

Serious Game em contexto de Formação Profissional: um estudo de caso

JOÃO MOURÃOⁱ
PT Inovação SA, Portugal
joaovitmou@gmail.com

FERNANDO RAMOSⁱⁱ
U. de Aveiro/CETAC.MEDIA, Portugal
fernando.ramos@ua.pt

LÚCIA MOREIRAⁱⁱⁱ
PT Inovação SA, Portugal
Lucia-f-moreira@telecom.pt

ARNALDO SANTOS^{iv}
PT Inovação SA, Portugal
Arnaldo@telecom.pt

Resumo: O projeto “*Serious Game* em contexto de formação profissional” teve por objetivo explorar o potencial da utilização de *Serious Games* nas atividades de formação da PT Inovação SA. O projeto, que decorreu entre Janeiro de 2011 e Maio de 2013, incluiu a conceção, prototipagem e validação de um *Serious Game* destinado a familiarizar os novos colaboradores da PT Inovação SA com a organização física e lógica da empresa, para o que foi desenvolvido um ambiente realista que permite a navegação em alguns espaços de referência da empresa bem como o contacto com a estrutura dirigente e com alguns produtos. Em diversas fases do jogo o utilizador é convidado a realizar atividades pedagógicas que permitem que tome consciência dos progressos de aprendizagem que está a realizar.

O *Serious Game* desenvolvido foi validado com sucesso através de um modelo composto por parâmetros e estratégias de avaliação orientados para análise da usabilidade e do resultados de aprendizagem, tendo-se efetuado recolha de dados através de testes de usabilidade, observação direta não participativa, registo audiovisual, *think-aloud protocol* e questionário por inquérito pré e pós-sessão. As principais conclusões do trabalho realizado indicam que o *Serious Game* possui bom potencial enquanto instrumento de apoio à formação, pois possibilita uma aprendizagem rápida e eficaz promovendo positivamente para a integração do novo colaborador na empresa.

Palavras-chave: e-Learning, formação profissional, jogos digitais, *serious games*, avaliação.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A sociedade em que vivemos está fortemente influenciada pela abundância tecnológica, que exige uma constante atualização e adaptação a novos conhecimentos, surgindo assim a necessidade de desenvolver novos sistemas de formação que suportem essas novas exigências.

Apesar do e-Learning e b-Learning já terem ganho notoriedade como modalidades de ensino e aprendizagem que tiram partido da tecnologia para facilitar o processo de aprendizagem e que permitem, também, a educação a distância, continua a haver espaço para a exploração de novas modalidades de educação e de formação, com mediação tecnológica, como é o caso dos jogos digitais. De acordo com a literatura científica disponível, os jogos digitais possuem um elevado potencial na aprendizagem que resulta do nível de motivação intrínseca envolvida no ato de jogar (Malone, 1981; Pivec, 2007; Prensky, 2001). Na ótica de Savi e Ulbricht (2008), os jogos digitais, quando são projetados para o contexto educacional podem receber diferentes nomenclaturas. A de maior relevância para este estudo é a de *Serious Game* (SG) (Savi, 2008). Os *Serious Games* representam um progresso nos processos de aprendizagem na medida em que agregam

formas de avaliação e formação tradicional com métodos modernos que os jogos digitais utilizam hoje em dia regularmente (Chen, 2005).

Um *SG* é geralmente uma simulação de eventos do mundo real, cujo objetivo é treinar e ensinar os seus utilizadores (Susi, 2005). Podem também existir outras finalidades num *SG*, como marketing, campanhas publicitárias, entre outros, mas nunca descurando o seu objetivo principal da formação e educação (ibidem). Segundo Zyda (2005, apud. Blackman, 2005), esta classe de jogos visa principalmente a simulação de situações práticas do dia-a-dia, com o objetivo de proporcionar o treino de profissionais, situações críticas em empresas e instituições, consciencialização de crianças, jovens e adultos. Foi adotada a abordagem da indústria de jogos para tornar essas simulações mais atraentes e lúdicas, ao mesmo tempo que são oferecidas múltiplas atividades que proporcionam a absorção de conceitos e habilidades psicomotoras. Assim, o termo *SG* passou a ser utilizado para identificar os jogos com uma finalidade específica, extrapolando a ideia de entretenimento e oferecendo outro tipo de experiências, nomeadamente dirigidas para a educação e para o treino (Blackman, 2005).

Embora existam indícios de que os *Serious Games* contribuem de forma efetiva para a aprendizagem e integração de conteúdos (Garris, 2002; Prensky, 2001), e que esse tipo de recurso começa a atrair a atenção de instituições e empresas, formadores/professores e formandos/alunos, ainda não é (re)conhecido o seu grau de eficácia (Akilli, 2007). Da mesma forma, a avaliação dos *Serious Games* é geralmente limitada e, por vezes, inexistente (Connolly, 2007). Hays (2005) acrescenta ainda que, em muitos casos, a decisão de utilizar *Serious Games* é baseada na suposição dos seus benefícios, ao invés de ser fundamentada em avaliações mais formais e concretas.

Nos últimos anos têm-se verificado escassos desenvolvimentos a nível de modelos que auxiliem as avaliações destes recursos educacionais

(Freitas, 2006; Kirriemuir, 2004). A inexistência de um modelo que auxilie a avaliação de *SG* faz com que existam poucos dados para comprovar ou não os benefícios desses artefactos (Freitas, 2006). A avaliação da eficácia de um *SG* é, no entanto, uma atividade reconhecida como essencial (Montilva, 2002; Padrón, 2007).

Com este estudo pretende-se estudar e validar parâmetros e estratégias que permitam avaliar *Serious Games* em contexto específico de formação profissional. Este estudo foi realizado no contexto empresarial da Portugal Telecom Inovação (PTIN), tendo sido concebido, prototipado e avaliado um *SG* desenvolvido para ser utilizado no acolhimento de novos colaboradores podendo, eventualmente, ter outras possíveis aplicações em cenários de formação profissional interna.

2. SERIOUS GAME NO ACOLHIMENTO E FORMAÇÃO DE NOVOS COLABORADORES PTIN

A PTIN é uma empresa pertencente ao grupo Portugal Telecom, vocacionada para a criação de novos serviços e soluções na área das telecomunicações e da formação. É uma grande empresa que conta com diferentes equipas no desenvolvimento de soluções inovadoras, contando ainda com vários parceiros e clientes. Tal implica que, por ano, a PTIN conte com uma grande quantidade de novos colaboradores, pelo que é necessário dispor de soluções que facilitem e acelerem o processo de familiarização dos novos colaboradores com a empresa. Atualmente, o processo de acolhimento dos novos colaboradores está ao encargo do Departamento dos Recursos Humanos, que é responsável pela promoção da informação necessária para que os novos colaboradores compreendam a missão, objetivos, visão, valores e modo de funcionar e de pensar da empresa, paralelamente com a introdução no ambiente de trabalho e na equipa na qual vão ser incorporados.

Em resposta a esta situação, surgiu o projeto *SG* de Acolhimento, que assumiu como principal objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta multimédia em formato de *SG* e e-Learning, que seja uma solução para auxiliar e complementar o processo de acolhimento dos novos colaboradores da PTIN bem como de apoio à avaliação da formação desses novos colaboradores.

A PTIN vem há já vários anos a intervir no mercado do e-Learning a nível nacional e internacional, nomeadamente através do Formare® LMS, uma plataforma vocacionada para a formação a distância. O Formare® LMS é uma plataforma modular, sendo constituída por vários módulos que podem ser ativados ou desativados independentemente, conforme as necessidades formativas de cada empresa.

A metodologia usada pelo Formare® LMS permite que formadores e formandos tirem partido da utilização de novos serviços de suporte à formação, utilizando vários recursos tecnológicos de modo que *“um aluno ou um tutor tem a possibilidade de, a partir de um terminal isolado ou de uma rede de computadores, aceder remotamente a um curso de formação, desenhado especificamente para a formação profissional a distância, usando vários serviços e equipamentos de interligação”* (Santos, 1998).

O *SG* de Acolhimento foi desenvolvido para ser integrado na plataforma Formare LMS, de modo a que todos os colaboradores da empresa possam beneficiar desse conteúdo formativo.

3. CONCEÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O *SG* de Acolhimento pretende servir o propósito de ser uma ferramenta de suporte à aprendizagem e à avaliação, permitindo-lhes exercitarem e testarem as suas capacidades tendo por base simulações de situações reais que podem muito bem acontecer no âmbito da sua atividade diária na empresa.

Como em qualquer outra empresa, existem na PTIN regras e práticas específicas que qualquer colaborador precisa de conhecer e dominar para agir em conformidade com o espírito da empresa, desde o simples estacionamento da sua viatura, à utilização do sistema de controlo de ponto, passando por outras atividades mais complexas e que são comuns a todos os empregados da mesma corporação. Assim, o *SG* ambiciona apresentar-se como uma ferramenta que proporciona uma aprendizagem suportada por uma forma interativa de resolução de desafios que se assemelham aos que qualquer colaborador da PTIN deve estar preparado para responder, e que necessitam do conhecimento da missão, da visão e dos valores da empresa, bem como do conhecimento dos diversos departamentos, serviços e unidades da empresa para aplicação das normas, regras e práticas comumente utilizadas por todos os colaboradores.

Neste sentido, foi definido um conjunto de desafios de aprendizagem para diferentes áreas de aplicação no contexto do acolhimento dos novos colaboradores, nomeadamente:

- Apresentação da estrutura física da PTIN: conhecimento dos vários edifícios e principais unidades através de uma representação em mapa (Edifício Principal, Edifício 1, Edifício 2, Portaria, Cantina e Sala Care);
- Aprendizagem do estacionamento do veículo: aplicação de regras inerentes ao estacionamento de veículos no parque de estacionamento da PTIN;
- Aprendizagem do sistema de ponto: aplicação de regras inerentes ao processo de picagem de ponto e utilização do pontógrafo;
- Conhecimento da Unidade de Recursos Humanos (RH): apresentação de alguns dos colaboradores da unidade através do reconhecimento e associação da sua fotografia às suas funções e cargos;

- Conhecimento de Personalidades PTIN: apresentação de alguns colaboradores chave através do reconhecimento e associação da sua fotografia às suas funções e cargos;
- Conhecimento da Comissão Executiva (CE): marcação de reunião física com representante da CE através do envio de e-mail interno;
- Conhecimento dos principais focos da área do Marketing: apresentação dos principais produtos PTIN;
- Conhecimento dos escritórios PTIN no mundo e as empresas e países/clientes onde estão instalados geograficamente equipamentos/soluções PTIN;
- Conhecimento do funcionamento do serviço de *helpdesk*: reportar avaria de computador portátil através de ligação pelo número interno.

Estes desafios apresentam-se de forma livre e não sequencial, no sentido de fornecer ao utilizador uma experiência mais próxima da sua experiência diária no seio da empresa.

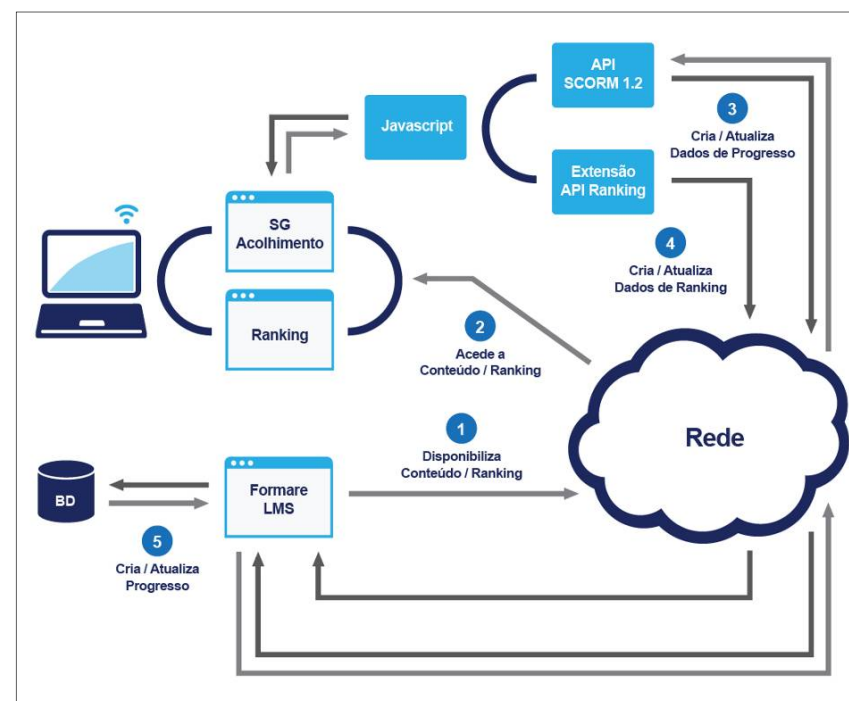
Ao jogarem o *SG*, os novos colaboradores terão de explorar o mapa da empresa para poderem superar com sucesso os vários desafios. Terão também a oportunidade de resolver desafios que implicam a realização de tarefas a serem executadas fora do jogo, ou seja, no mundo real que os rodeia. Procura-se, desta forma, promover a interação física entre o novo colaborador e o ambiente que o rodeia, incluindo algumas práticas sociais com os seus pares na equipa de formação onde se encontra inserido.

No que diz respeito aos requisitos tecnológicos, a aplicação foi desenvolvida utilizando a ferramenta Adobe Flash, suportada na linguagem Actionscript 3.0. A aplicação é executada em modo *stand-alone* a correr num *browser*. Uma vez que o jogo necessita constantemente de enviar e obter informação de e para uma base de dados externa, a tecnologia Flash é útil para a comunicação por parte do servidor. Esta ligação cliente-servidor

é efetuada através de *Javascript*, que comunica com a API SCORM 1.2 que, por sua vez, comunica com a plataforma Formare LMS, armazenando os dados numa base de dados. Existem algumas variáveis de jogo que interessa armazenar de forma a ser possível ao utilizador parar o jogo e recomeçá-lo mais tarde: o tempo total de jogo, a pontuação do utilizador e o estado das tarefas. Após a abertura de uma sessão de utilizador, a performance (traduzida num *score* de jogo) é guardada e apresentada numa tabela de pontuação global (*ranking*), funcionando como elemento motivador da conquista do máximo número de pontos possível.

A Figura 1 ilustra um modelo esquemático da arquitetura do sistema desenvolvido.

FIGURA I - SG de Acolhimento - modelo de sistema



Após a reflexão sobre a abordagem de jogo adotada, nomeadamente no que diz respeito à sua tipologia de interação com base nos requisitos funcionais, foi escolhida uma linguagem visual inspirada na imagem atual da PTIN, especialmente no que diz respeito à simplicidade gráfica e ao esquema cromático.

Os cenários presentes no jogo foram desenvolvidos em ambiente tridimensional e convertidos para duas dimensões para efeitos de jogabilidade. A sua modelação foi realizada recorrendo à ferramenta Google Sketchup 7, enquanto que a criação e aplicação de texturas, assim como a conversão final, foi obtida através do recurso ao *plugin* adicional V-Ray for Sketchup.

Apesar de ter existido liberdade criativa no que diz respeito à arquitetura dos cenários presentes no *SG*, existiu um cuidado especial na garantia da integração consistente da imagem da PTIN. Grande parte dos cenários foram modelados tendo por base a realidade atual da PTIN, tendo sido modelados um total de 19 cenários.

Uma vez ponderadas e definidas quais as opções de controlo e variáveis de jogo relevantes para o *SG*, foi elaborada uma interface geral de jogo dividida em duas áreas principais: área de jogo, onde os cenários são exibidos e o jogador interage entre os vários níveis, e duas subáreas de jogabilidade, onde o jogador pode ter controlo sobre elementos de navegação e acesso a outras informações importantes no decorrer do jogo. A figura 2 mostra a organização da área de informação e opções.

FIGURA II - *SG* de Acolhimento - área informacional e opções (cabeçalho)



Sempre presente em qualquer momento do jogo, está a informação relativa à localização atual do jogador no espaço (figura 2-a). O tempo de jogo decorrido (b), a pontuação atual (c), a opção pausa (d) e consulta de ajuda (e) são também elementos constantes durante todo o jogo.

FIGURA 3: *SG* de Acolhimento - área informacional e opções (cabeçalho)



A segunda área de controlo de jogo diz respeito a aspetos de navegação, sendo indispensável a sua compreensão para completar as tarefas propostas pelo *SG*. A iconografia escolhida (figura 3) -para a ação de regressar ao mapa de jogo foi a de uma bússola (f); para ter acesso à área pessoal, um portátil (g); para acesso aos contactos escolheu-se uma representação direta de um PDA (h) e para o bloco de notas, a mesma representação direta do seu ícone (i). Separada desta navegação essencial ao jogo está a opção de salvar o jogo (j) e o ícone das tarefas de jogo (e), uma vez que a sua ação/consulta é opcional.

FIGURA IV - *SG* de Acolhimento - lista de tarefas (k)



Foi também implementada uma lista de objetivos (figura 4), que pode ser consultada pelos utilizadores em qualquer eventualidade como diretriz de orientação e de verificação de execução das tarefas. A execução das tarefas não possui um carácter sequencial podendo o utilizador realizá-las de forma aleatória e exploratória.

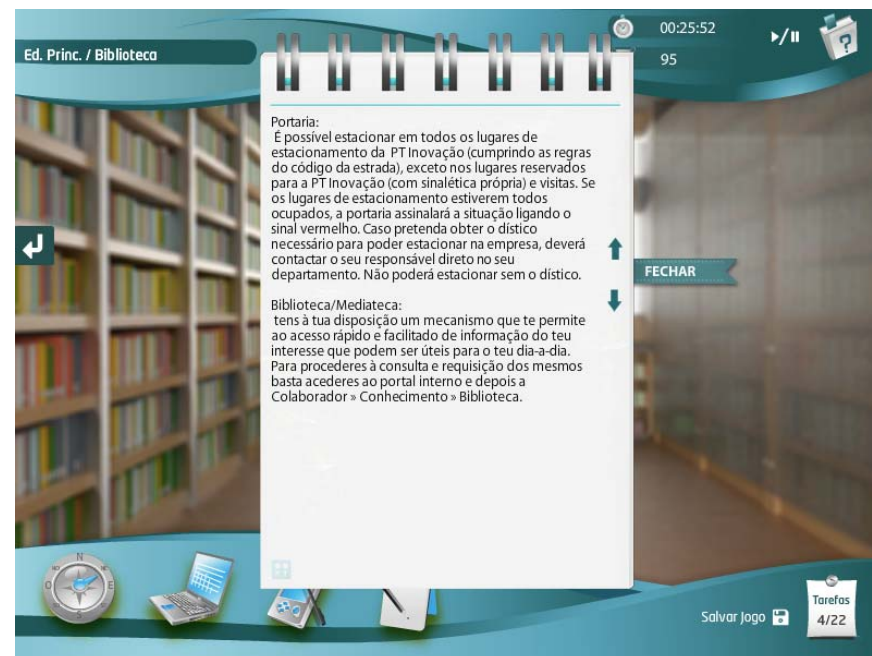
O jogador tem também à sua disposição um terminal móvel virtual (figura 5), que pode ser consultado em qualquer momento do jogo e que lhe permite aceder aos contactos internos da PTIN. Ser-lhe-á útil para responder corretamente a questões-teste e saber como resolver determinadas situações no jogo (ex: saber o número de contacto do Helpdesk para reportar uma avaria do portátil).

FIGURA V - SG de Acolhimento - PDA



A informação relevante ao percurso diário pela PTIN, que o jogador encontra enquanto completa as tarefas propostas pelo SG, é guardada automaticamente num bloco de notas virtual (figura 6), de modo a que o jogador possa aceder a esta informação sempre que necessário e sem a exigência de repetir novamente as tarefas.

FIGURA VI - SG de Acolhimento – bloco de notas



Todos os ícones de jogo e áreas seleccionáveis da interface possuem algum tipo de *feedback* visual (figura 7) para facilitar a interação. Sempre que o jogador passa com o cursor do rato sobre uma área passível de sofrer interação é exibida uma legenda que explicita a respetiva função.

FIGURA VII - SG de Acolhimento – *feedback visual*

4. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

A avaliação do SG implicou a necessidade de se fazerem opções relativamente aos testes a realizar, aos participantes no processo, ao ambiente em que os testes seriam realizados, aos instrumentos de recolha de dados a utilizar e, em especial, aos parâmetros (indicadores) relevantes para a avaliação.

4.1 Conceptualização do modelo de avaliação

Como já foi referido, o SG encontra-se integrado na plataforma Formare LMS, para que todos os funcionários da PTIN possam ter acesso à formação.

Assim sendo, era fundamental o SG ser avaliado no seu ambiente real de implementação, incorporando o impacto da sua integração com a componente e-Learning.

Nesta ótica, foi elaborado um modelo de avaliação, que agrega dois processos distintos: teste de validação e teste de exploração.

O objetivo do **teste de validação** é compreender e verificar a forma como o utilizador realiza tarefas reais, identificando-se os principais problemas de usabilidade. Esta verificação, para ser corretamente efetuada, exige a recolha de dados em ambiente controlado. É um teste que comporta a realização de tarefas que permitam avaliar níveis de eficácia, eficiência, memorização e aprendizagem no contexto de utilização do sistema, bem como o índice de satisfação subjetiva dos utilizadores.

O objetivo do **teste de exploração** é compreender se a estruturação visual e informacional do SG vai ao encontro dos modelos mentais do utilizador, incidindo a avaliação na identificação pelo utilizador dos elementos e funcionalidades da interface, visando convergir para o estabelecimento de um modelo de interface que o utilizador considere intuitivo.

4.2 Estratégias e indicadores de avaliação

De acordo com o estudo prévio de enquadramento teórico (Bloom, 1956; Sweetser, 2005; Huang, 2006; Poels, 2007; Keller, 2009; Huang, 2010; Takatalo, 2010), foi definido um conjunto de estratégias de avaliação destinado a permitir recolher dados relativos aos dois processos de avaliação (Tabela 1).

TABELA 1- Estratégias de avaliação

Geral	Teste de Validação	Teste de Exploração
<ul style="list-style-type: none"> Divisão da amostra em dois grupos de utilizadores (Grupo 1 e Grupo 2); Estipulação do tempo de jogo diferente para cada grupo; Estipulação de quantidades de tarefas de jogo diferentes para cada grupo; 	<ul style="list-style-type: none"> Teste de usabilidade; Observação direta; Registo audiovisual; <i>Think-aloud protocol</i>; Grupo 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Questionário por Inquérito pós-sessão; Observação direta; Registo audiovisual; Grupo 1 e Grupo 2.

A concretização dos instrumentos de recolha de dados foi efetuada tendo por base indicadores relevantes para as várias dimensões de análise consideradas. (Tabela 2)

TABELA 2 - Indicadores específicos de avaliação

Conceitos	Dimensões	Indicadores
Parâmetros de Avaliação	Funcional	Eficiência
		Eficácia
	Motivação	Atenção
		Relevância
		Confiança
		Satisfação
		Expectativa
	Experiência de Utilização	Imersão
		Desafio
		Facilidade
		Ludicidade

Conceitos	Dimensões	Indicadores
		Controlo e segurança
		Interação Social
	Aprendizagem	Conteúdo
		Conhecimento
		Compreensão
		Aplicação
		Estratégia
		Aprendizagem de curto prazo
		Aprendizagem de longo prazo

4.3 Participantes no estudo

A identificação dos participantes na fase de recolha de dados de avaliação foi efetuada através de amostragem por conveniência.

Os participantes do estudo eram conhecidos à partida, uma vez que o SG tinha como objetivo auxiliar e complementar o processo de acolhimento e de formação inicial (indução) dos novos colaboradores da PTIN.

Uma vez que o SG possui um elevado grau de complexidade e coloca uma grande quantidade de desafios, considerou-se que seria difícil realizar um teste que cobrisse todas as dimensões de análise. Considerou-se também que, mesmo que isso fosse possível, exigiria que a duração dos testes fosse muito extensa o que provocaria uma grande saturação por parte dos participantes e, conseqüentemente, prejuízo na fidelidade da recolha de dados (de salientar que o SG não foi projetado para ser jogado de uma só vez, podendo o utilizador retomar o seu progresso se optar por jogar de forma faseada). Para fazer face a este problema, criaram-se dois grupos de participantes: Grupo 1 e Grupo 2.

Estavam identificados à partida dois requisitos básicos que iriam caracterizar o perfil dos participantes do Grupo 1: teriam de possuir competências de literacia digital, fazendo um uso eficaz da tecnologia digital e possuir menos de 2 meses de vinculação com a empresa (de forma a ser possível compreender se a aprendizagem ocorreria efetivamente em resultado da utilização do *SG*).

Com o propósito de se obter uma referência de um bom desempenho, a ser utilizada na avaliação dos resultados obtidos nos testes com o Grupo 1, selecionou-se um Utilizador Experiente, ou seja, um utilizador com um grau de vinculação institucional mais elevado e que já tivesse experimentado o *SG* previamente.

Foi, também considerado de interesse estudar até que ponto os conteúdos do *SG* seriam relevantes mesmo para colaboradores que estivessem vinculados com a PTIN há mais tempo. Por esse motivo organizou-se um Grupo 2, cujos participantes deveriam também possuir competências de literacia digital.

A Tabela 3 resume a estratégia de realização e o resultado de execução dos testes efetuados com estes dois grupos.

TABELA III - Estratégia de realização e resultado de execução dos testes com os dois grupos de estudo

Grupo	Ambiente	Acesso	Duração	Execução
Grupo 1	Nas instalações da PTIN, em ambiente presencial controlado e com a presença constante do observador.	Através da Plataforma e-Learning Formare LMS	1 hora	+/- 40% das tarefas
Utilizador	Nas instalações da	Através da	1 hora	+/-

Grupo	Ambiente	Acesso	Duração	Execução
Experiente	PTIN, em ambiente presencial controlado e com a presença constante do observador.	Plataforma e-Learning Formare LMS		40% das tarefas
Grupo2	Fora das instalações da PTIN, sem controlo, com acesso ao relatório informativo de progresso.	Através da Plataforma e-Learning Formare LMS	1 semana	100% das tarefas

Relativamente ao Grupo 1, foi adotado o procedimento metodológico do teste de validação sumariado na Tabela 4:

TABELA IV - Procedimento metodológico do teste de validação realizado pelo Grupo 1

Etapa	Objetivo
Primeira etapa	Facultar o inquérito por questionário pré-sessão para determinação do perfil de literacia digital do participante e quais as expectativas do mesmo em relação à futura utilização do <i>SG</i> .
Segunda etapa	Facultar o guião de teste ao utilizador para que este tome conhecimento dos pormenores da avaliação em que vai ser participante. O guião centrou-se em questões importantes para conferir conforto aos utilizadores, enfatizando o protótipo como centro da avaliação, no sentido de tornar a execução das tarefas mais cómoda.
Terceira etapa	Realização de um teste de usabilidade do tipo validação, em que é pedido a cada utilizador que execute uma lista de

Etapa	Objetivo
	tarefas-chave no SG acessível através da plataforma de e-Learning Formare LMS enquanto verbaliza os problemas e dificuldades sentidas (<i>think-aloud protocol</i>); Do ponto de vista da obtenção de dados foi importante orientar a avaliação, sendo que se deu especial enfoque às seguintes áreas: elementos interativos do mapa de jogo; menu principal e seus derivados; navegação; ajuda; portaria e seus desafios; picagem de ponto; sala care e seus desafios; ativos humanos e conhecimento (RH) e desafios propostos; comissão administrativa (CA) e desafios propostos.
Quarta etapa	Proceder ao registo audiovisual da sessão de teste e à observação da mesma, recolhendo dados através do preenchimento de uma grelha de observação.
Quinta etapa	Facultar o inquérito por questionário pós-sessão para compreensão da satisfação subjetiva do utilizador, obtenção de dados qualitativos sobre a utilização do SG e levantamento de sugestões de melhoria.

A Tabela 5 resume o procedimento do teste de validação realizado pelo Utilizador Experiente.

TABELA V - Procedimento metodológico do teste de validação realizado pelo Utilizador Experiente

Etapa	Objetivo
Primeira etapa	Realização de um teste de usabilidade do tipo validação, em que é pedido a cada utilizador que execute uma lista de tarefas-chave no SGe acessível através da plataforma de e-Learning Formare LMS enquanto verbaliza os problemas e dificuldades sentidas (<i>think-aloud protocol</i>); Do ponto de vista da obtenção de dados foi importante orientar a avaliação, sendo que se deu especial enfoque às

Etapa	Objetivo
	seguintes áreas: elementos interativos do mapa de jogo; menu principal e seus derivados; navegação; ajuda; portaria e seus desafios; picagem de ponto; sala care e seus desafios; ativos humanos e conhecimento (RH) e desafios propostos; comissão administrativa (CA) e desafios propostos.

Para o Grupo 2 foi adotado um procedimento metodológico mais simples conforme indicado na Tabela 6:

TABELA VI - Procedimento metodológico aplicado ao estudo do Grupo 2

Etapa	Objetivo
Primeira etapa	Facultar o inquérito por questionário pré-sessão para determinação do perfil de literacia digital do participante e quais as expectativas do mesmo em relação à futura utilização do SG.
Segunda etapa	Entrega de guião de teste ao utilizador para que este tome conhecimento dos pormenores da avaliação em que vai ser participante. O guião centrou-se em questões importantes para conferir conforto aos utilizadores, enfatizando o protótipo como centro da avaliação, no sentido de tornar a execução das tarefas mais cómoda.
Terceira etapa	Facultar um inquérito por questionário pós-sessão para compreensão da satisfação subjetiva do utilizador, obtenção de dados qualitativos sobre a utilização do SG e levantamento de sugestões de melhoria.

5. OPERACIONALIZAÇÃO DO ESTUDO

5.1 Ambiente de teste e equipamento

Os testes de usabilidade do Grupo 1 foram realizados num ambiente tranquilo, em salas de reuniões nas instalações da PTIN. Os utilizadores realizaram os testes ao sistema, fazendo uso de um portátil com acesso à internet. Posteriormente foram dados a cada utilizador dados de acesso à plataforma e-Learning Formare LMS, através da qual tiveram acesso ao SG. Os passos que cada um executou no sistema, a sua voz e a sua expressão foram captados e gravados através do recurso a gravação audiovisual (Software Morae Recorder), utilizando a webcam de forma a captar a interação.

Quanto ao Grupo 2, os utilizadores realizaram os testes ao sistema fora das instalações da PTIN, fazendo uso de um portátil com acesso à internet e, também, acederam ao SG através da plataforma e-Learning Formare LMS. Todos os dados provenientes do SG foram registados.

5.2 Instrumentos e técnicas de recolha de dados

Definido o alvo do estudo, procedeu-se à escolha dos instrumentos de recolha de dados que melhor se adequavam às condições do estudo. Estes instrumentos foram elaborados tendo em conta as características específicas da investigação e da amostra alvo do estudo (Quivy, 1992).

Estes instrumentos tiveram como principal função recolher dados relativos aos indicadores relevantes anteriormente identificados. Todos os instrumentos de recolha de dados foram validados de forma a serem aperfeiçoadas questões que não se encontravam suficientemente claras, perceptíveis e que suscitasse interpretação dúbia.

Inquérito por questionário pré-sessão: Foi entregue a cada utilizador um questionário pré-sessão com o objetivo de obter informações sobre o perfil profissional do utilizador e o seu grau de vinculação com a

empresa. Os dados recolhidos nesta tarefa estavam também diretamente relacionados com a determinação da motivação, das expectativas, bem como do grau de segurança esperadas das pelo utilizador antes da sessão. Este inquérito por questionário considerou questões semifechadas, no que diz respeito às questões em que resposta é positiva ou negativa, mas que exige justificação e possibilita uma resposta livre com comentários relevantes. Também foram ponderadas questões fechadas determinadas por uma escala de valores pré-determinados, em número par, no sentido de se obter uma orientação positiva ou negativa da opinião do utilizador, evitando a opinião neutra permitida por uma escala com um número ímpar de valores.

Usability testing software record-test-analyze: Foi utilizado o pacote de software Morae, considerado um dos softwares mais completos para realização de testes de usabilidade. É composto por três componentes (Morae Recorder, Morae Observer e Morae Manager), sendo o Morae Recorder utilizado para registar, através de gravações vídeo (captura das emoções/reações) e áudio (captura da voz), a interação do utilizador com o sistema a ser testado e o Morae Observer para realizar anotações durante a realização do teste. Este software possibilita, ainda, a cronometragem e registo do tempo despendido na realização de cada tarefa.

Think-aloud protocol: Durante a sessão dos testes de validação/usabilidade solicitou-se aos utilizadores que exteriorizassem verbalmente sentimentos, emoções e dúvidas que fossem surgindo ao longo do processo, no sentido de se avaliar melhor a experiência de utilização. O protocolo de "jogar em voz alta" proposto por Ericsson e Simon (1993), exige aos jogadores que se pronunciem sobre as suas ações no jogo, enquanto estão a jogar, sendo ao mesmo tempo gravado (áudio ou vídeo) ou transcrito por um observador (Sasse, 2008).

Grelha de observação: Consistiu na observação direta realizada em cada sessão de teste e na observação indireta aquando da visualização dos

vídeos de cada sessão. Resultante dessas observações, foi preenchida uma grelha de observação com o objetivo de registar todos os dados relacionados com a experiência de utilização do *SG*.

Inquérito por questionário pós-sessão: No final de cada sessão foi entregue a cada utilizador, um questionário pós-sessão com o objetivo de compreender e analisar as expectativas do utilizador face ao *SG* bem como a satisfação na sua utilização. Este inquérito por questionário inclui questões semifechadas de resposta positiva ou negativa, mas que exigem justificação. Foram, ainda, incluídas questões fechadas determinadas por uma escala com um número par de valores pré-determinados.

5.3 Recolha de dados

A recolha de dados relativa ao Grupo 2 ocorreu em fevereiro de 2012. Em março/abril do mesmo ano realizou-se a recolha de dados relativa ao Grupo 1. No total foram realizadas 20 sessões, contabilizando também a sessão realizada com o utilizador experiente.

5.4 Tratamento de dados

Após a recolha dos dados foi necessário proceder ao seu tratamento e análise comparativa de acordo com os parâmetros de avaliação identificados previamente.

Os procedimentos que foram utilizados no tratamento dos dados recolhidos da observação foram maioritariamente do tipo qualitativo. Relativamente aos dados provenientes dos questionários, foi feita uma análise do tipo quantitativo.

Posteriormente foi efectuado o cruzamento dos dados com o grau de familiaridade com a empresa e com a satisfação sentida pelo utilizador na execução do teste. Estes dados foram no final processados para exprimir médias relativas e para serem comparados com um teste efetuado ao

utilizador experiente, com o intuito de se compreender se a utilização efetuada foi compatível com a utilização esperada.

Para o tratamento dos dados, foi necessária a utilização de vários softwares e aplicações de forma a facilitar a análise dos dados recolhidos através dos questionários e das grelhas de observação.

Relativamente aos inquéritos, recorreu-se ao software *Morae Manager*, que permitiu recolher e organizar os dados. Esses dados foram, posteriormente, exportados para *Microsoft Excel*, onde foram comparados e analisados e preparados para visualização (através de tabelas e gráficos).

O software *Morae Manager* foi, também, utilizado para a análise dos dados provenientes dos testes de usabilidade.

6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Numa perspetiva global, os dados foram analisados de forma qualitativa, através de categorização, aquando da análise dos registos audiovisuais das sessões de teste, e também de forma quantitativa no que respeita à contagem do número de utilizadores cuja expressão ou justificação se enquadrava em determinada categoria.

6.1 Perfil dos participantes

O Grupo 1 era composto por 10 elementos e o Grupo 2 por 9 elementos. A Tabela 7 resume as características dos elementos dos grupos em relação aos indicadores relativos ao perfil.

TABELA VII - Características do perfil dos utilizadores

Idade	50% dos utilizadores do Grupo 1 tem idade compreendida entre 20 e 24 anos.
	67% dos utilizadores do Grupo 2 tem idade compreendida entre 20 e 29 anos.

Género	100% dos utilizadores do Grupo 1 é de sexo masculino.
	78% dos utilizadores do Grupo 2 é de sexo masculino.
Habilitações	30% dos utilizadores do Grupo 1 um concluiu um curso profissional.
	56% dos utilizadores do Grupo 2 concluiu um mestrado.
Vínculo Institucional	50% dos utilizadores do Grupo 1 encontra-se entre 1 a 15 dias na PT Inovação
	56% dos utilizadores do Grupo 2 encontra-se entre 3 a 4 anos na PT Inovação
Função	40% dos utilizadores do Grupo 1 são programadores de computadores.
	45% dos utilizadores do Grupo 2 são programadores de computadores/analistas de sistemas
Experiência de e-Learning	30% dos utilizadores do Grupo 1 já participou em algum curso de e-Learning
	89% dos utilizadores do Grupo 2 já participou em algum curso de e-Learning
Experiência de SG	0% dos utilizadores do Grupo 1 já participaram em algum jogo do tipo SG
	44% dos utilizadores do Grupo2 já participaram em algum jogo do tipo SG

6.2 Resultados dos testes de usabilidade

Tratados e analisados os dados, procedeu-se à interpretação crítica dos resultados. Para esse efeito, foram consideradas todas as tarefas e comparado o desempenho dos utilizadores com o do desempenho de um utilizador experiente, no sentido de se efetuar uma correta interpretação dos dados. Foi utilizado como utilizador experiente uma pessoa que já

estava vinculada à PTIN há bastante tempo e que já tinha experimentado o SG de acolhimento, com o objetivo de se estabelecer valores de referência máximos para comparação com os resultados obtidos pelos novos utilizadores.

A Tabela 8 apresenta uma lista das tarefas incluídas nas sessões dos testes de usabilidade.

TABELA VIII - Lista de tarefas dos testes de usabilidade.

Tarefa	Descrição da Tarefa
1	Explorar livremente os elementos interativos do Mapa de Jogo
2	Explorar livremente os ícones do Menu
3	Explorar a Ajuda
4	Visitar a Portaria
5	Estacionar o Carro
6	Picar Entrada
7	Visitar a Sala Care
8	Conhecer Escritórios no Mundo
9	Conhecer Clientes no Mundo
10	Conhecer os RH e resolver os desafios propostos.
11	Marcar Reunião Comissão Administrativa
12	Visitar Gabinete Comissão Administrativa
13	Explorar os restantes desafios do jogo.

Os Gráficos 1 a 6 ilustram os resultados obtidos relativamente aos indicadores eficácia e eficiência.

GRÁFICO I - Eficácia - percentagem média de execução de tarefas

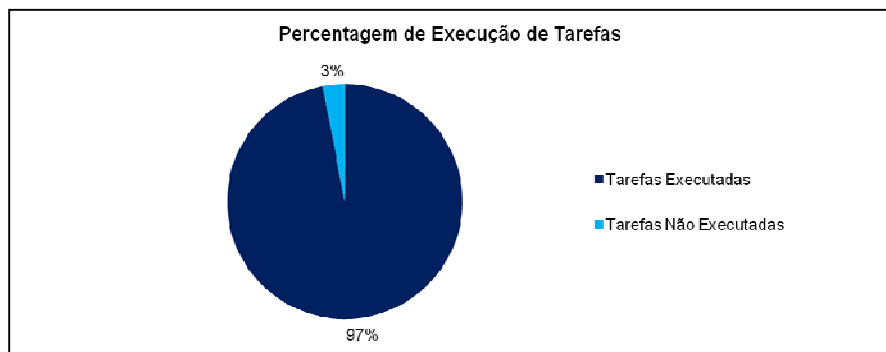


GRÁFICO II - Eficácia - percentagem média de sucesso por tarefa

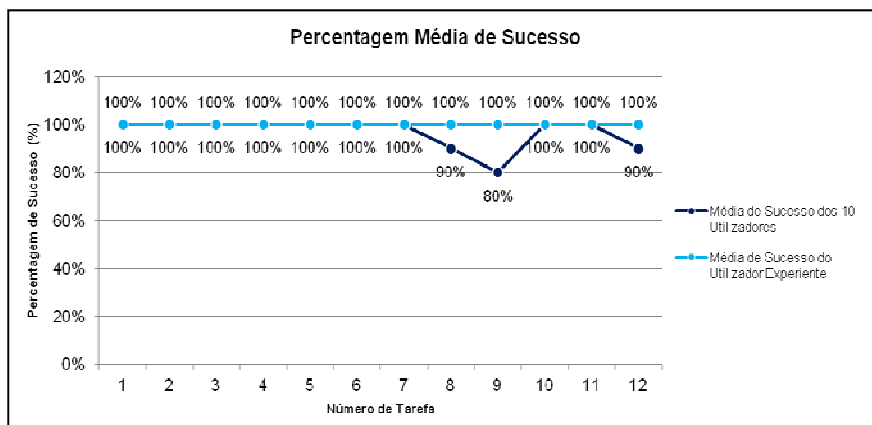


GRÁFICO III - Eficácia - pontuação obtida por cada Utilizador no final das 12 tarefas

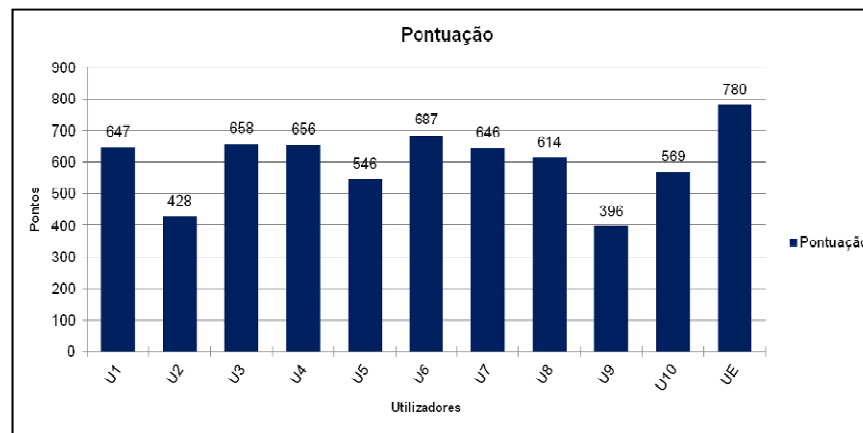


GRÁFICO IV - Eficiência - média de erros por tarefa

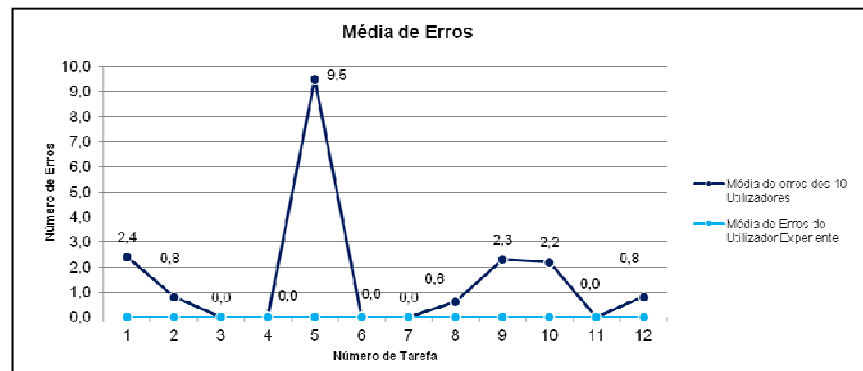
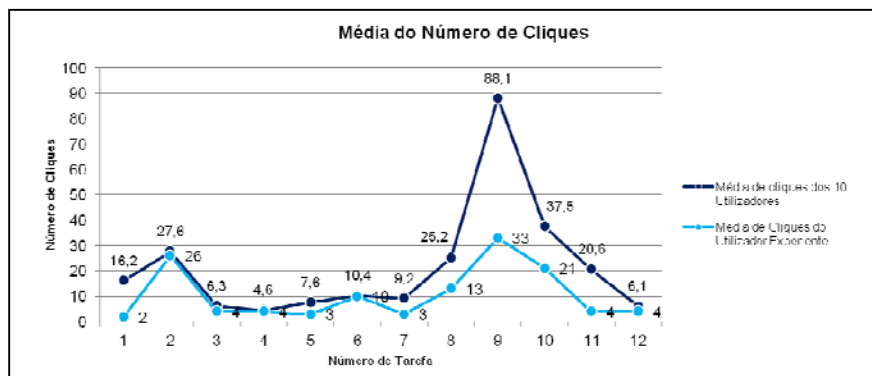
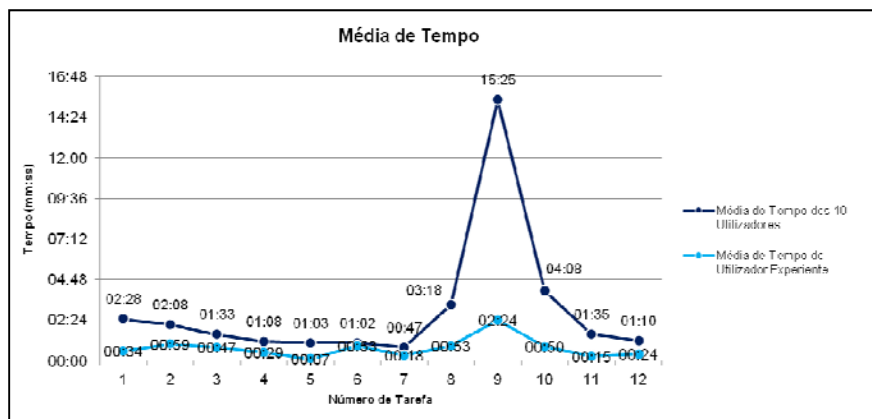


GRÁFICO V - Eficiência - média do número de cliques por tarefa**GRÁFICO VI - Eficiência - média de tempo por execução de tarefa**

No decurso da realização dos testes de usabilidade ao Grupo 1 observou-se que uma percentagem considerável do grupo de participantes teve dificuldade de interpretação do guião de tarefas. Foi necessário que o observador interviesse em muitos casos para explicar detalhadamente o que se pretendia com a tarefa em concreto. Trata-se de um facto que pode,

naturalmente, condicionar a performance da interação do utilizador com o sistema.

6.3 Resultados dos questionários pós-sessão

Findo o teste de usabilidade no Grupo 1 e o período de experimentação do Grupo 2, procedeu-se à realização de um inquérito por questionário pós-sessão para aferir o grau de satisfação subjetiva, expectativas e dados qualitativos face à interação com a plataforma. Cada questão incluiu uma afirmação em que cada utilizador foi convidado a exprimir o seu grau de concordância numa escala de 1 a 5 (1 - discordo plenamente; 2 - discordo; 3 - nem concordo nem discordo; 4 - concordo; 5 - concordo plenamente).

A Tabela 9 apresenta um quadro resumo do questionário pós-sessão apresentado tanto ao Grupo 1 como ao Grupo 2.

TABELA IX - Síntese do questionário pós-sessão

Q1.1	Atenção	A entrada principal no <i>SG</i> captou a minha atenção.
Q1.2	Atenção	A diversidade de atividades captou de forma imperativa a minha atenção.
Q1.3	Atenção	A diversidade de atividades e desafios ajudaram a manter-me focado.
Q2.1	Relevância	Este Jogo é muito relevante para os meus interesses.
Q3.1	Confiança	Durante o jogo senti sempre vontade de continuar a jogar.
Q3.2	Confiança	Ao passar pelas etapas do jogo senti confiança na minha progressão.
Q4.1	Satisfação	Ao resolver os desafios do jogo, senti-me satisfeito.
Q5.1	Expectativa	As ações de feedback que surgiam depois de realizar as atividades ajudaram-me a sentir recompensado pelo meu esforço.

Q5.2	Expectativa	Gostaria de experimentar e explorar novas situações de jogo.
Q5.3	Expectativa	Recomendaria aos novos colaboradores PT Inovação a participação neste <i>SG</i> .
Q5.4	Expectativa	Este jogo vai contribuir para a minha integração e melhorar o meu desempenho profissional.
Q5.5	Expectativa	Gostaria de utilizar esta metodologia do tipo <i>SG</i> em futuras ações de formação.
Q6.1	Imersão	Enquanto jogava, abstraí-me do mundo real.
Q6.2	Imersão	Eu não tive noção do tempo a passar enquanto jogava.
Q7.1	Desafio	O jogo oferece um conjunto diferenciado de desafios a um ritmo apropriado.
Q7.2	Desafio	A competição através de fatores diferenciadores como o tempo de jogo, pontuação e ranking, tornaram o jogo desafiante.
Q7.3	Desafio	O número de desafios apresentados no <i>SG</i> foi suficiente.
Q8.1	Facilidade	As atividades realizadas foram difíceis de executar.
Q9.1	Ludicidade	O <i>SG</i> proporcionou-me momentos de diversão.
Q9.2	Ludicidade	Senti vontade em continuar o jogo após o seu término.
Q10.1	Controlo e Segurança	Durante o jogo, senti que tinha o controlo sobre o mesmo.
Q10.2	Controlo e Segurança	Enquanto jogava, houve momentos em que me senti ansioso e inseguro.
Q11.1	Interação Social	O jogo promove momentos de conexão, cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.
Q12.1	Conteúdo	Já tinha conhecimento de alguns conteúdos abordados no jogo.

Q12.2	Conteúdo	A nomenclatura utilizada no jogo (nome dos botões, nome dos comandos, títulos, campos, etc.) foi a mais adequada.
Q12.3	Conteúdo	A informação facultada foi apresentada de forma clara, organizada e concisa.
Q12.4	Conteúdo	Os diferentes tipos de média utilizados no jogo podem ser considerados como elementos diferenciadores.
Q13.1	Conhecimento	Senti-me estimulado a aprender com o jogo.
Q13.2	Conhecimento	Considero adequada a quantidade de informação do <i>SG</i> .
Q14.1	Compreensão	Compreendi a informação apresentada no <i>SG</i> .
Q14.2	Compreensão	As atividades realizadas foram úteis para compreender situações reais da PTIN.
Q15.1	Aplicação	A informação assimilada terá aplicação para o meu dia-a-dia de trabalho.
Q16.1	Estratégia	O tempo estipulado para jogar foi suficiente e adequado.
Q17.1	Aprendizagem de Curto Prazo	O jogo proporcionou a aprendizagem de novos conceitos e contextos.
Q18.1	Aprendizagem de Longo Prazo	Acho que jogo foi importante na assimilação de atitudes e comportamentos.
Q19.1	Outros	No final do jogo, senti mais empatia pela PTIN.
Q19.2	Outros	Em geral, o <i>SG</i> foi fácil de aprender e utilizar.

Os Gráficos 7 a 10 sumarizam os resultados obtidos (médias de concordância) para as questões do questionário pós-sessão.

GRÁFICO VII - Média de concordância por Questão (da Q1.1 à Q8.1) do Grupo 1

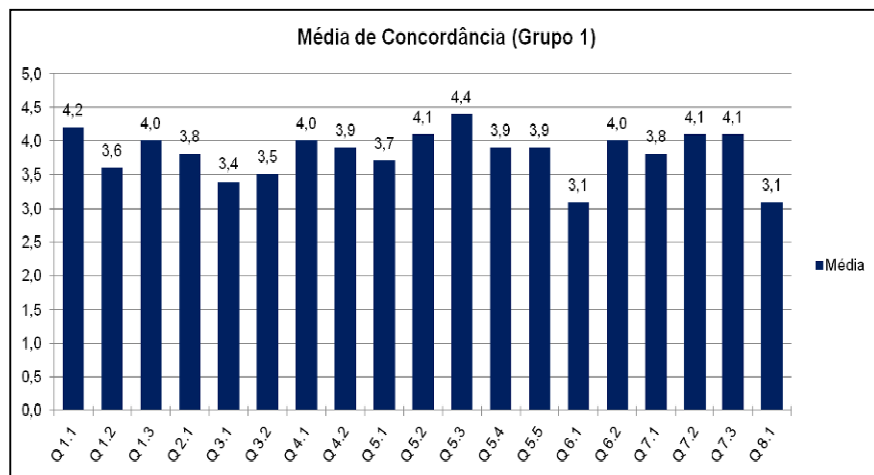


GRÁFICO IX: Média de concordância por Questão (da Q9.1 à Q19.2) do Grupo 1

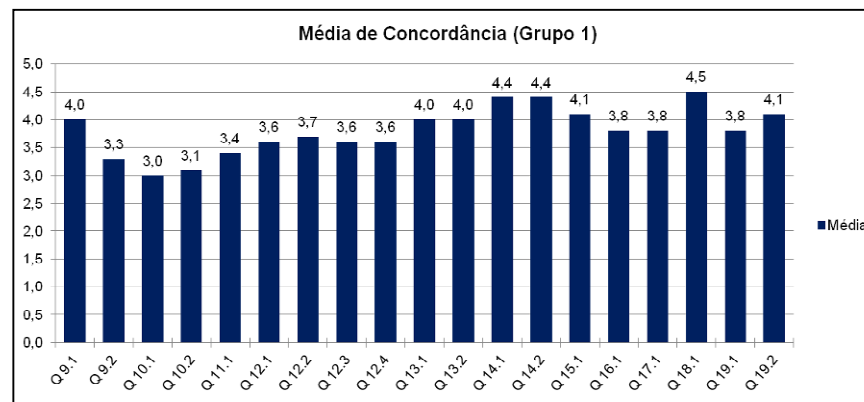


GRÁFICO VIII: Média de concordância por Questão (da Q1.1 à Q8.1) do Grupo 2

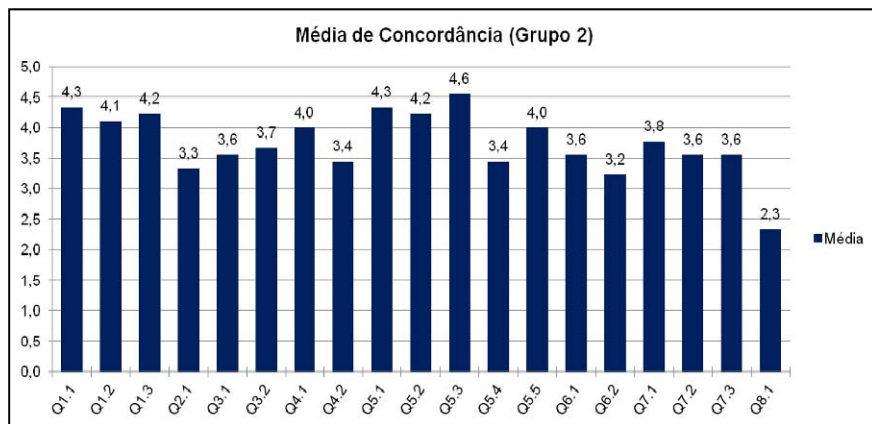
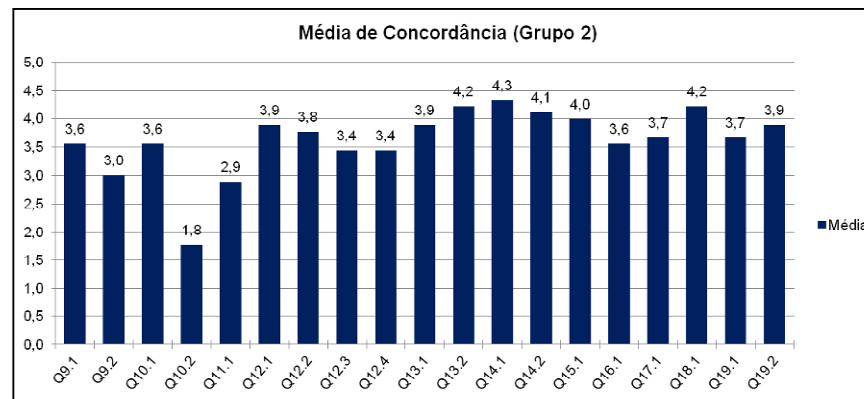


GRÁFICO X: Média de concordância por Questão (da Q9.1 à Q19.2) do Grupo 2



6.4 Discussão dos resultados

Apesar de os tempos de execução das tarefas, do tempo total de jogo e do número médio de erros por tarefa estarem longe dos tempos e erros cometidos pelo utilizador experiente, considera-se que a performance dos utilizadores foi satisfatória.

A terminologia utilizada no jogo, foi facilmente compreendida por todos os utilizadores, mesmo pelos que têm um tempo de permanência na empresa por um período inferior a dois meses.

Da mesma forma, a informação fornecida ao longo do jogo foi retida pelos utilizadores, tendo estes respondido aos desafios de forma correta mostrando que retiveram a informação necessária para resolver esses desafios.

Relativamente aos problemas propostos, os utilizadores nem sempre compreenderam como desempenhar da melhor forma uma tarefa.

Complementarmente, as mensagens de ajuda do sistema foram eficazes e em número suficiente. Os utilizadores, no seu feedback durante o decorrer da sessão, necessitaram de mais pistas para realizar os desafios, nomeadamente os utilizadores menos familiarizados com a empresa e o seu modo de funcionamento (Grupo 1).

Com a realização destes testes, identificaram-se poucas falhas ao nível da inconsistência na metáfora de jogo embora tenham sido sugeridas algumas melhorias.

No final concluiu-se que, em termos médios, os participantes se revelaram bastante satisfeitos em relação a todos os indicadores contemplados neste estudo.

7. CONCLUSÕES E REFLEXÕES FINAIS

7.1 Principais conclusões do estudo efetuado

Através do modelo de avaliação elaborado e implementado, aferiu-se que o *SG* de Acolhimento possui uma elevada capacidade de jogo enquanto elemento de formação, pois possibilita uma aprendizagem rápida e eficaz contribuindo para a integração do novo elemento na empresa.

Em geral, os participantes no estudo consideraram que o *SG* de acolhimento foi fácil de aprender e de utilizar.

Em particular, os participantes do Grupo 1, composto por utilizadores com um reduzido grau de vinculação com a empresa, consideraram que o jogo foi importante na assimilação de atitudes e comportamentos e que, no final, sentiram mais empatia em relação à PTIN. Os participantes do Grupo 2, composto por utilizadores com um elevado grau de vinculação com a empresa, constaram que já tinha conhecimento de alguns conteúdos abordados mas reconheceram que aprenderam conteúdos novos e que seria interessante alargar a formação a toda a empresa.

Todos os participantes no estudo acharam pertinente a adoção de um *SG*, não só para tarefas relacionadas com o acolhimento, mas para atividades de formação, pois consideraram-no como uma excelente estratégia de veiculação de informação.

O *SG* de Acolhimento está integrado, desde janeiro de 2012, no procedimento de formação de novos colaboradores.

7.2 Objetivos atingidos

Pretendia-se, com este projeto, explorar e compreender todas as dimensões associadas à técnica dos *Serious Games*, sem descurar o propósito essencial que era identificar e testar parâmetros e estratégias que permitam avaliar *SG* em contexto específico de formação profissional.

Inicialmente efetuou-se o estudo do estado da arte, metodologia e tecnologia dos *Serious Games*, evidenciando estudos de casos reais, com particular destaque para ambientes de mercado empresarial através de literatura bibliográfica.

Relativamente ao estudo de caso, na fase de desenvolvimento, foram cumpridos os objetivos de otimizar e finalizar o protótipo funcional, melhorando a interface e elaborando mais desafios apresentando-os de

forma natural e não sequencial, no sentido de fornecer ao utilizador uma experiência mais próxima com o que é a sua experiência diária no seio da empresa. Para esse fim, foi também modelado um conjunto de novos cenários, mais próximos da realidade de forma a proporcionar uma experiência semelhante ao ambiente real da PTIN e fornecer ao utilizador a sensação de simulação de desafios reais no seu quotidiano dentro da empresa.

Mais importante, foram cumpridos os objetivos de aferir, através de um modelo de avaliação, composto por os parâmetros e estratégias de avaliação identificados para o efeito, a capacidade do jogo enquanto elemento de formação que possibilite uma aprendizagem rápida, eficaz e eficiente da integração do novo elemento na empresa e da forma de atuar dentro da mesma.

Com a realização dos testes de validação e exploração compreendeu-se que, de um modo geral, os participantes exprimiram bastante satisfação, compreenderam e retiveram a informação, acharam o SG bastante apelativo e demonstraram elevadas expectativas nas atividades realizadas no decorrer do jogo face às tarefas reais que desempenham diariamente. Todos os utilizadores aconselharam a experiência desta ferramenta estratégica de acolhimento, a novos colaboradores PTIN, pelo que se consideram cumpridos todos os objetivos.

Finalmente, é relevante referir que, em resultado deste estudo, o SG de Acolhimento está integrado, desde janeiro de 2012, no procedimento de formação de novos colaboradores.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akilli, G. (2007). Games and simulations: A new approach to education? In D. Gibson, C. Aldrich & M. Prensky (Eds.), Games and simulations

in online learning: Research and development frameworks p.1-20. Hershey, PA: *Information Science Publishing*.

Blackman, S. (2005). Serious Games... and Less! *Computer Graphics*, 39(1), 12-16.

Bloom, S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I, cognitive domain. New York; Toronto: *Longmans, Green*.

Chen, S., & Michael, D. (2005). Proof of learning: Assessment in Serious Games. *Gamasutra*.

Connolly, T., Stansfield, M., & Hainey, T. (2007). An application of gamesbased learning within software engineering. *British Journal of Educational Technology*, 38, p.416-428.

Corti, K. (2006). Games-based Learning: a serious business application. *PIXELearning*.

Freitas, S., & Oliver, M. (2006). How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? *Comput. Educ*, 46(3), p.249-264.

Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), p. 441-467.

Hays, R. (2005). The effectiveness of instructional games: a literature review and discussion. Technical Report 2005–2004 for the *Naval Air Center Training Systems Division: Orlando, FL*.

Huang, W., Huang, W., & Tschopp, J. (2006). A Preliminary Validation of Attention, Relevance, Confidence and Satisfaction Model-Based Instructional Material Motivational Survey in a Computer-Based Tutorial Setting. *British Journal of Educational Technology*.

- Huang, W., Huang, W., & Tschopp, J. (2010). Sustaining iterative game playing processes in DGBL: The relationship between motivational processing and outcome processing. *Comput. Educ.*, v. 55, n. 2.
- Keller, J. (2009). *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. Springer. Springer, 2009.
- Kirriemuir, J., & Mcfarlane, A. (2004). Literature Review in Games and Learning. Bristol: *Futurelab*. 39.
- Malone, T. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science: A Multidisciplinary Journal*, 5(4).
- Montilva, J., Barrios, J., & Sandia, B. (2002). A Method Engineering Approach to Evaluate Instructional Products. Actas de la XXVIII Conferencia Latino americana de Informática – CLEI'2002.
- Padrón, C., Díaz, P., & Aedo, I. (2007). Towards an Effective Evaluation Framework for IMS LD-Based Didactic Materials: Criteria and Measures. *Human-Computer Interaction Applications and Services*, p.312-321.
- Pivec, M., & Kearney, P. (2007). Games for Learning and Learning from Games. *Informatica 31*, de http://www.informatica.si/PDF/31-4/07_Pivec-Games.pdf
- Poels, K., Kort, Y., & Ijsselsteijn, W. (2007). "It is always a lot of fun!": exploring dimensions of digital game experience using focus group methodology In: proceedings of the 2007 conference on future play. Toronto, Canada.
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York. McGraw-Hill.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva 5ª edição.
- Sánchez, J. L. G., Zea, N. P., & Gutiérrez, F. L. (2009). Playability: How to Identify the Player Experience in a Video Game
- Santos, A. (1998). A Formação Tecnológica e de Serviços à Distância na Portugal Telecom. *Portugal Telecom Inovação*.
- Sasse, B. (2008). A Framework for Psychophysiological Data Acquisition *Digital Games*. Blekinge Institute of Technology, Karlshamn, Sweden.
- Savi, R., & Ulbricht, V. (2008). Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6.
- Susi, T., Johannesson, M., & Backlund, P. (2005). Serious Games - An Overview. School of Humanities and Informatics. *University of Skövde*.
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Comput. Entertain.*
- Takatalo, J., Häkkinen, J., Kaistinen, J., & Nyman, G. (2010). Presence, Involvement, and Flow in Digital Games. In: Bernhaupt, R. *Evaluating User Experience in Games: Concepts and Methods*.

Serious game in a vocational training environment: a case study

Abstract:

The project "Serious Game in the context of vocational training" aimed exploring the potential use of *Serious Games* in the training activities of PT Inovação SA. The project, which took place between September 2010 and June 2013, included design, prototyping and validation of a *Serious Game* intended to familiarize new employees of PT Inovação SA with the physical and logical organization of the company. For this purpose a realistic environment was developed allowing navigation in some reference spaces in the company, as well as contact with the managing structure and with some products. In various stages of the game the user is invited to perform educational activities that allow him to be aware of his learning progress.

The *Serious Game* was validated successfully by a model consisting of parameters and assessment strategies oriented to the analysis of usability and the learning outcomes. Data collection was achieved through usability testing, non-participatory direct observation, audiovisual recording, think-aloud protocol and questionnaire survey before and after the session. The main conclusions of the work indicate that the *Serious Game* has good potential as a tool to support training, as it proved to enable quick learning and effectiveness in promoting positive integration of a new employee in the company.

Keywords: e-Learning, professional training, digital games, serious games, evaluation.

Texto:

- Submetido: outubro de 2013.
- Aprovado: dezembro de 2013.

Para citar este artigo:

Mourão, J., Ramos, F., Moreira, L., e Santos, A. (2013). Serious Game em contexto de Formação Profissional: um estudo de caso. *Educação, Formação & Tecnologias*, 6 (2), 29-49 [Online], disponível a partir de <http://eft.educom.pt>.

Notas biográficas dos autores

João Mourão

ⁱ Mestre em Comunicação Multimédia pela Universidade de Aveiro e Licenciado em Comunicação e Multimédia pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Colaborador da PT Inovação S.A., onde desempenha a função de designer gráfico e programador multimédia no Departamento de Comunicação e Marketing

Fernando Ramos

ⁱⁱ Professor Catedrático da Universidade de Aveiro. Autor/coautor de um número alargado de publicações científicas e de orientações de doutoramento e mestrado na área de Ciências e Tecnologias da Comunicação em contextos de aprendizagem e formação. Diretor de curso do programa doutoral em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais das Universidades de Aveiro e do Porto. Foi Diretor do Centro de Multimédia e de Educação a Distância da Universidade de Aveiro e Coordenador Científico da unidade de investigação CETAC.MEDIA.

Lúcia Moreira

ⁱⁱⁱ Lúcia Moreira, Doutoranda em Informação e Comunicação em Plataformas Digitais na Universidade de Aveiro e na Universidade do Porto. Trabalha na PT Inovação, onde é responsável pela área de Usabilidade e Estratégia Digital Multimédia. Autora e coautora de artigos e comunicações na área da comunicação multimédia, usabilidade, arquitetura de informação, eLearning e novos contextos de aprendizagem. Gestora de projetos de investigação nas áreas de Comunicação e eLearning.

Arnaldo Santos

^{iv} Doutorado em Ciências e Tecnologias da Comunicação pela Universidade de Aveiro. Gestor na PT Inovação e Sistemas. Professor convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro. Autor e coautor de vários livros e de numerosos artigos e comunicações na área da Aprendizagem em contexto de *Learning Organization*, da gestão da formação, da gestão da comunicação, do ensino a distância e do eLearning.