos de diferentes tipos, todos eles obtidos a partir da ferramenta Microsoft Excel.

5.1.1 Idade

A idade foi o primeiro parâmetro a ser questionado, visto poder ter influência na forma como a parte técnica poderá ser avaliada. Dividimos as respostas em diferentes classes, tendo em conta as classes mencionadas nos estudos anteriormente abordados da Marktest.

	Frequência	Percentagem
<15	5	16,7
15 aos 17	12	40,0
18 aos 24	8	26,7
>24	5	16,7
Total	30	100,0

Figura 34 - Tabela de frequências da idade

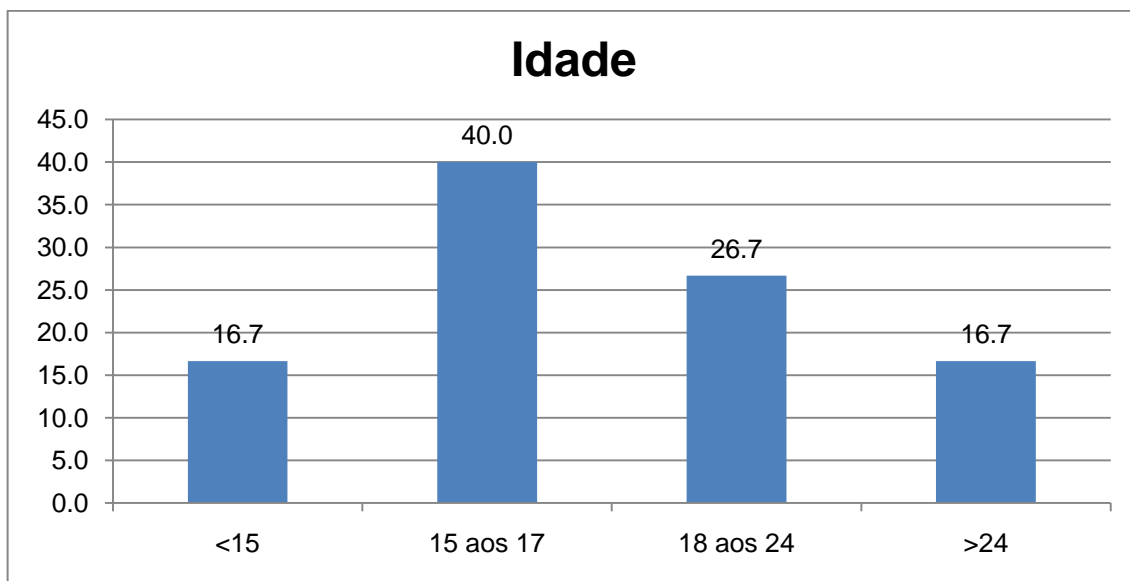


Figura 35 - Gráfico relativo à idade

A maioria dos inquiridos, 66,7%, pertenciam ao intervalo entre os 15 e os 24 anos, ou seja, estão inseridos em duas classes de idades, que tal como observado nos estudos da Marktest, são aquelas nas quais a aptidão e o interesse por jogos é superior. Tentámos aplicar o questionário, levando em conta a idade dos potenciais inquiridos, pois não faria lógica inquirir em maior escala indivíduos pertencentes a classes etárias cujo interesse por jogos fosse escasso e portanto, fossem uma menos valia para a avaliação do jogo.

5.1.2 Género

Outra das preocupações que tivemos foi, inquirir em maior número indivíduos do sexo masculino, por serem estes os maiores impulsionadores e interessados em Ralis e jogos de Rali.

	Frequência	Percentagem
Masculino	25	83,3
Feminino	5	16,7
Total	30	100,0

Figura 36 - Tabela de frequências do género

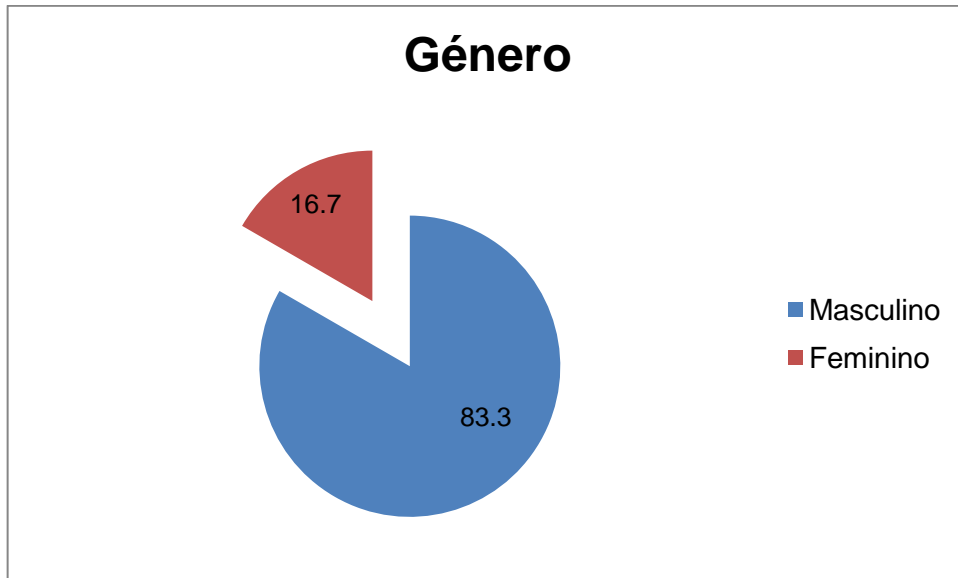


Figura 37 - Gráfico referente ao género

Como podemos constatar no gráfico apresentado, 83,3% dos inqueridos eram do sexo masculino, género este que foi apontado como público-alvo do jogo. É de realçar que, tal como verificado nos estudos Marktest, os homens tendem a manifestar maior entusiasmo e por consequência maior presença no mundo dos jogos, o que veio reforçar esta selecção pelos indivíduos deste género para a aplicação de inquéritos.

5.1.3 Gosto pela modalidade

A primeira pergunta do inquérito foi efectuada com o objectivo de perceber até que ponto os utilizadores eram fãs da modalidade em questão.

	Frequência	Percentagem
Sim	23	76,7
Não	7	23,3
Total	30	100,0

Figura 38 - Tabela de frequências do gosto pela modalidade

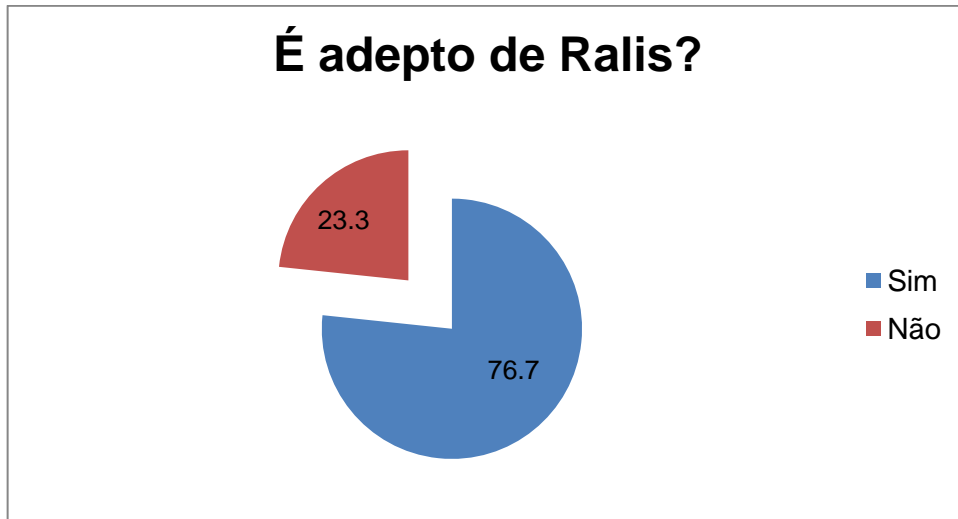


Figura 39 – Gráfico referente ao gosto pela modalidade

Dos 30 questionados, 23 responderam que gostavam de ralis (76,7%). Este número permite-nos concluir que a maior parte dos indivíduos têm interesse e gosto pela modalidade e por consequência é capaz de perceber minimamente os propósitos dos ralis (existência de classificativas, noção de cronómetro, ...).

5.1.4 Utilização do telemóvel para jogos

Outra pergunta crucial efectuada aos utilizadores foi, se costumavam utilizar os seus telemóveis para actividades lúdicas, nomeadamente jogos, de forma a percebermos até que ponto a sua experiência ou falta dela poderiam ser cruciais na avaliação do jogo.

	Frequência	Percentagem
Sim	24	80,0
Não	6	20,0
Total	30	100,0

Figura 40 - Tabela de frequências da utilização do telemóvel para jogos

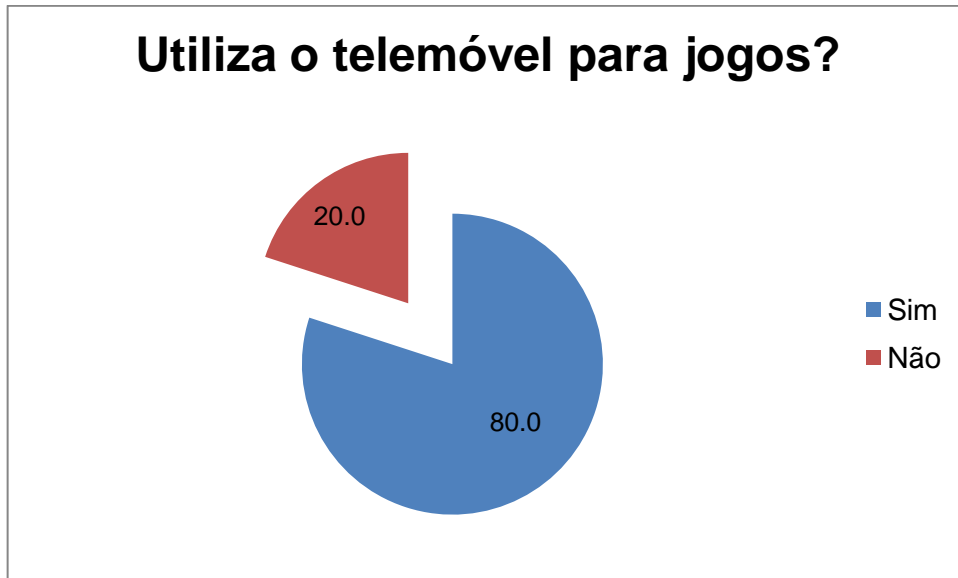


Figura 41 - Gráfico referente à utilização do telemóvel para jogos

De toda a amostra, 80% respondeu que costuma utilizar o telemóvel para jogos, o que nos permite concluir que a maioria dos indivíduos não terá dificuldades no controle das teclas do telemóvel e interpretação dos passos a seguir no jogo, devido à experiência já adquirida anteriormente em outros jogos semelhantes ou não.

5.1.5 Gosto e interesse pelo jogo

As questões seguintes tinham como objectivo descobrir se o utilizador gostou do jogo e se o comprava, de forma a percebermos qual a opinião pessoal e real interesse que o jogo motivou sobre o mesmo.

	Frequência	Percentagem
Muito Mau	0	0,0
Mau	1	3,3
Razoável	10	33,3
Bom	16	53,3
Muito Bom	3	10,0
Total	30	100,0

Figura 42 - Tabela de frequências do gosto pelo jogo

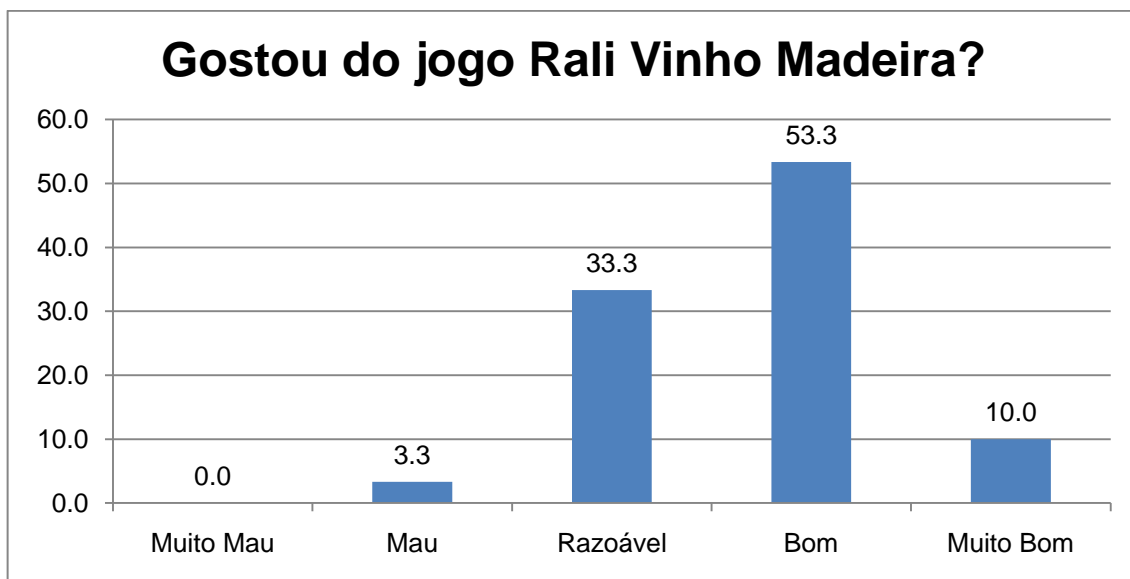


Figura 43 - Gráfico referente ao gosto pelo jogo

Uma clara maioria dos inquiridos (53,3%) mostrou-se satisfeita e impressionada com o jogo, classificando-o como Bom. Uma boa parte da amostra (33,3%) definiu-o como Razoável. Apenas um dos inquiridos apontou o jogo como Fraco, e três deles indicaram-no como Muito Bom, o que nos deixou agradados e orgulhosos com o voto positivo atribuído pelos utilizadores.

	Frequência	Percentagem
Sim	7	23,3
Não	6	20,0
Depende do Preço	17	56,7
Total	30	100,0

Figura 44 - Tabela de frequências sobre a compra do jogo

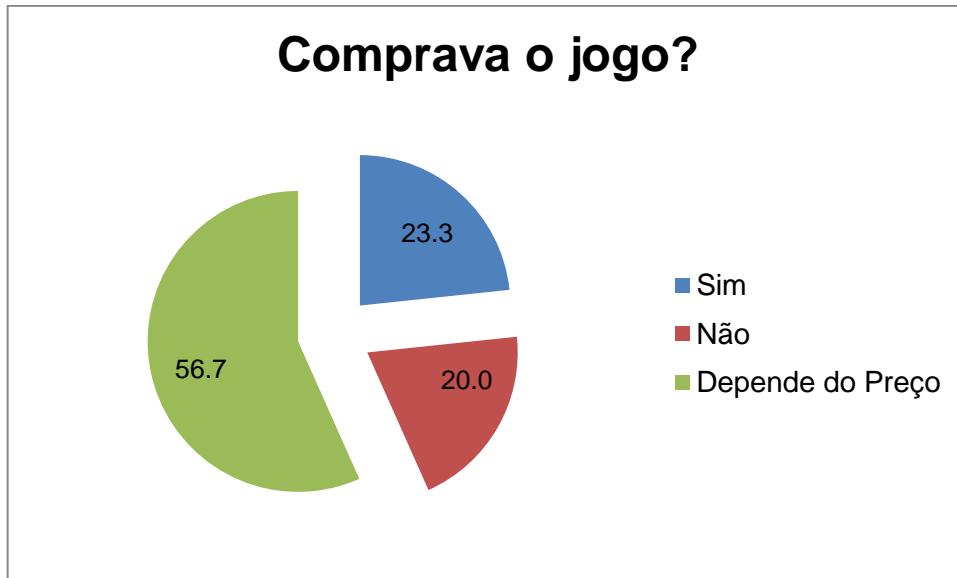


Figura 45 - Gráfico referente à compra do jogo

Já no que diz respeito à compra do jogo, a maioria dos inquiridos revela que a compra do mesmo dependeria do valor monetário a que este estivesse associado, o que não sendo um propósito deste jogo (a sua venda), permite-nos concluir que o interesse no mesmo não é total, mas no entanto existe. De qualquer forma, 23,3% da amostra refere que compraria o jogo, o que nos permite confirmar a conclusão anteriormente verificada, de que a primeira impressão do jogo por parte dos inquiridos é boa.

5.1.6 Meio de minimização de tempo de espera entre classificativas

Para finalizar a primeira parte e de forma a perceber se um dos objectivos a que nos propusemos foi alcançado, questionámos se o utilizador era da opinião que o jogo poderia minimizar os tempos de espera entre as passagens dos diferentes concorrentes numa mesma classificativa.

	Frequência	Percentagem
Sim	27	90,0
Não	3	10,0
Total	30	100,0

Figura 46 - Tabela de frequências para avaliar se é útil para minimizar o tempo de espera



Figura 47 - Gráfico referente à verificação da utilidade do jogo para minimizar o tempo de espera

O resultado da análise a esta pergunta é mais que concludente. A larga maioria de inquiridos (90%) menciona que este jogo seria uma mais-valia para minimizar os tempos de espera entre as passagens dos concorrentes entre diferentes classificativas aquando da observação do Rali Vinho Madeira. A aplicação destes inquéritos efectuou-se no intervalo de duas semanas pós-rali e só vem confirmar que o tempo perdido na serra por milhares de pessoas enquanto esperam por uma passagem de carros e pilotos poderia ser minimizado com a existência deste jogo nos telemóveis destes adeptos da modalidade.

5.1.7 Características Técnicas

Com o intuito de identificar os pontos fortes e fracos do jogo, foi solicitado aos inquiridos que qualificassem com base no intervalo de opções (Muito Fraco=1, Fraco=2, Razoável=3, Bom=4 ou Muito Bom=5) as diferentes características técnicas do jogo (Realismo, Facilidade de navegação, Facilidade de controlar o carro, Qualidade dos gráficos e Duração das classificativas).

	Mínimo	Máximo	Média
Realismo	1	5	2,93
Facilidade de navegação	1	5	3,83
Facilidade de controlar o carro	1	5	3,77
Qualidade dos gráficos	1	5	2,97
Duração das classificativas	1	5	4,00

Figura 48 - Tabela com a classificação média de cada característica

Tendo em conta que as respostas variaram entre o Muito Fraco e o Muito Bom, ou seja, de 1 a 5, foi calculada a média das respostas dos indivíduos.

Então, podemos concluir que o Realismo e a Qualidade dos gráficos foram as características que mais impressionaram os inqueridos, pela negativa. Ambas as características obtiveram uma média negativa, o que espelha serem os pontos fracos deste jogo, como já era de esperar, devido à falta de vegetação, de publicidade e de realismo nas teclas que controlam o carro, como já tínhamos observado no capítulo anterior.

A duração das classificativas foi a característica mais bem classificada, atingindo uma média de 4 valores. Concluimos então que a escolha da duração das diferentes classificativas foi acertada e garante um elevado nível de satisfação ao utilizador.

No que respeita à Facilidade de navegação entre menus e Facilidade de controlar o carro, os resultados foram semelhantes e demonstram que os utilizadores não tiveram grandes problemas com ambas as situações, atingindo ambas valores relativamente perto da nota 4, nomeadamente 3,83 e 3,77.

5.1.8 Relação entre variáveis

Para podermos fortalecer e comprovar algumas das conclusões e hipóteses apresentadas, entendemos pertinente relacionar determinadas variáveis já analisadas anteriormente:

Idade/Características técnicas

	<15	15 aos 17	18 aos 24	>24
Realismo	3,20	2,92	2,88	2,80
Facilidade de navegação	4,00	3,83	3,63	4,00
Facilidade de controlar o carro	3,60	3,67	3,75	4,20
Qualidade dos gráficos	3,40	3,17	2,63	2,60
Duração das classificativas	3,60	4,17	4,00	4,00

Figura 49 - Tabela que relaciona as diferentes classes etárias com as características técnicas

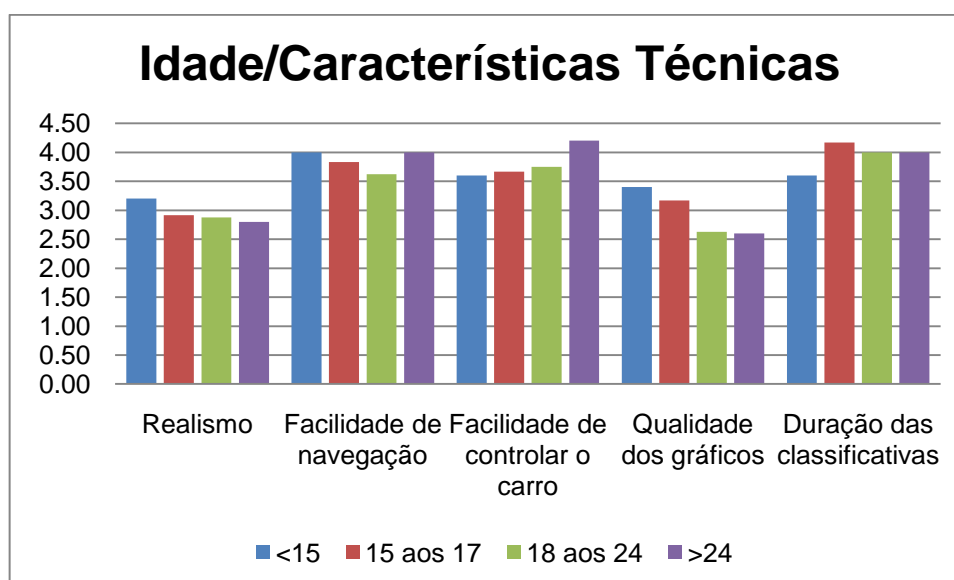


Figura 50 - Gráfico que relaciona as diferentes classes etárias com as características técnicas

Começando pela Figura 49, verificamos logo que à medida que a idade aumenta, existe um decréscimo contínuo em duas das características, nomeadamente Realismo e Qualidade dos gráficos. Isto deve-se ao facto do avanço da idade tornar a exigência superior e por sua vez a identificação de lacunas/falhas mais notória, o que nos leva a afirmar que ambas as características são mais apreciadas pelos escalões etários superiores.

Ao analisarmos o outro gráfico, podemos concluir que há um equilíbrio na avaliação das diferentes características, por parte dos diferentes escalões etários. No entanto, no que concerne ao Realismo, os mais novos deram melhor nota, o que

está relacionado com a possível falta de prática de jogos neste formato ou mesmo a menor capacidade de interpretação dos propósitos do jogo. Já na Facilidade de navegação é notório um valor inferior para o escalão dos 18 aos 24 anos. Este factor é justificável pela maior experiência destes indivíduos na prática de jogos e pelo seu maior espírito crítico, pois os mesmos identificaram algumas discrepâncias na escolha e posicionamento de certos botões e falta de legenda em certos cenários. Em relação à Facilidade de controlar o carro, nota-se uma classificação superior atribuída pela classe etária mais velha, devido ao facto destes revelarem maior paciência e concentração na prática do jogo, do que os indivíduos mais novos pertencentes às restantes classes. A Qualidade dos gráficos é a característica que partilha menor consenso entre os elementos das diferentes classes etárias. Podemos verificar que os mais novos, possivelmente devido à sua menor atenção para factores externos ao que lhes interessa no jogo, nomeadamente pista e carro, atribuem uma nota nitidamente superior à atribuída pelas duas classes acima, que se encontram numa idade onde a capacidade e disponibilidade para apreciar o jogo como um todo é muito superior. Finalmente, e no que diz respeito à Duração das classificativas existe também um equilíbrio entre as notas atribuídas pelas diferentes classes, mas os mais novos (<15) atribuem um valor ligeiramente inferior aos restantes, o que é justificável pelo “excesso” de tempo livre existente naquelas idades e a necessidade de o preencher com actividades deste género e não só.

Género/Características Técnicas

	Masculino	Feminino
Realismo	2,88	3,20
Facilidade de navegação	3,80	4,00
Facilidade de controlar o carro	3,72	4,00
Qualidade dos gráficos	2,88	3,40
Duração das classificativas	3,96	4,20

Figura 51 - Tabela que relaciona o género com as diferentes características técnicas

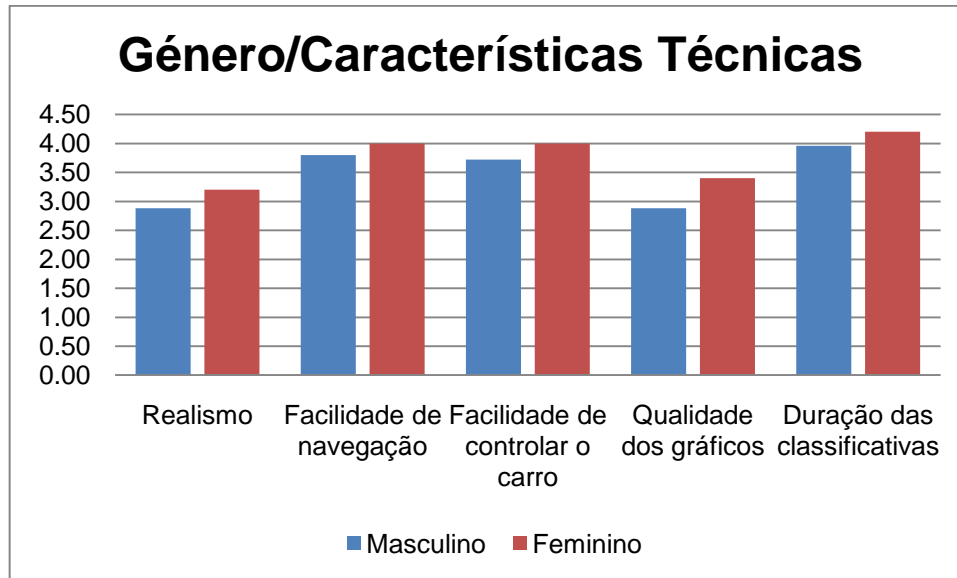


Figura 52 - Gráfico que relaciona o género com as diferentes características técnicas

Apesar da amostra feminina corresponder a apenas 16,7% da amostra total, como apresentado anteriormente, é-nos logo possível concluir que as mulheres se sentem mais impressionadas com características técnicas, como o Realismo ou a Qualidade dos gráficos, do que os homens. Nas restantes características a média foi ligeiramente superior por parte das mulheres, mas pouco importantes, visto a utilização do telemóvel para outros fins poder justificar facilidade na avaliação de tais características, nomeadamente Facilidade de navegação e de controlar o carro. Já no que respeita ao Realismo e Qualidade dos gráficos, a disparidade com os valores masculinos é justificável pela pouca adesão das mulheres na prática de jogos, sejam eles no computador, consolas, ... tal como tínhamos constatado no estudo apresentado da Marktest, o que leva a um desconhecimento da existência de jogos que simulam a realidade e cause uma certa surpresa agradável no teste dos jogos.

Gosto pela modalidade/Características Técnicas

	Sim	Não
Realismo	2,96	2,86
Facilidade de navegação	3,78	4,00
Facilidade de controlar o carro	3,83	3,57
Qualidade dos gráficos	2,96	3,00
Duração das classificativas	4,00	4,00

Figura 53 - Tabela que relaciona o gosto pela modalidade com as diferentes características técnicas

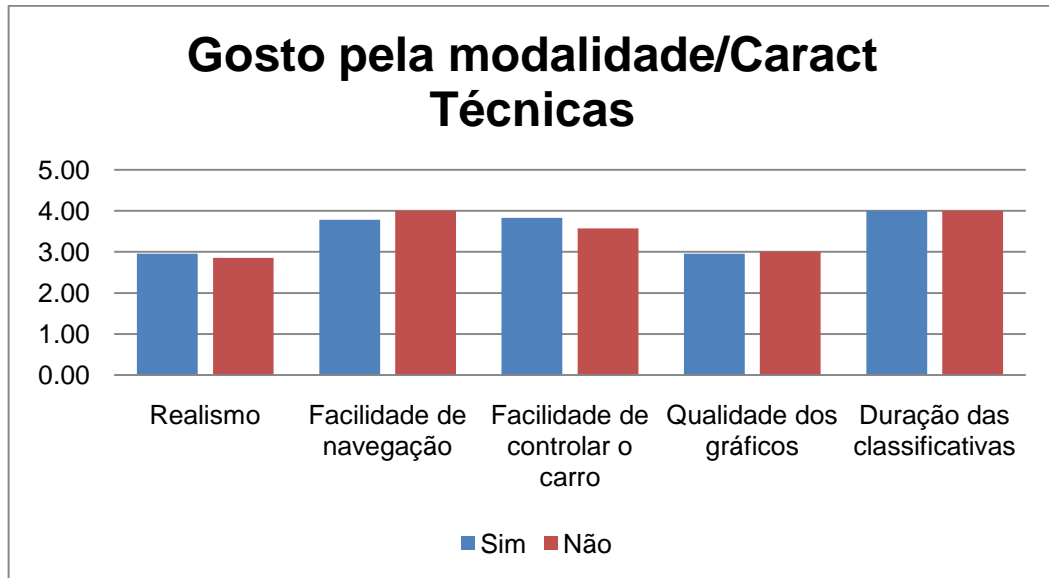


Figura 54 - Gráfico que relaciona o gosto pela modalidade com as diferentes características técnicas

Esta análise efectuada, tendo em conta o Gosto pela modalidade e as características técnicas permitiu-nos concluir que à excepção da Facilidade de controlar o carro, nenhuma outra característica é influenciável pelo gosto ou falta do mesmo pela modalidade em questão. Então, a Facilidade de controlar o carro está relacionada com o gosto da modalidade, porque as pessoas que são fãs, têm um maior conhecimento de como guiar num rali, da necessidade de ter trajectórias limpas, que permitam perder o menor tempo possível nas curvas, conhecimento este que advém da observação de Ralis, sejam ao vivo, pela TV, ...

Utilização do telemóvel para jogos/Características Técnicas

	Sim	Não
Realismo	2,88	3,17
Facilidade de navegação	3,83	3,83
Facilidade de controlar o carro	3,63	4,33
Qualidade dos gráficos	3,00	2,83
Duração das classificativas	4,00	4,00

Figura 55 - Tabela que relaciona a utilização do telemóvel para jogos com as diferentes características técnicas

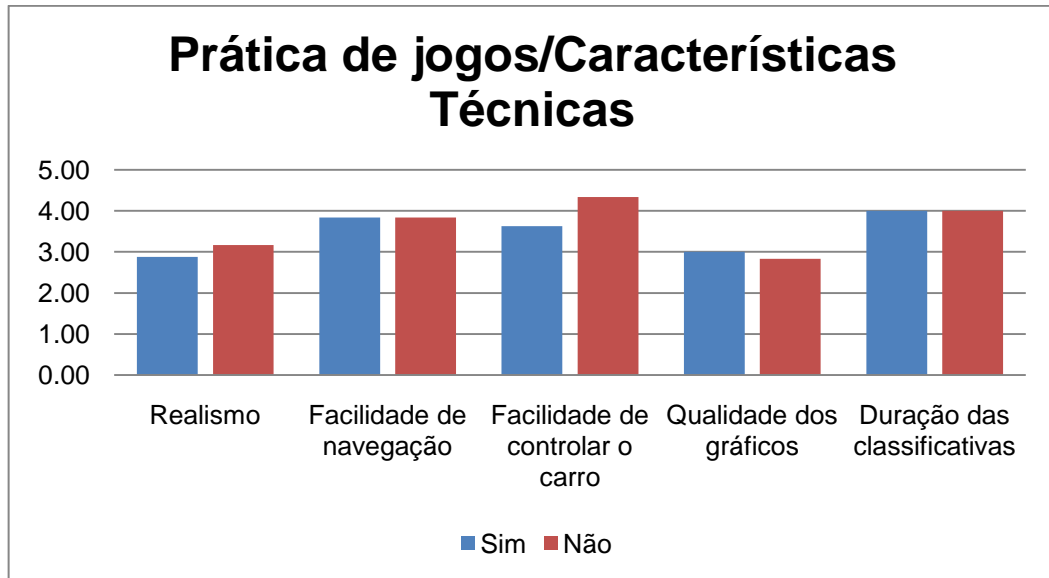


Figura 56 - Gráfico que relaciona a utilização do telemóvel para jogos com as diferentes características técnicas

Finalmente, e no que diz respeito à utilização do telemóvel para a prática de jogos notamos que a prática ou falta dela não influenciam muito características como a Facilidade de navegação, Qualidade dos gráficos ou mesmo Duração das classificativas. No entanto, as diferenças acentuam-se no Realismo, sendo que os indivíduos que detêm alguma experiência na prática de jogos através do telemóvel, classificam o jogo mais fraco, que os restantes indivíduos. Isto deve-se à falta de realismo existente no controle do carro, devido ao facto de não podermos controlar a velocidade do carro nem tão pouco virar e travar ao mesmo tempo, situações que se podem considerar como anormais, para quem está habituado a praticar jogos. Com ainda maior disparidade nos valores obtidos, podemos encontrar a Facilidade de controlar o carro. O facto dos inquiridos praticarem jogos de telemóvel não implica que estes sejam capazes de controlar o carro com facilidade, tal como podemos verificar no gráfico. Isto deve-se ao facto dos jogos de carros exigirem extrema paciência para acertos na direcção e travagem a todos os instantes do jogo e também por este jogo ter a particularidade do carro se poder situar virado para cima ou para baixo, o que obriga a uma adaptação das teclas consoante a disposição do carro, o que é de muito mais fácil adaptação a quem não está habituado a jogar.

6 Trabalho Futuro

Com o avanço da tecnologia que se tem notado nos últimos tempos, é de esperar que novos telemóveis surjam e com cada vez maior capacidade de armazenamento e também de processamento. Assim sendo, este jogo poderá ser reformulado, tendo em conta os cenários desenhados e que não puderam ser aplicados.

Outra evolução que pode constar neste jogo é a visão isométrica dos carros, em vez da vista superior presente no momento.

Com o desenvolvimento do *Flash Lite* e do *ActionScript*, também deverá ser possível em breve a utilização de teclas em simultâneo. Isso permitiria um maior realismo, na medida em que seria o utilizador a controlar a velocidade do carro, de acordo com o seu estilo de jogo.

A utilização da função accelerometer presente no Nokia N95, para controlo do jogo, seria um factor inovador e permitiria ao utilizador sensações diferentes e uma simulação mais perfeita do jogo de rali.

7 Conclusões

O principal objectivo deste projecto, que era o desenvolvimento de uma aplicação lúdica, nomeadamente um jogo para um dispositivo móvel foi alcançado. No entanto, não nos foi possível demonstrar que o *Flash* nos permite fazer o mesmo que o *Java*.

Concluimos que a tecnologia *Flash* permite-nos criar diversos tipos de aplicações e permite-nos também utilizá-las em diferentes dispositivos, sem necessidade de grandes alterações, devido ao facto de este ser um software de gráfico vectorial.

No entanto, e sempre tendo em conta os dispositivos móveis, as restrições que estes ainda contêm no que se refere a processamento e capacidade de armazenamento colocam graves entraves ao *Flash*, em comparação com o *Java*.

Mesmo o Nokia N95, um dos telemóveis com maior capacidade, tanto de processamento como de armazenamento não nos permitiu, ao longo da realização do jogo, alcançar minimamente o nível de qualidade a que nos propusemos no início do projecto. Contudo, fica a certeza que tentámos por diversos caminhos efectuar o melhor jogo possível, tendo em conta os traçados reais do Rali Vinho Madeira.

Outro dos objectivos a que nos propusemos foi o de efectuar um jogo de rali fácil de jogar, atractivo, com elevado grau de “vício” e de satisfação. Pelas opiniões manifestadas ao longo dos testes, podemos concluir que os utilizadores acharam-no fácil de jogar, apesar de no início, todos ou quase todos terem sentido dificuldades no controle do carro. Todavia e após essa fase inicial, mostravam-se agradados com o resultado final, solicitando-nos para que pudessem voltar a tentar, de forma a melhorar o tempo e até mesmo solicitavam-nos para que fornecêssemos o ficheiro do jogo, de forma a instalarem em seus dispositivos, o que nos leva a concluir que apesar do resultado final não ser aquele que queríamos, conseguimos criar um jogo atractivo, com algum grau de vício e acima de tudo, um jogo que satisfaz minimamente a maioria dos utilizadores.

A partir da análise aos inquéritos foi possível tirar algumas conclusões importantes. Desde logo, e como seria de prever, devido à não utilização dos

cenários mais elaborados (com vegetação, publicidade, pessoas, ...) e ao “deficiente” controlo do carro no que concerne a utilização de teclas simultâneas, as características mais criticadas pelos utilizadores foram a fraca qualidade dos gráficos e a pouca realidade respectivamente.

Ainda no que respeita a estas duas características, verificámos que existe um diferente impacto das mesmas no desenvolvimento de jogos móveis, de acordo com diferentes variáveis, nomeadamente idade, género e prática de jogos. No que diz respeito à idade, pudemos concluir que à medida que a idade avança, a exigência é superior e por sua vez a identificação de lacunas/falhas é mais notória, o que nos leva a afirmar que a realidade e qualidade gráfica são mais apreciadas pelos escalões etários superiores. Em relação ao género, é possível concluir que os homens são mais exigentes em relação às mulheres e por sua vez dão muito mais relevância ao realismo e qualidade gráfica, devido à sua maior experiência no mundo dos jogos. Finalmente e tendo por base a análise efectuada anteriormente, concluimos que a prática de jogos apenas influencia o realismo, sendo que o mesmo é mais apreciado por aqueles que possuem experiência.

A característica melhor classificada pelos utilizadores foi o tempo de cada classificativa, o que nos leva a crer que a opção de utilizar os trajectos reais do Rali Vinho Madeira foi bem sucedida.

Nas restantes, facilidade de navegação entre menus e facilidade de controlar o carro, os resultados foram semelhantes e demonstram que os utilizadores não manifestaram grandes problemas com ambas as situações levando-nos a concluir que a forma como foi implementado o movimento do carro e detecção de colisões, bem como a navegação entre menus, foi bem conseguida.

Outra conclusão a que chegámos, também a partir da análise dos inquéritos foi que a maioria dos utilizadores acham o jogo útil para minimizar os tempos de espera entre as passagens dos carros numa mesma classificativa. Este factor leva-nos a crer que se o jogo fosse lançado como forma de divulgação da marca Rali Vinho Madeira e na altura da realização do mesmo, este poderia ser um sucesso e uma mais-valia para todos aqueles amantes da modalidade que perdem horas e até dias na serra à espera de visualizar os seus ídolos. Visto existirem mais telemóveis que pessoas no nosso país, como verificado num dos estudos da Marktest, é acertado

pensarmos que quase todas as pessoas possuem um dispositivo móvel que as acompanham dia e noite para onde quer que vão, e portanto possam desfrutar do mesmo no que a entretenimento diz respeito.

Finalmente, concluímos que o jogo pode ser usado de forma publicitária, pois inserimos um logótipo de uma entidade, nomeadamente da Universidade da Madeira, com o intuito de questionar oralmente os utilizadores aquando do término do teste, se haveriam visualizado alguma referência a entidades ou marcas ao longo do jogo. O logótipo foi inserido em dois locais do jogo, nomeadamente um no menu inicial e outro inserido numa classificativa e a maioria dos utilizadores visualizou ambos, o que nos leva a concluir que este jogo para além de fonte de entretenimento e lazer, poderia ser utilizado como objecto publicitário de empresas ou entidades.

8 Referências

- [1] **BusinessWeek** [Online] // *Analysis: History of Cell-Phone Gaming*, em: http://www.businessweek.com/innovate/content/jan2006/id20060122_077129.htm.
- [2] **Filipe Andrade** [Online] // *Vantagens e Desvantagens de usar o Flash para o desenvolvimento de Games*, em: <http://www.felipeandrade.org/blog/?p=41/>.
- [3] **Flash Devices** [Online] // *Devices with Flash Lite pre-Installed*, em: <http://www.flashdevices.net/downloads/Devices-with-FL-pre-installed.pdf>
- [4] **Forum NOKIA Wiki** [Online] // *Como utilizar o Shared Objects para armazenar informações com Flash Lite*, em: http://wiki.forum.nokia.com/index.php/Como_utilizar_o_Shared_Objects_para_armazenar_informa%C3%A7%C3%B5es_com_Flash_Lite.
- [5] Leggett, R., Boer, W. e Janousek, S. (2006), *Foundation Flash Applications for Mobile Devices*, New York
- [6] **Luar** [Online] // *Best Practice for Key Detection in Flash Lite 2*, em: <http://luar.com.hk/blog/?p=648/>.
- [7] **Marktest.com** [Online] // *Maioria dos lares tem computador pessoal*, em: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~fd0.aspx>.
- [8] **Marktest.com** [Online] // *Meio milhão faz download de jogos na internet*, em: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~d11.aspx>.
- [9] **Marktest.com** [Online] // *Três em cada quatro jovens jogam computador ou consola*, em: <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~f05.aspx>
- [10] Pelkonen, T. (2004), *Mobile Games*, E-Content Report3, Published in a series of E-Content Reports
- [11] **Quintus** [Online] // *O número de telemóveis existentes no mundo ultrapassa já em metade o número de seres humanos...*, em: <http://movv.org/2008/03/13/o-numero-de-telemoveis-existentis-no-mundo-ultrapassa-ja-em-metade-o-numero-de-seres-humanos-sobre-ele/>
- [12] **Richard Leggett on New Media** [Online] // *Flash Lite 2.0 Inline TextField*, em: http://richardleggett.co.uk/blog/index.php/2006/02/21/flash_lite_2_0_inline_textfield/.

[13] **Russell Beattie Notebook** [Online] // *Mobile Flash vs. Mobile Java*, em: <http://www.russellbeattie.com/notebook/1003212.html>.

[14] **Webinsider** [Online] // *Flash Lite leva atrativos do Flash ao celular*, em: <http://webinsider.uol.com.br/index.php/2006/01/05/flash-lite-leva-atrativos-do-flash-ao-celular/>.

[15] **Wikipédia** [Online] // *Action Script*, em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/ActionScript>.

[16] **Wikipédia** [Online] // *Adobe Flash*, em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash.

[17] **Wikipédia** [Online] // *Jogo de Computador*, em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_de_computador.

9 Apêndices

9.1.1 Documento de Desenho do Jogo (Game Design Document)

9.1.2 Questionário



Departamento de Matemática e Engenharias

Documento de Desenho do jogo de Rali

Nuno Ferreira n.º 2029202

Nuno Sousa n.º 2031202

Funchal, 16 de Fevereiro de 2008

Índice

Público – Alvo.....	2
Considerações técnicas	3
Regras.....	3
Regras de movimento	4
Regras de rotação	4
Regras de colisões.....	4
Regras de temporização.....	4
Regras gerais	5
Storyboard.....	5

Índice de Figuras

Figura 1 Modelo de dispositivo móvel	4
Figura 2 Menu Inicial	5
Figura 3 Cenário de introdução de nome	6
Figura 4 Cenário de escolha do veículo.....	6
Figura 5 imagem de apresentação da PEC	7
Figura 6 Início da PEC	7
Figura 7 Passagem de checkpoint.....	7
Figura 8 Final da PEC.....	8
Figura 9 Animação de celebração	8
Figura 10 Cenário de escolha de PEC.....	8
Figura 11 Cenário de Ajuda	9
Figura 12 Cenário de créditos	9

Público – Alvo

O público-alvo do jogo será do sexo masculino e com idade compreendida entre os 10 anos e os 40 anos, visto serem as pessoas mais inseridas no mundo da tecnologia e do automobilismo em si.

Todavia, qualquer fã da modalidade, independentemente do sexo e idade poderá sentir-se seduzido pelo jogo, aumentando assim o leque de possíveis praticantes.

Considerações técnicas

Para a implementação do jogo, foi escolhida a plataforma *Adobe Flash*, ou simplesmente *Flash*, que é um software primariamente de gráfico vectorial - apesar de suportar imagens *bitmap* e vídeos – e que está em fase de crescimento, havendo cada vez mais jogos e apresentações dos mais variados tipos utilizando esta tecnologia.

A utilização desta plataforma, aliada ao poder da linguagem Action Script, facilita a manipulação dos cenários e outros componentes do jogo. Noutras linguagens como Java, a manipulação de imagens é um processo moroso e muito mais complexo.

Tendo em conta que este jogo se destina a dispositivos móveis, e que estes possuem vários tamanhos, várias capacidades de memória, diferentes resoluções, etc., a escolha desta plataforma é vantajosa, pois possui uma componente Device Central, que não é mais que um emulador muito realista, que permite o teste do jogo em diferentes dispositivos e em diferentes condições.

Regras

Nesta secção definimos as regras sobre as quais o jogo se baseará.

Foi feita uma divisão de regras da seguinte forma: movimento, rotação, colisões, tempos e gerais.

O utilizador controlará o veículo utilizando as teclas direccionais do telemóvel.



Figura 1 Modelo de dispositivo móvel

Regras de movimento

O veículo movimenta-se sem ser necessário acelerar.

Não podemos aumentar a velocidade do carro, só diminuí-la, através do travão.

Para fazer marcha atrás é necessário travar o carro totalmente.

Se o carro se estiver a deslocar em sentido contrário, será dada a indicação ao utilizador e ao fim de 3 segundos o carro é reencaminhado para a direcção correcta.

Regras de rotação

A navegação no jogo será feita utilizando as teclas direccionais do telemóvel.

O comportamento do carro será configurado da forma mais realista possível, tentando recrear os comportamentos de sobre-viragem e sub-viragem.

Regras de colisões

No caso de uma colisão, o veículo será penalizado com uma redução na velocidade.

Se a colisão for lateral, a viatura sofrerá uma rotação, de forma a ser reencaminhada para a direcção correcta.

Se houver uma colisão, serão visíveis danos na viatura e alterações na velocidade máxima da viatura.

Regras de temporização

O tempo será sempre indicado na parte superior esquerda do ecrã.

As classificativas estarão divididas em zonas intermédias, nas quais teremos a comparação do tempo que está a ser realizado com o tempo dos restantes concorrentes.

As classificativas terão uma duração média entre os 1.30min e os 2.30min.

Partida será feita através de uma contagem decrescente.

Regras gerais

Usaremos a abordagem top-down na visualização do jogo.

O jogo (rali) terá 11 classificativas, de acordo com as diferentes classificativas existentes no Rali Vinho Madeira.

O utilizador poderá escolher qual a viatura a utilizar no jogo.

O utilizador terá sempre acesso às notas de co-piloto, tanto de forma gráfica como de áudio.

Storyboard

Neste capítulo é apresentada uma série de cenários. A navegação no jogo será feita entre estes cenários.

O primeiro cenário apresenta o menu inicial onde o utilizador poderá escolher uma de entre várias opções apresentadas.



Figura 2 Menu Inicial

Neste menu vamos propor ao utilizador dois modos de jogo, Rali e Classificativa. As outras opções são: Ajuda, Highscore, Créditos e Sair.

Ao escolher o modo Rali, o utilizador estará a iniciar um novo rali composto por 11 provas especiais de classificação (PEC). O utilizador será então conduzido para um cenário onde será pedido que introduza o seu nome.

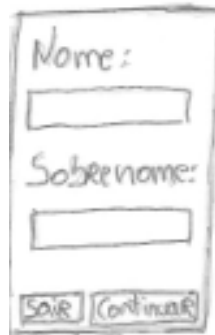


Figura 3 Cenário de introdução de nome

Após a introdução do nome, segue-se a escolha do veículo que o utilizador pretende conduzir durante o rali. Neste cenário pretende-se introduzir animações que possibilitem a vista dos veículos de diferentes ângulos.



Figura 4 Cenário de escolha do veículo

Após a escolha do veículo, é dado início ao rali com a PEC n.º 1. Neste cenário, é dada informação sobre o tempo decorrido desde o início da prova bem como os tempos intermédios. Antes das curvas serão também mostradas notas de co-piloto. No início da PEC será mostrada uma animação com uma contagem decrescente (figura 6) que ainda não está definida, podendo ser um semáforo, mas essa é apenas uma de muitas hipóteses possíveis.



Figura 5 imagem de apresentação da PEC

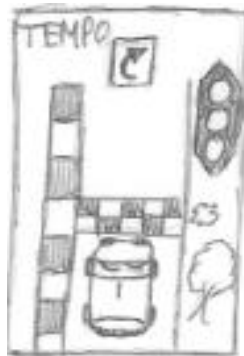


Figura 6 Início da PEC

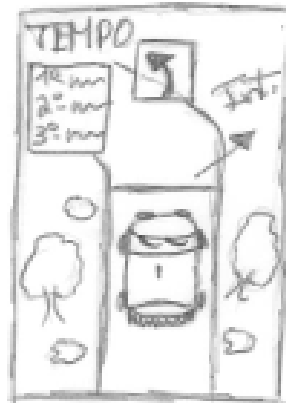


Figura 7 Passagem de checkpoint

No final de cada PEC, será mostrado um quadro com o tempo conseguido pelo utilizador nessa PEC seguido da classificação actualizada.



Figura 8 Final da PEC

No final do rali, caso o utilizador seja o vencedor, haverá uma apresentação festiva.



Figura 9 Animação de celebração

Voltando ao menu inicial, caso o utilizador escolha a opção Classificativa, este poderá fazer apenas uma PEC à sua escolha com um veículo também à escolha. A escolha do veículo será feita através do cenário descrito na opção de Rali. A escolha da PEC será feita a partir de um cenário semelhante à figura 10..



Figura 10 Cenário de escolha de PEC

Após a escolha da PEC, o jogo desenrolar-se-á como na opção de Rali.

Na opção de Ajuda, será apresentado um cenário onde são descritas as regras de controlo do veículo.

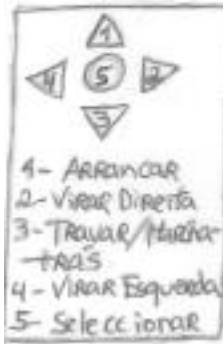


Figura 11 Cenário de Ajuda

A opção de Créditos, mostra ao utilizador os dados sobre a equipa de desenvolvimento do jogo.

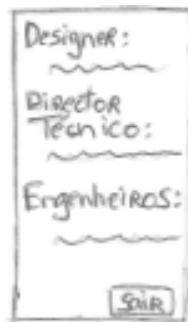


Figura 12 Cenário de créditos

No caso do utilizador querer verificar os seus Highscores, então será conduzido a um cenário que apresenta uma lista com os melhores tempos em cada PEC.

QUESTIONÁRIO

O presente questionário integra-se no âmbito da Tese de Mestrado, inserida no Mestrado em Engenharia Informática da Universidade da Madeira, e visa conhecer a opinião de utilizadores sobre o funcionamento do jogo “Rali Vinho Madeira para telemóvel”. **Os dados recolhidos são confidenciais.**

Idade:

Sexo: M F

Parte I.

1. É adepto de ralis?

Sim Não

2. Costuma utilizar o seu telemóvel para actividades lúdicas (jogos)?

Sim Não

3. Gostou do jogo “Rali Vinho Madeira para telemóvel”?

Muito Mau Mau Razoável Bom Muito Bom

4. Comprava o jogo?

Sim Não Depende do preço

5. Acha que o jogo seria útil para minimizar o tempo de espera entre as passagens dos concorrentes?

Sim Não

Parte II.

1. Assinale (com um X), para cada opção, a sua avaliação aos seguintes temas:

		Muito Fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom
1	Realismo					
2	Facilidade da navegação entre menus					
3	Facilidade de controlar o carro					
4	Qualidade dos gráficos					
5	Duração das classificativas					