

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CAMPUS SÃO PAULO - IFSP

Departamento de Informática e Turismo

Carlos Rogério Mussi

**JOGOS SÉRIOS NO APRENDIZADO DE ITIL:  
treinamento do gerenciamento de incidentes.**

SÃO PAULO

OUTUBRO 2018

Carlos Rogério Mussi

**JOGOS SÉRIOS NO APRENDIZADO DE ITIL:  
treinamento do gerenciamento de incidentes.**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Pós Graduação *Lato Sensu* em Nível de Especialização em Gestão de Tecnologia da Informação ao Instituto Federal de São Paulo - IFSP.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Ângelo Tancredi Molina

SÃO PAULO  
OUTUBRO 2018

Catálogo na fonte  
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo  
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M989j Mussi, Carlos Rogério  
Jogos sérios no aprendizado de itil:  
treinamento do gerenciamento de incidentes. /  
Carlos Rogério Mussi. São Paulo: [s.n.], 2018.  
106 f. il.

Orientador: Dr. Miguel Ângelo Tancredi Molina

Monografia (Especialização em Gestão da  
Tecnologia da Informação) - Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP,  
2018.

1. Jogos Sérios. 2. Itil. 3. Gerenciamento de  
Incidentes. 4. Treinamento Corporativo. 5. Lms.  
I. Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de São Paulo II. Título.

CDD 658.404

Carlos Rogério Mussi

**JOGOS SÉRIOS NO APRENDIZADO DE ITIL:  
treinamento do gerenciamento de incidentes.**

Trabalho aprovado. SÃO PAULO, 10 de outubro de 2018:

---

**Prof. Dr. Miguel Ângelo Tancredi  
Molina**  
Orientador

---

**Prof. Me. José Oscar Machado  
Alexandre**  
Convidado 1

---

**Prof. Me. Marcelo Tavares**  
Convidado 2

SÃO PAULO  
OUTUBRO 2018

# Agradecimentos

O agradecimento principal é direcionado a minha família, que me apoiou durante essa trajetória, em especial a minha esposa Cleoni que me incentivou nas dificuldades e a minha irmã Lucinéia que se debruçou nesse trabalho para aprender sobre jogos sérios e ITIL, me auxiliando nas correções da linguagem e formação das frases.

Por último ao meu orientador, professor Miguel Molina, que sempre se disponibilizou a orientar-me, principalmente nos horários alternativos, para que pudéssemos chegar ao objetivo final.

# Resumo

A necessidade de treinamentos a funcionários é constante para que os mesmos possam trazer diferenciais para as empresas. Na gestão de TI é preciso maximizar seus recursos, capacitando seus funcionários e encontrando formas de baixo custo, para acompanhar as necessidades do negócio da empresa. Novas ferramentas de treinamento estão sendo utilizadas para aumentar o engajamento dos funcionários, como gamificação, jogos sérios e o uso de jogos simuladores. Porém esses jogos acabam se tornando softwares caros para empresas. Os sistemas de gerenciamento de aprendizado (LMS) são ferramentas que podem dar esse suporte, juntamente com sistema de desenvolvimento rápido de jogos. Esse trabalho vem apresentar uma proposta de uso da ferramenta de jogos sérios para uso no treinamento de equipes de gerenciamento de incidentes, utilizando as melhores práticas da ITIL, para auxílio a gestão de TI.

**Palavras-chaves:** ITIL, Jogos Sérios, Treinamento Corporativo, Gerenciamento de Incidentes, Games, LMS.

# Abstract

The need for training of employees is constant so that they can bring differentials to companies. In IT management it is necessary to maximize resources, empowering your employees and finding low-cost ways to keep pace with the company's business needs. New training tools are being used to increase employee engagement, such as gamification, serious gaming, and the use of gaming simulators. But these games end up becoming expensive software for companies. Learning management systems (LMS) are tools that can provide this support along with rapid game development system. This paper presents a proposal to use the serious gaming tool for use in training incident management teams using ITIL best practices to assist IT management.

**Key-words:** ITIL, Serious Games, Corporate Training, Incident Management, Games, LMS.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Os estratos de treinamento, desenvolvimento de pessoal e desenvolvimento organizacional. . . . .	26
Figura 2 – O processo de treinamento. . . . .	27
Figura 3 – Cena Principal - sem personagens . . . . .	64
Figura 4 – Jogo Desbravando Impact Report - Cena principal . . . . .	65
Figura 5 – eAdventure - Tela Diálogos - criação de diálogo . . . . .	68
Figura 6 – eAdventure - Desenvolvendo ações . . . . .	68
Figura 7 – eAdventure - Tela de configuração de avaliações . . . . .	70
Figura 8 – LMS - Moodle - Jogo inserido dentro do curso. . . . .	71
Figura 9 – LMS - Moodle - Relatório de utilização do jogo. . . . .	72
Figura 10 –Gráfico de comparação entre o desenvolvimento de jogo sério e treinamento formal externo . . . . .	74
Figura 11 –eAdventure - Menu cenas . . . . .	89
Figura 12 –eAdventure - Tela Cenas - criando o percurso do personagem. . . . .	90
Figura 13 –eAdventure - Tela Cenas - utilização de fotografia. . . . .	91
Figura 14 –eAdventure - Tela Personagem - editor de movimento. . . . .	91
Figura 15 –eAdventure - Tela Personagem - configurando o movimento. . . . .	92
Figura 16 –eAdventure - Livros de apoio na aventura . . . . .	92
Figura 17 –eAdventure - Tela Diálogos - estrutura do diálogo com o usuário-morcego. . . . .	93
Figura 18 –eAdventure - Interação entre o protagonista e os personagens . . . . .	93
Figura 19 –eAdventure - Interação entre o protagonista e objetos . . . . .	94
Figura 20 –eAdventure - Efeitos das ações . . . . .	95
Figura 21 –eAdventure - Relatório final de uso . . . . .	96
Figura 22 –Moodle - Tela de inserção de atividades com a opção de pacote SCORM . . . . .	97
Figura 23 –Moodle - Tela do curso - Inserção de pacote SCORM em atividade. . . . .	97
Figura 24 –Moodle - Tela do curso com o jogo integrado. . . . .	98
Figura 25 –LMS - Moodle - Cópia de segurança ou recuperação de curso. . . . .	98
Figura 26 –Curva de esquecimento (esquerda) e curva de aprendizagem (direita) . . . . .	100
Figura 27 –Ciclo de vida do serviço da ITIL ®v 3 . . . . .	101
Figura 28 –Games e aprendizado . . . . .	102
Figura 29 –Games e aprendizado cont. . . . .	102

Figura 30 –Distribuição da forma de entrega dos treinamentos de E-learning ou EAD. . . . . 106

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Jogos: Nascimento x Lançamento . . . . .	19
Tabela 2 – Impacto x Urgência . . . . .	55
Tabela 3 – Personagens . . . . .	66
Tabela 4 – Custos de treinamentos . . . . .	73
Tabela 5 – Indicadores específicos de avaliação . . . . .	76

# Lista de abreviaturas e siglas

ABTD	Associação Brasileira de Treinamento e Desenvolvimento
ADL	Advanced Distributed Learning - Distribuição avançada de aprendizado
A.C.	Antes de Cristo
ANS	Acordo de Nível de Serviço
API	Application Program Interface - Interface de Aplicativo de Programa
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDEC	Base de Dados de Erro Conhecido
CAM	Content Aggregation Model - Modelo de Agregação de Conteúdo
CAV	Comunidades de Aprendizagem Virtuais
CBT	Computer Based Training - Treinamento Baseado em Computador
CCTA	Central Computing and Telecommunications Agency - Agência Central de Telecomunicações e Computação
CD	Compact Disc - Disco Compacto
CMS	Content Management System - Sistema de Gerenciamento de Conteúdo
DoD	Department of Defense - departamento de defesa dos EUA
eA	Sistema e-Adventure
eSports	Electronic Sports - Esportes Eletrônicos
EAD	Ensino A Distância
ESA	Entertainment Software Association - Associação de Software de Entretenimento
EUA	Estados Unidos da América
ITIL	Information Technology Infrastructure Library - Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação
JS	Jogos Sérios

LCMS	Learning Content Management System - Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem e Conteúdo
LMS	Learning Management System - Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem
LRS	Learning Record Store - Armazenamento de registro de aprendizagem
MBA	Master in Business Administration - Especialização em administração de empresas
MOBA	Multiplayer Online Battle Arena - Batalha de Arena Online de Multi-jogadores
NPC	Non Player Character - personagem não jogável
OA	Objeto de Aprendizagem
ONG	Organizações Não Governamentais
PIF	Package Interchange Format - Formato de troca de pacote
ROI	Return Over Investment - Retorno sobre o Investimento
RTE	Run Time Environment - Ambiente de Execução
RV	Realidade Virtual
SCORM	Sharable Content Object Reference Model - Modelo de Referência para Objeto de Conteúdo Compartilhado
SCO	Sharable Content Object - Objeto de Conteúdo Compartilhado
SLA	Service Level Agreement - Nível de serviço contratado
SN	Sequenciamento e Navegação
TCO	Total Cost of Ownership - Custo Total de Propriedade
T&D	Treinamento e Desenvolvimento
TI	Tecnologia da Informação
XAMPP	Acrônimo do pacote de softwares - Apache, MariaDB, PHP, Perl
WEB	World Wide Web

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1	Desenvolvimento por meio de jogos	15
1.2	Questão da pesquisa	20
1.3	Objetivo	21
1.4	Justificativa	21
1.5	Metodologia	22
1.5.1	Estrutura do documento	22
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>24</b>
2.1	Treinamento Corporativo	24
2.2	Tecnologias para Treinamento & Desenvolvimento	30
2.3	Jogos digitais e o aprendizado	33
2.4	Jogos Sérios	36
2.4.1	Padrão SCORM	38
2.4.2	e-Adventure	40
2.5	Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo e Aprendizagem	42
2.5.1	LMS - privado versus LMS – código aberto	44
2.5.2	Moodle	45
2.6	Negócios e Tecnologia da Informação	46
2.6.1	ITIL®	47
2.6.2	Operação de Serviços	49
2.6.3	Gerenciamento de Incidentes	52
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>58</b>
3.1	Arquitetura do Sistema	60
3.2	Solução Proposta	61
3.2.1	Cenas e personagens	63
3.2.2	Diálogo e ações	67
3.2.3	Avaliação e integração	69
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>73</b>
4.0.1	Estudos futuros	76
	<b>Conclusão</b>	<b>77</b>
	<b>Referências</b>	<b>80</b>

---

<b>Apêndices</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE A Desenvolvimento do Jogo Sérió de ITIL</b>	<b>88</b>
A.1 História e Objetivo	88
A.2 Recursos da ferramenta eAdventure	88
A.2.1 Avaliação e Integração	96
<b>Anexos</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO A Curva do Esquecimento</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO B ITIL versão 3.0</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO C Jogos e Aprendizado</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO D Versões SCORM</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO E Pesquisa Panorama 2017</b>	<b>106</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Com o advento da Era da Informação, o acúmulo de dados e informações não proporcionaria um diferencial competitivo, se estivesse escondido dentro de servidores ou em armários das empresas(LAUDON; LAUDON, 2013). Com o avanço da tecnologia, as empresas começaram a ter recursos para desenvolver e armazenar esses conteúdos, porém somente a utilização desses dados como conhecimento poderia trazer um diferencial para essas empresas. Além desses dados, o conteúdo intelectual e a experiência adquirida pelos profissionais durante anos nas empresas, permaneciam guardados dentro de suas cabeças, não estando disponível para os novatos e para a própria empresa (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

Para obter esse diferencial, esse conhecimento precisa ser passado para outras pessoas e estas, replicá-los também. Davenport e Prusak (2003) citam que esse conhecimento pode ser alcançado através de processos, rotinas, documentos, repositórios, práticas, normas organizacionais, experiência condensada e valores, porém isso não é explícito e nem simples, pois faz parte do interior das pessoas e é justamente a partir dos funcionários e pela utilização desse conhecimento que o mesmo passa a ser importante.

Alcançado esse conhecimento que pode gerar um diferencial para a empresa, é necessário multiplicá-lo e replicá-lo, e isto pode acontecer de diversas formas sendo o treinamento dos funcionários a principal. Recente pesquisa de 2017 sobre o panorama do treinamento no Brasil entre as principais empresas globais, identificou a busca destas em oferecer o desenvolvimento de seus funcionários e um esforço para que estes melhorem o desempenho, contribuindo assim para um diferencial competitivo delas, frente a seus concorrentes (ABTD, 2017). Porém as dificuldades delas aumentaram ao desenvolver treinamentos que proporcionem o engajamento dos funcionários em suas tarefas e procedimentos, somando a isso o acréscimo de treinamentos, muitas vezes enfadonhos, que são efetuados por esses(DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

O conhecimento e experiência foram necessários para a área de infraestrutura de tecnologia, identificando a baixa qualidade e desperdício de recursos em seus provedores desses serviços. O governo inglês, em 1980, solicitou à agência central britânica de telecomunicações e computação (CCTA) o desenvolvimento de dispositivos para melhorar essa situação. A CCTA buscou o conhecimento e experiência, junto as principais empresas de mercado e provedores de serviços de tecnologia da informação (TI), criando documentos de melhores práticas nesses processos, nascendo assim a ITIL, que é uma biblioteca de melhores práticas de tecnologia (AXELO T.; ITPRENEURS, 2014).

Com o tempo essas práticas se tornaram referência no setor, que fez com que

milhares de profissionais fossem treinados para o conhecimento delas e certificados por adquirirem esse conhecimento, para colocá-las a serviço de um melhor gerenciamento dos departamentos de serviços de TI (BON; VERHEIJEN, 2006). Entre essas práticas, estão as que se referem ao processo de gerenciamento de incidentes de TI, considerado a vitrine das empresas provedoras de serviços de tecnologia da informação, devido ser o processo prático que está em contato direto com o usuário e o cliente, auxiliando nas requisições de serviços e nos problemas (FREITAS, 2013). O gerenciamento de incidentes é responsável por corrigir os problemas que podem causar perdas para o negócio do cliente ou para a própria empresa fornecedora dos serviços de TI, sendo o primeiro ponto de recebimento das solicitações, através da central de serviços.

Por meio de atividades como o diagnóstico inicial, a categorização e priorização, os incidentes são registrados na base de erros conhecidos (BDEC) pela central de serviços e pelos analistas do departamento de gerenciamento de incidentes, formando um banco de conhecimento com as experiências, soluções e motivos que gerou os incidentes, ficando disponíveis para os analistas em operação ou que futuramente irão trabalhar na empresa. A utilização das melhores práticas, determinadas na empresa, auxilia a gestão de TI no melhor aproveitamento dos recursos de infraestrutura.

Para essas práticas mostrarem o retorno é necessário que os funcionários estejam treinados, sabendo colocá-las em prática, e é preciso que reciclem seus conhecimentos nos processos engajando-se nas equipes e buscando o desenvolvimento das operações (CHIAVENATO, 2010). A constante necessidade de atualização e o *turnover* de profissionais dificultam a possibilidade de aplicar ou recordar o aprendizado das práticas. A leitura do extenso material da ITIL também torna inviável essa reciclagem, por isso novos métodos de treinamento precisam ser avaliados.

## 1.1 Desenvolvimento por meio de jogos

O ser humano há muito tempo é atraído pelo fascínio dos jogos. Pesquisas revelam que 3000 A.C. já se utilizavam de jogos no Egito e China (GAMES, 2010). Magnani (2007) afirma que os jogos tem o potencial de argumentar, persuadir e favorecer a construção de sentidos, reproduzindo valores culturais e visões ideológicas. É inegável que a alteração dos sentidos ocorre e isso atrai o ser humano, seja para o entretenimento ou para o aprendizado, além da socialização, uma vez que jogos são comumente exercidos por mais de uma pessoa. Lingard (1670, p 51) escreveu: “se você ler a disposição de um homem jogando, você vai aprender mais dele em uma hora, do que sete anos de conversa“. Talvez moldado por esse sentimento, o desenvolvimento dos jogos digitais atraíram rapidamente pessoas de todas as idades.

Desde a década de 1970, quando surgiram os primeiros jogos digitais comerciais,

estes não se restringiram ao público infanto-juvenil de famílias abastadas. Seu campo de atuação é grande em todos os níveis, grupos sociais e instituições, devido a abrangência cultural que o mesmo está tomando (CRUZ GILSON JUNIOR; CRUZ, 2016). Pesquisa realizada em 2008 mostrava que 65% da população dos Estados Unidos da América (EUA) eram jogadores ativos de jogos digitais, sendo 49% desse total na faixa etária entre 18-49 anos, 25% acima de 50 anos e 26% abaixo de 18 anos. Já no Reino Unido 37% da população entre 16-49 anos são jogadores ativos e na Espanha e Finlândia 28% (THEESA, 2015). Em 2017 a indústria mundial de jogos atingiu a marca de 108,9 bilhões de dólares de faturamento, um aumento de 7,8% com relação ao ano anterior. Os EUA atingiu a receita de 36 bilhões de dólares, 18% superior ao ano de 2016, empregando aproximadamente 220.000 trabalhadores, e, segundo levantamento da associação de software para entretenimento (ESA), hoje existem cerca de 2,6 bilhões de jogadores de jogos eletrônicos no mundo (ANNIE APP; ESA, 2017).

No Brasil, segundo pesquisa realizada em 2017, o mercado de jogos eletrônicos movimentou \$1,3 bilhão de dólares, com 66,3 milhões de jogadores, sendo o décimo terceiro do mundo e o principal na América Latina que alcançou em 2017 a quantia de \$4,5 bilhões de dólares, um crescimento anual de 13,9%, com previsão de chegar a \$6,3 bilhões de dólares até 2020 (NEWZOO, 2017). Em 2014, a final do campeonato mundial do jogo eletrônico "*League of Legends*" teve aproximadamente 27 milhões de visualizações, quase o mesmo número de pessoas que assistiram a final de basquete universitário dos EUA (BOOTON, 2015).

A atratividade que os jogos eletrônicos proporcionam é tão grande que o entretenimento gerado, tornou-se uma atividade profissional séria. As empresas desses produtos criaram competições profissionais, conhecidas como esportes eletrônicos (eSports). Essa indústria está com um crescimento muito acima de outros segmentos e seus participantes estão acumulando milhões de dólares ao longo do tempo, seja em prêmios de dinheiro, patrocínios, *merchandising* e transações de *streaming* de vídeo. Para 2018, a previsão para este tipo de jogo online prevê uma receita de 905 milhões de dólares, um aumento de 38% em relação a 2017.

Esse tipo de evento está gerando grande repercussão em canais televisivos voltados para esportes tradicionais, que estão abrindo espaços em suas grades de transmissão para apresentar sessões dos campeonatos mundiais de eSports, assim como ocorre no circuito internacional de tênis profissional. Os prêmios em dinheiro para jogadores profissionais é um atrativo para quem quer se aventurar nessa estrada. Centenas de milhares de dólares podem ser ganhos em uma competição, considerando ainda que os patrocínios corporativos a esses atletas cheguem a 111 milhões de dólares na América do Norte. Temos como exemplo o ex-jogador profissional Wei "CaoMei" Han-Dong, que ganha mais de 800 mil dólares por ano, para participar por 90 horas mensais do site de *streaming* chinês ZhanQi

TV (BOOTON, 2015).

Essa grande atratividade vem chamando a atenção de pesquisadores que já há algum tempo identificaram um grande potencial em utilizar técnicas de jogos para o uso no aprendizado, seja em ambientes educacionais (COLPANI; HOMEM, 2016) ou mesmo corporativo (AZADEGAN; RIEDEL, 2012). A gamificação foi uma das técnicas desenvolvidas para isso (CHOU, 2016), integrando elementos de jogos, como níveis, emblemas e competição, proporcionando um aprendizado por meio de brincadeiras, dentro de um ambiente não-jogo, e sem separação da teoria com a prática, (LENOIR, 2015; SANTOS, 2017) e outra técnica, utilizada a partir de 2002, foi a ideia de jogos sérios (*Serious Games*) que começou a ser colocada em prática.

O nome jogos sérios (JS) foi criado para denotar um jogo que estimula o desenvolvimento de competências das pessoas. Tratado como jogos sérios por serem jogos voltados a situações reais do cotidiano e para trabalhar em problemas que limitam a eficiência e eficácia diárias. Alguns temas que são trabalhados nos jogos sérios são: comportamentais, ambientalistas, de cunho social, treinamento de habilidades, educacionais entre outros. Um jogo sério não tem o intuito de tirar o viés de entretenimento, pois esse é um dos catalisadores dos jogos para atrair as pessoas, porém esse tipo de jogo procura agregar no seu cerne um aprendizado que se torna o objetivo da sua criação (MOURÃO et al., 2013).

Um exemplo desse tipo de jogo é o *Global Conflicts*, que aborda problemas que geram conflitos no mundo, onde o jogador é inserido em regiões do planeta envolvidas em diversos tipos de conflitos. Sendo uma série de três jogos, o primeiro trata dos conflitos na Palestina entre judeus e muçulmanos <sup>1</sup>, o segundo da América Latina com missões na Bolívia, Guatemala e México <sup>2</sup> e o último em termos globais <sup>3</sup>, porém com ênfase no Afeganistão, onde há o problema de crianças-soldados, operações militares, trabalho escravo e até a violação dos direitos humanos (CONFLICTS, 2016).

Nessa série de jogos, o jogador é um jornalista que precisa efetuar entrevistas com os envolvidos nesses conflitos, tanto os opressores, quanto os oprimidos, observando a versão dos dois lados, experimentando situações tiradas da vida real e compreendendo a situação que milhões de pessoas vivem ao redor do mundo (CONFLICTS, 2016). Na versão de 2007 do jogo, onde o tema é a Palestina, o jogador se envolve com o lado judeu e o lado palestino, e, além de ter contato com a geografia local, o jogador é exposto a cultura comportamental daquela região, o estilo de vida e busca desafiar as crenças e ideias pré-concebidas, muitas vezes por fontes não confiáveis ou com interesse em um dos lados, sobre esse conflito. Os desenvolvedores ainda disponibilizaram suporte educacional a esse jogo, como recursos de biblioteca, fontes primárias, um manual para professores usarem

<sup>1</sup> <https://seriousgames.itch.io/global-conflicts-palestine>

<sup>2</sup> <https://seriousgames.itch.io/global-conflicts-latin-america>

<sup>3</sup> <https://seriousgames.itch.io/global-conflicts-world>

com alunos e formas de avaliação do estudo para que, através do uso desse jogo, o jogador tenha uma visão ampla sobre o assunto e desenvolva formas de pensar, racionalizar e formar uma visão crítica (MAGNANI, 2007) sobre assuntos polêmicos, como os conflitos sociais.

A utilização de jogos sérios para o uso no treinamento corporativo começa a tornar-se cada vez mais frequente, devido a atratividade proporcionada e também a forma lúdica de passar um conteúdo necessário. As empresas estão apostando nessa ferramenta. Um exemplo é da empresa IBM® que, em 2009, lançou seu jogo de simulação INNOV8 v.2 para treinamento em administração de processos de negócios com o objetivo de gerar uma melhor compreensão aos funcionários de tecnologia e administração, de como o gerenciamento eficiente de processos poderiam impactar em todo o ecossistema de negócios (MATTAR, 2010). Através dessa iniciativa, ela desenvolveu seu departamento de criação de *jogos sérios*<sup>4</sup> voltado para empresas corporativas e órgãos governamentais, com o objetivo de fornecer esse tipo de ferramenta para auxiliar no desenvolvimento do capital humano.

Esse uso proporciona uma nova forma de aprendizado para as novas gerações engajadas em um meio altamente tecnológico e auxilia também na revisão dos conceitos já aprendidos, reforçando as práticas criadas e exigidas pela empresa. Também aumentando o tempo de treinamento dos funcionários com relação ao treinamento formal que o mesmo recebe, já que, sendo um jogo, o funcionário poderá utilizá-lo em horários de lazer, proporcionando maior contato com o conteúdo.

Para proporcionar esse aumento de tempo e controle do progresso desses treinamentos, a utilização de um sistema de gerenciamento de aprendizado (LMS), que tem o objetivo educacional de gerenciar e armazenar conteúdos e acessos de treinandos, integrado ao jogo sério, facilita o acesso dos alunos pela internet ou em uma rede de computadores localmente, apresentando os resultados aos gestores do departamento e de treinamento e desenvolvimento (T/D), reduzindo a carga sobre eles, no acompanhamento do treinamento.

A possibilidade de desenvolvimento interno de um jogo sério, podendo aproveitar a infraestrutura existente da empresa, integrada com o LMS, auxilia a gestão na criação de treinamentos personalizados para o departamento de TI e com a necessidade específica do negócio da empresa, diferente de um jogo adquirido de prateleira.

Jogo sério como ferramenta para treinamento é uma opção para incentivar o engajamento e um atrativo para as equipes, mas o custo para o desenvolvimento em empresas especializadas pode se tornar alto, devido às personalizações e o ambiente gráfico, aumentando ainda mais caso necessite atualizações (ALLAL-CHÉRIF, 2014). O desenvolvimento

<sup>4</sup> Mais informações do projeto podem ser encontradas no sítio de internet: <https://www-935.ibm.com/services/us/gbs/gaming/>

de um jogo pode durar meses e custar milhares de dólares, Prensky (2012) cita o jogo *Strategy Mentor*, desenvolvido para criar estratégias de negócios para empresas, que custou \$500 mil dólares, tendo, numa segunda versão, intitulada *Strategy Co-Pilot*, um gasto adicional de \$1 milhão de dólares e duração, entre a criação e teste, de dois anos.

Allal-Chérif (2014) cita que embora existam produtos padrão, os jogos sérios geralmente são projetos personalizados especificamente desenvolvido para cada cliente, dependendo de suas necessidades e cultura corporativa. O orçamento pode ser inferior a 50.000 euros para projetos básicos vendidos a pequenas entidades ou entre 100.000 euros e mais de 1 milhão euros, para aplicativos sofisticados destinados a grupos maiores. O autor cita o exemplo do *Pulse*, um jogo que reproduz um hospital completo em 3D, considerado o jogo sério mais caro, que supostamente custou mais de 7 milhões de euros para se desenvolver.

O tempo de criação e teste pode tornar-se um empecilho no uso. A Tabela 1 apresenta alguns jogos de grande popularidade e o tempo de criação, com a primeira coluna indicando seu início de desenvolvimento e na última o de lançamento, demonstrando que entre o surgimento de uma ideia para um jogo e a sua concretização pode durar um bom tempo.

Tabela 1: Jogos: Nascimento x Lançamento

Ano de nascimento	Jogo	ano de lançamento
1971	Super Mario Brothers	1986
1973	Sim City	1988
1974	Tetris	1989
1976	Sonic the Hedgehog	1991
1977	Mortal Kombat	1992
1979	Doom	1994
1984	The Sims	1999

Fonte: (PRENSKY, 2012)

O uso de ferramentas de rápido desenvolvimento, sem a necessidade de programação (Como o *Construct 2*<sup>5</sup> ou o *e-Adventure*<sup>6</sup>), auxilia nesse processo de desenvolvimento interno. O sistema E-Adventure (eA) foi desenvolvido com licença de software livre (*open source*), com a proposta de simplificar o desenvolvimento de JS de aventuras do tipo apontar-e-clicar, onde os educadores podem participar ativamente no desenvolvimento, lado a lado com os desenvolvedores, ou até mesmo desenvolver o JS sem exigir conhecimento de programação, ficando, esses educadores, no centro do processo de desenvolvimento cuidando dos aspectos educacionais que irão se ajustar as suas necessidades para a apresentação do conteúdo a ser aprendido

<sup>5</sup> Ver mais informações no sítio de internet: <https://www.scirra.com/construct2>

<sup>6</sup> <<http://e-adventure.e-ucm.es/news.php?lang=esesutf8>>

O eA foi desenvolvido com o objetivo de facilitar a integração de jogos e simulações em ambientes de aprendizagem, com redução de custos no desenvolvimento e incorporação de recursos educacionais em ferramentas de criação de jogos (EUCM, 2012).

Integrado ao LMS, devido a compatibilidade do padrão SCORM, utilizado pelos sistemas educacionais, possibilita o reuso do jogo sério e objetos de aprendizagem em diferentes sistemas, sem a alteração do mesmo, caso exista a necessidade de mudança do mesmo pela empresa.

O desenvolvimento de um jogo sério, para treinamento de uma equipe de tecnologia, pode gerar um alto custo e necessidade de profissionais especializados, nem sempre disponíveis nas empresas (PRENSKY, 2012) porém com o uso de ferramentas como o eAdventure, desenvolvida para criar jogos no formato 2D<sup>7</sup> e sem a utilização de programação, possibilita a redução desse investimento (PEREZ-COLADO I.; PEREZ-COLADO, 2017). Integrado a um sistema de gerenciamento de aprendizado, possibilita o acompanhamento do progresso do treinamento e a transferência do conhecimento entre os colaboradores.

## 1.2 Questão da pesquisa

Com a disseminação no mercado de boas práticas de governança e gestão de TI, cada vez mais a ITIL® vem se destacando como padrão para o gerenciamento de serviços de TI, necessários ao negócio das empresas (FREITAS, 2013). A medida que o mercado adota a ITIL® é necessário que os profissionais de TI tenham esse conhecimento sobre as práticas propostas e em alguns casos é necessário a comprovação desses conhecimentos, através das certificações de reconhecimento internacional. Porém a empresa nem sempre pode financiar esses treinamentos para toda a equipe, sendo necessário os membros com o conhecimento replicar esse para os outros. O gerenciamento de incidentes, que tem contato direto com os clientes e usuários, necessita que suas equipes estejam preparadas, utilizando treinamentos para alcançarem a eficiência e eficácia (FREITAS, 2013).

Jogos digitais são utilizados no aprendizado de jovens e adultos, devido ao conteúdo lúdico que atrai milhões de pessoas no mundo. A utilização de jogos voltados para situações reais do cotidiano e desenvolvimento de competências de pessoas são chamados de jogos sérios. Esses jogos não tem o intuito de tirar o viés de entretenimento, esse tipo de jogo procura agregar no seu cerne, um aprendizado que se torna o objetivo da sua criação (MOURÃO et al., 2013).

Dado o contexto, deseja-se com esse trabalho verificar se a técnica de jogo sério pode ser utilizada como método para treinamento de ITIL, na equipe de gerenciamento

---

<sup>7</sup> Duas dimensões: O espaço bidimensional é formado por duas dimensões (altura e largura), sendo plano em sua essência. (Rober Gillan Scott (1970). Fundamentos del diseño. [S.l.]: Editorial Victor Leru. p. 141)

de incidentes, pela gestão de TI.

### 1.3 Objetivo

Esse trabalho tem o objetivo de analisar a possibilidade de um jogo sério auxiliar na gestão de TI, através do desenvolvimento de um jogo sério para uso no treinamento dos membros do gerenciamento de incidentes, nas práticas da ITIL.

### 1.4 Justificativa

As empresas cada vez mais estão buscando capacitar seus funcionários. Segundo pesquisa realizada em 2017-2018 (ABTD, 2017) pela Associação Brasileira de Treinamento e Desenvolvimento (ABTD), com 738 gestores de treinamento e desenvolvimento (T&D), foi observado um investimento pelas empresas de R\$ 788,00 por funcionário, sendo 21 horas de treinamento e desenvolvimento. 77 % dos treinamentos foram efetuados por plataformas eletrônicas no formato EAD/e-Learning<sup>8</sup> e 51 % do valor investido teve como foco as lideranças das empresas. Um dado interessante na pesquisa é o aumento sistematicamente anual da quantidade de funcionários por profissionais da área de T&D. A pesquisa apresenta uma média de 770 funcionários/profissional de T&D, sendo quase o dobro da média encontrada na pesquisa de 2014, um resultado que demonstra a necessidade de usar a tecnologia para atender essa demanda e retirar a sobrecarga sobre os profissionais de T&D.

A pesquisa revela também que a distribuição de gastos de T&D foi de 61% em treinamento formal (cursos, seminários, workshops, etc.), 26% em treinamentos no ambiente de trabalho e 13% com despesas não relacionadas com treinamento. Os autores da pesquisa indicam que estudos tem definido que a teoria 70:20:10 (JENNINGS, 2011), poderia ser utilizada pelos departamentos de T&D, onde 70% do aprendizado deveria ser no ambiente de trabalho, local que o funcionário encontra os desafios, rotinas e o desenvolvimento da prática de sua função, além de que os custos nesse ambiente serem menores para o departamento de T&D, 20% do aprendizado através das relações sociais (observação e envolvimento com pessoas que podem servir como modelos/exemplos) e apenas 10 % em treinamentos formais com assessorias (BECK, 2016).

A teoria de Hermann Ebbinghaus de 1885<sup>9</sup> (gerou a curva do esquecimento de Ebbinghaus<sup>10</sup>) (PAVÃO, 2008), mostrou que o cérebro humano esquece 50% do aprendizado

<sup>8</sup> EAD-Ensino a distância.

e-Learning - eletronic learning - aprendizado-ensino por meio eletrônico.

<sup>9</sup> EBBINGHAUS, H. Memory: A Contribution to Experimental Psychology. Disponível em: <<http://psychclassics.yorku.ca/Ebbinghaus-/index.htm>>.

<sup>10</sup> Ver anexo A

que teve depois de uma hora, a menos que esse treinamento seja colocado em prática dentro desse período, esse estudo auxilia no entendimento de um processo 70:20:10 (EB-BINGHAUS, 1885 apud MURRE; DROS, 2015, p 12). Ao efetuarmos um treinamento no local de trabalho e já colocá-lo em prática, contribui para a fixação do conteúdo. Esse treinamento ocorrendo para a equipe de gerenciamento de incidentes, auxilia na especialização, dentro do ambiente, melhorando a eficiência nos atendimentos.

O uso de um jogo sério desenvolvido pelo próprio departamento, auxilia na replicação do conhecimento e experiências adquiridos pela equipe. Ao desenvolver internamente o jogo sério, terá como base da criação o ambiente e necessidades do departamento e do negócio da empresa, diferente de sistemas genéricos de prateleira. Isso proporciona uma melhor fixação do conteúdo pois o aprendizado é semelhante com a prática encontrada no ambiente operacional. A utilização de jogos sérios para auxiliar a gestão de TI no treinamento de ITIL®, ajudando no aprendizado, ou para recordar os conceitos estudados, é uma ferramenta que vem de encontro com as novas gerações, chamadas por Marc Prensky como nativos digitais, por aprenderem desde pequenos a utilizar a tecnologia. A facilidade de uso de um jogo e a possibilidade de aprender ao jogá-lo sem a necessidade de ler manuais auxilia quem está aprendendo (PRENSKY, 2012).

## 1.5 Metodologia

As etapas iniciais compreendem a revisão bibliográfica sobre os assuntos relacionados ao trabalho e a análise de trabalhos similares. Complementando o trabalho, foi efetuada a criação de um protótipo de jogo sério utilizando as ferramentas pesquisadas nesse trabalho, buscando identificar os pontos relevantes, recursos, facilidades e dificuldades encontradas na aplicação prática, contribuindo com uma perspectiva para que os gestores de TI possam ter referências, caso optem pelo desenvolvimento de jogos internamente pelo departamento.

Esse trabalho está enquadrado como pesquisa qualitativa, com o objetivo de gerar conhecimento de aplicação prática. A pesquisa qualitativa tem fundamento na observação cuidadosa dos ambientes onde o sistema está sendo usado ou onde será usado, do entendimento das várias perspectivas dos usuários ou potenciais usuários do sistema (GODOY, 1995).

### 1.5.1 Estrutura do documento

Este trabalho está dividido em quatro partes, sendo a primeira uma revisão da literatura sobre treinamento corporativo, jogos sérios e sua utilização no aprendizado, os sistemas de gerenciamento de aprendizado e as bibliotecas da ITIL. Na sequência é demonstrado o desenvolvimento do jogo com as ferramentas estudadas. Continuando é

efetuada a discussão dos resultados atingidos e por último encontram-se as conclusões do trabalho e sugestões de trabalhos futuros. O trabalho tem um apêndice A, demonstrando os recursos das ferramentas e sua utilização na criação do jogo sério de ITIL.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Treinamento Corporativo

As organizações contemporâneas têm sido obrigadas a se adaptarem à modernização e ao novo contexto produtivo por diferentes caminhos, utilizando para isso vários mecanismos e ferramentas, em um esforço voltado à eficácia na utilização dos recursos produtivos visando em última instância a melhor adequação das pessoas ao local de trabalho (VOLPE; LORUSSO, 2009). Para se sobressaírem à concorrência, o capital humano nas empresas passou a ser de fundamental importância para formar um diferencial competitivo. Para isso o conhecimento e desenvolvimento das funções, tem que ser diferenciados. Para ter funcionários que tragam vantagens frente à concorrência, é necessário o comprometimento da equipe de trabalho e o *know-how* da mesma, que não nasce do dia para noite. Algumas empresas podem conseguir contratar funcionários exemplares e com conhecimento ou qualidades avançadas, outras porém, precisam formá-las e desenvolvê-las (CHIAVENATO, 1985).

Davenport e Prusak (2003) comenta que o conhecimento opera através de práticas e experiências realizadas anteriormente e que isso se transforma em atalhos para soluções de problemas novos, que se parecem com os antigos. Isso oferece velocidade e deixam os novatos paralisados com a velocidade da resposta ao problema. A experiência é armazenada no consciente como se fossem roteiros, caminhos adquiridos, que podem responder a uma situação, mesmo o indivíduo não tendo consciência deles. Para os autores, uma formação de dados e informações, trabalhadas através de práticas e experiências, acabam por se tornarem conhecimento. Enfatizam ainda que, um conhecimento adquirido, não posto em prática, seja por uma empresa ou um único indivíduo, acaba por se tornar apenas um dado armazenado.

O conhecimento também pode surgir da convivência, troca de experiências entre os colaboradores, interação e por processos de aprendizagem aplicados às pessoas (VOLPE; LORUSSO, 2009). Essa visão mostra que o conhecimento adquirido é uma grande mistura de dados e informações, presentes em diferentes pontos de uma empresa e em diversos formatos, que necessitam de um local e um indivíduo para encontrá-los e colocá-los a serviço da organização.

Para que esse indivíduo transforme esses dados e informações em conhecimento Davenport e Prusak (2003) cita os 4 "C" que devem atuar:

- a) Comparação, onde essa nova situação se parece com outras já vividas?

- b) Consequências, o que essas informações podem influenciar nas decisões e ações?
- c) Conexões, qual a relação que pode ocorrer desse novo conhecimento com o já obtido?
- d) Conversação/Comunicação, o que os outros indivíduos pensam e compartilham dessa informação?

Com essas respostas alcançadas, cria-se um novo conhecimento moldado nos dados e informações adquiridas, além de serem atualizados através da interação entre os colaboradores, documentos gerados ou outros métodos de armazenamento.

Desde a década de 90, o mundo empresarial começou a dar ênfase em seu conteúdo intelectual. Com o advento da "Era da Informação", o acúmulo de dados e informações não proporcionavam um diferencial competitivo, se estivessem escondidos dentro de servidores ou em armários nas empresas (LAUDON; LAUDON, 2013). Com o avanço da tecnologia, as empresas começaram a ter recursos para desenvolver e armazenar esses conteúdos em maior quantidade, porém somente a utilização desses dados como conhecimento poderia trazer um diferencial para essas empresas. Além desses dados, o conteúdo intelectual e a experiência, adquiridos pelos profissionais durante anos nas empresas, permaneciam guardados dentro de suas cabeças, não estando disponível para os novatos e para a própria empresa (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

Com o intuito de aproveitar essa sabedoria adquirida, as empresas começaram a usar o gerenciamento do conhecimento (LAUDON; LAUDON, 2013). Desenvolvendo diversos métodos para obter esse recurso de seus funcionários e trabalhando para que esse conhecimento se tornasse um diferencial junto aos concorrentes. Para obter esse diferencial esse conhecimento precisa ser passado para outras pessoas e estas, replicá-los também. Davenport e Prusak (2003), LAUDON e LAUDON (2013) citam que pode ser alcançado esse conhecimento através de processos, rotinas, documentos, repositórios, práticas, normas organizacionais, experiência condensada e valores, porém isso não é evidente e nem simples, pois faz parte do interior das pessoas e é justamente a partir dos funcionários e pela utilização desse conhecimento que o mesmo passa a ser importante. Davenport e Prusak (2003) citam que, entrevistando os funcionários da alta-gerência de grandes corporações perceberam que, a maior dificuldade deles era conseguir extrair o conhecimento da empresa para poder replicá-lo internamente, e que, muitas empresas, devido ao excesso de dados, informação e conhecimento, acabavam se perdendo e não conseguiam transformar isso em diferencial competitivo, vindo até mesmo a atrapalhar o desenvolvimento da empresa, pois tinham conhecimentos mas, estes viravam apenas dados, pois não sabiam onde utilizá-los.

O treinamento e o desenvolvimento (T&D) da equipe pode agregar as competências necessárias para esse diferencial. Chiavenato (2008) cita que apesar dos métodos

serem parecidos, a perspectiva de tempo entre desenvolvimento e treinamento é diferente. Enquanto o treinamento está focado para o cargo atual, buscando melhorar as capacidades exigidas para o desempenho imediato, o desenvolvimento de pessoas objetiva os cargos a serem ocupados futuramente, e as novas habilidades que serão requeridas.

“O treinamento é visto como um meio de desenvolver competências nas pessoas com o objetivo de torná-las mais produtivas, criativas e inovadoras, para que contribuam cada vez mais para os objetivos organizacionais” (VOLPE; LORUSSO, 2009, p 23).

Treinamento é o processo de desenvolver qualidades nos recursos humanos para habilitá-los a serem mais produtivos e contribuir melhor para o alcance dos objetivos organizacionais. O propósito do treinamento é aumentar a produtividade dos indivíduos em seus cargos influenciando seus comportamentos. Treinamento é o processo educacional de curto prazo aplicado de maneira sistemática e organizado, através do qual as pessoas aprendem conhecimentos, atitudes e habilidades em função de objetivos. Treinamento é o processo de ensinar aos novos empregados as habilidades básicas que eles necessitam para desempenhar seus cargos.(CHIAVENATO, 2008).

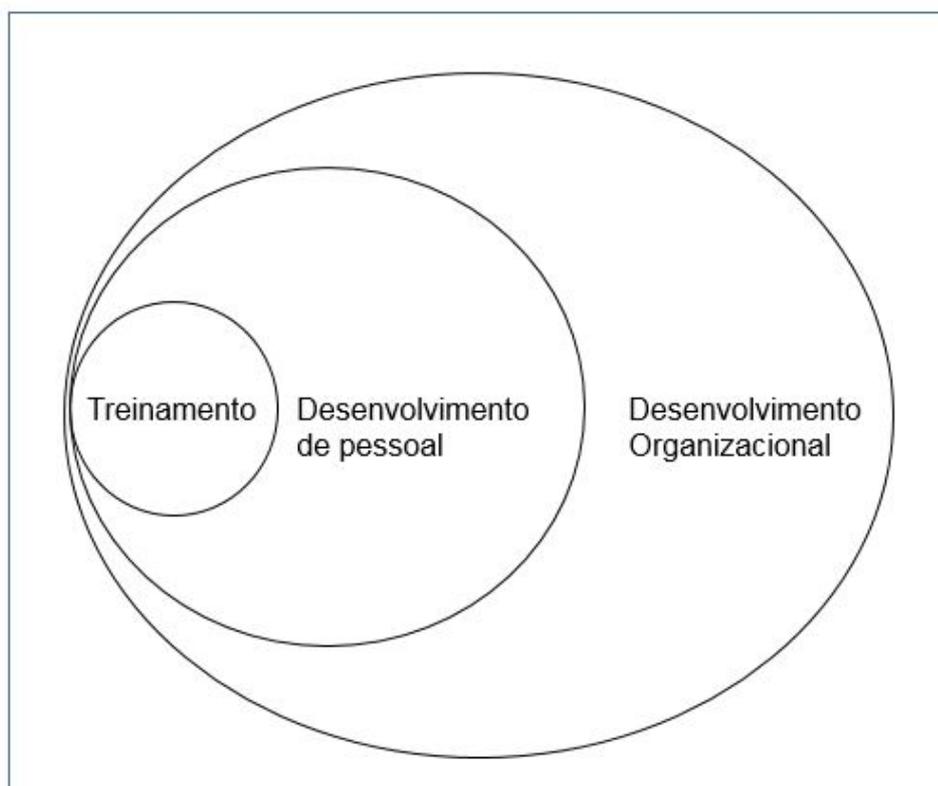


Figura 1: Os estratos de treinamento, desenvolvimento de pessoal e desenvolvimento organizacional.

Fonte:(CHIAVENATO, 1985, p. 285).

Chiavenato (1985) enfatiza que os recursos humanos tem uma aptidão incrível para o desenvolvimento e divide este desenvolvimento em camadas, que atingem amplitudes

diferentes, apresentadas na Figura 1, sendo o treinamento e o desenvolvimento de pessoal tratados na psicologia industrial e o desenvolvimento organizacional tratado na psicologia organizacional.

Observando a Figura 1 é necessário frisar a importância e a complexidade que cada camada abrange sendo que todas se agregam. Através destas camadas, os administradores têm o intuito de encontrar respostas para quais os fatores que influenciam sobre o desempenho e a satisfação do indivíduo com/no trabalho e para quais métodos e procedimentos podem ser usados para melhorar o desempenho e a satisfação no trabalho. T&D procura trabalhar os métodos e procedimentos, porém não deixa que os fatores fujam a atenção (CHIAVENATO, 1985).

O autor cita os princípios da *National Industrial Conference Board* onde o treinamento procura dar condições e oportunidades para os funcionários de todos os níveis hierárquicos, através da aquisição de conhecimento, prática e a conduta para auxiliarem a empresa alcançar os objetivos, haja vista um investimento empresarial feito para melhorar o desempenho atual de uma equipe de trabalho, reduzindo ou eliminando as dificuldades que a impeçam de atingir esses objetivos determinados. Os treinamentos não podem ser vistos como custos para as organizações e sim um investimento.

Treinamento é uma forma de incentivar a aprendizagem, fenômeno que está presente em cada pessoa e que é uma mudança no comportamento delas diariamente. O treinamento tende a ser orientador dessa vontade, sendo benéfico, positivo, reforçando-as com atividades planejadas, visando o desenvolvimento de competências que evoluam os funcionários pessoalmente e corporativamente (CHIAVENATO, 1985).

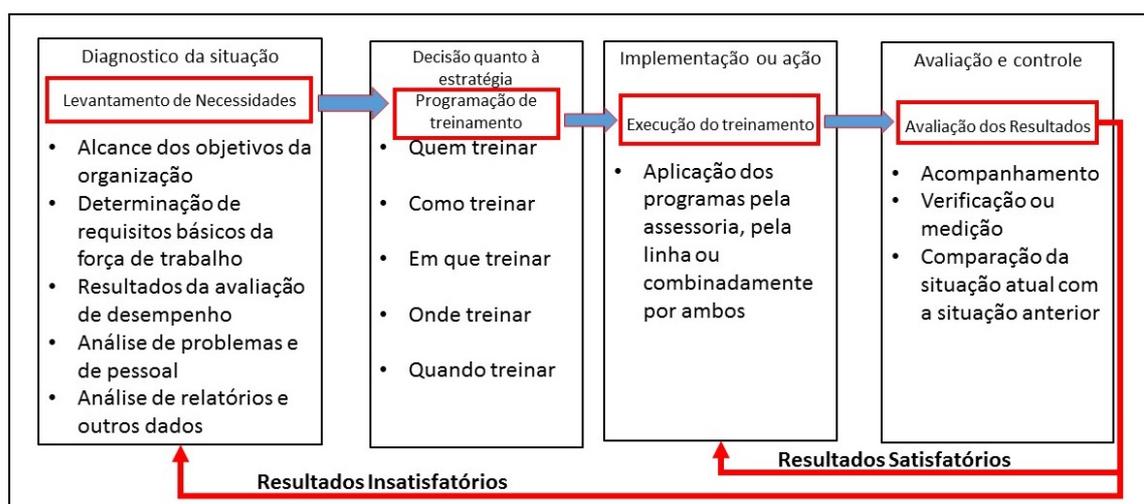


Figura 2: O processo de treinamento.

Fonte:(CHIAVENATO, 1985, p. 285).

Na Figura 2 apresentam-se as etapas de um processo de treinamento, percebendo-se que ele é cíclico. O primeiro quadro analisa sobre a necessidade do treinamento, sendo

ele de nível organizacional, onde o treinamento tem um plano amplo e direcionado para toda a empresa. Se o treinamento é de nível de recursos humanos faz-se necessária a aplicação de uma análise para verificar se os empregados têm conhecimentos, atitudes e habilidades suficientes para a organização, e se tem capacidades para adquirirem o aprendizado a partir do treinamento. Por último uma análise no nível de operações e tarefas, onde se avalia os funcionários quanto às habilidades necessárias para o cargo que ocupa, assim como atitudes e comportamentos, conhecimentos e características de personalidade, para que o indivíduo desempenhe suas funções com eficiência. Alguns meios para o levantamento de necessidade são apresentados pelo autor, como a avaliação do desempenho, entrevistas com supervisores e gerentes, solicitações dos superiores, teste feitos com os empregados, resultados da empresa e sistema produtivo, entrevista de saída do funcionário, observação e modificação do trabalho do funcionário.

Após a identificação do treinamento segue-se a programação e o planejamento do mesmo, onde se determina qual será o treinamento escolhido, em qual o empregado será treinado e quem irá executar o treinamento. Chiavenato (2010) indica que o próprio departamento do funcionário é o melhor para dar o treinamento, visto que é o conhecedor do ambiente, mas aponta que nas empresas esse processo pode se tornar complexo em função das necessidades e maiores cobranças nos cargos de lideranças, a determinação de qual ambiente: se no local de trabalho ou fora do local de trabalho, ou ainda, fora da empresa e em qual período será o treinamento (se durante o expediente de trabalho ou fora dele).

Na terceira coluna demonstra o processo de execução de treinamento em si. O autor salienta que nesta etapa é fundamental a adequação do programa de treinamento às necessidades da organização para que este possa ser a solução aos problemas diagnosticados na primeira etapa. Também é importante a qualidade do material de ensino para facilitar a compreensão do aprendiz e melhorar o rendimento do treinamento, simplificando a tarefa do instrutor. Ainda de suma importância a cooperação dos chefes e dirigentes da empresa apoiando o treinamento e visualizando este como investimento, e já acreditando no retorno a médio ou curto prazo, influenciando positivamente na aprendizagem. O preparo e a qualidade dos instrutores também é um fator que trará êxito ou fracasso ao aprendizado. Didática, raciocínio, facilidade de relacionamento, motivação, exposição fácil e conhecimento especializado no assunto são alguns requisitos pessoais que ele precisa ter ou pelo menos a maior parte deles.

É importante ressaltar nesse ponto, conforme Mattar (2010) elucida, que o treinador ou instrutor não deve ter um material apenas copiado da internet ou recebido por imposição e passar aos seus aprendizes. A esses ele chama de *impostutors*, pois não podem auxiliar na aprendizagem dos alunos. Ele defende a figura do *aututor* (designer/autor/tutor), um professor/instrutor que desenvolveu seu próprio material e conteúdo, que tenha pleno

conhecimento dos assuntos aplicados e dos objetivos a alcançar com esse treinamento. Essa função é facilmente visualizada através desse trabalho, pois o responsável do treinamento será o responsável por criar o conteúdo que irá ser desenvolvido no jogo sério (ver capítulo 3). Por fim a qualidade e interesse dos aprendizes irá influenciar diretamente nos resultados. Ainda segundo o autor uma seleção adequada destes dará maior retorno para a empresa.

Encerrando as fases temos a avaliação dos resultados do treinamento, o qual [Chiavenato \(1985\)](#) cita como sendo o ponto mais problemático no processo, pois muitas vezes essa mensuração é feita sem métricas claras, ou não se avalia se o aprendizado alcançou o objetivo proposto e desejado pela organização. A avaliação dos resultados precisa ser mensurada, justificando o investimento feito. Porém, se o resultado não foi atingido, será necessário identificar onde foram os erros como por exemplo: se o diagnóstico foi superficial ou distorcido, se a programação não foi adequada, se a execução não atendeu as expectativas, etc...

No desenvolvimento do JS, nesse trabalho (conforme seção 3.2.3), foi observado a possibilidade do uso de um LMS para armazená-lo, proporcionando o controle de acesso, gerenciamento do progresso dos funcionários e registrando o resultado do treinamento, satisfazendo esse ponto problemático, identificado por [Chiavenato \(1985\)](#). Como os pontos a serem avaliados no jogo são determinados pelo gestor do departamento, conhecedor do conteúdo a ser treinado, entende-se que os objetivos a serem atingidos no JS, são os propostos pelo treinamento e desejados pela organização.

A avaliação poderá ser feita verificando o aumento da eficácia, do clima organizacional, do relacionamento empregado versus empresa, quanto ao nível organizacional. No nível de recursos humanos, a redução do absenteísmo, na rotatividade de pessoal ou um aumento nas habilidades e no conhecimento das pessoas ou mudanças de comportamentos e atitudes. Já no quesito nível de operação, a melhoria da qualidade dos produtos e serviços, produtividade, redução no nível de acidentes, no tempo de treinamento, na manutenção de equipamentos ou nas perdas de produção. Se os resultados forem satisfatórios é importante manter uma agenda desses treinamentos. Contudo, se o resultado não foi o esperado é importante voltar ao início, no diagnóstico da situação e avaliar os erros que não trouxeram o resultado esperado ([CHIAVENATO, 1985](#)).

Através da utilização de um jogo sério, integrado ao sistema de gerenciamento de aprendizado, a avaliação do funcionário ocorrerá ao final do jogo e será transferida ao LMS as tentativas e os resultados atingidos, podendo apresentar o desenvolvimento do usuário nas fases (caso existam) e seu desempenho na evolução dos objetivos, que compõem o treinamento. Esse componente auxilia também o gestor de T&D da empresa, agilizando o acompanhamento e resultados do funcionário nos treinamentos, vindo de encontro com o problema encontrado na pesquisa da ABTD que indica a sobrecarga de funcionários por

gestor de T&D <sup>1</sup>.

No estudo sobre a consolidação do tempo, na memória de longo prazo, [Silva \(2013\)](#) identificou em seus experimentos, que um aprendizado com alto grau de excitação e emoções, produz um efeito de retenção maior na memória de longo prazo, com relação a um estado neutro. Os participantes eram colocados para efetuar um aprendizado, e medido seu estado emocional de forma neutra em um primeiro momento e 24 horas depois, efetuado um teste sobre o conteúdo. Em um outro momento o participante era estimulado emocionalmente por um sistema acústico e posto a aprender e após 24 horas também efetuaram testes sobre o conteúdo. O resultado de retenção do conteúdo foi maior no estado emocional com alto grau de excitação e emoção do que no neutro.

Os jogos digitais procuram estimular as emoções dos jogadores. Ao utilizarmos esse estudo como referência, ao trabalhar as emoções dos funcionários com os jogos, conteúdos específicos do treinamento e aprendizado podem ser armazenados na memória de longo prazo dos funcionários, fazendo-os lembrar quando envolvidos em situações semelhantes a aprendidas, produzindo soluções mais rápidas.

## 2.2 Tecnologias para Treinamento & Desenvolvimento

[Volpe e Lorusso \(2009, p. 7.\)](#) salienta que um treinamento não pode ser tratado como a simples realização de cursos que trazem novas informações. Treinar é atingir o nível de desempenho desejado pela organização através do desenvolvimento contínuo dos funcionários, porém para que isso ocorra é necessária uma cultura organizacional voltada ao aprendizado e comprometida com as mudanças. O treinamento se transforma numa ferramenta flexível cuja finalidade é provocar um aprendizado que proporcione não só o conhecimento técnico, mas também motivação, compromisso e fomentação de competências, habilidades e atitudes compatíveis com os objetivos estratégicos da empresa ([MAURO et al., 2017](#)).

[Chiavenato \(2010\)](#) cita diversos métodos para se fazer um treinamento, muitas vezes várias dessas técnicas são utilizadas simultaneamente, são elas:

- I - **Demonstrações:** considerada pelo autor a principal forma de treinar um aprendiz, através da observação de um instrutor ensinando a fazer através da prática.
- II - **Leitura programada:** é uma técnica que dispensa a figura do instrutor no momento da execução, por se tratar de leitura de textos, livros e revistas, previamente identificadas pelo instrutor/orientador, podendo ser efetuada fora do horário de trabalho. Muitas empresas oferecem livros e mantêm uma área

---

<sup>1</sup> ver capítulo 1

(biblioteca) para esse tipo de aprendizado. O autor enfatiza que esse tipo de aprendizado precisa ser alvo de avaliações também, justificando sua utilização através de resultados positivos.

- III - **Aulas expositivas:** a principal técnica utilizada pelas empresas para efetuar treinamentos, utilizando-se de apresentação de slides, vídeos ou o uso de lousas, o instrutor apresenta as informações e conhecimentos para o aprendiz, que assiste esses recursos audiovisuais e após isto tem interações e retiradas de dúvidas.
- IV - **Dramatização:** técnica com o intuito de simular uma situação, pode ser efetuado um teatro imaginário que retrata uma situação real ou realmente a simulação de situações cotidianas da empresa ou departamentos em que o usuário necessita desenvolver competências, novas atitudes e comportamentos. Ideal para cargos que tenham gestão e relacionamento com pessoas como supervisores, gerentes, funcionários de recursos humanos, vendedores, recepcionistas, compradores ou telefonistas de call centers, entre outros.
- V - **Treinamento baseado no computador:** nessa técnica utiliza-se programas, DVDs, CDs, contendo aulas expositivas, demonstrações, explicações. Seu uso pode ser feito em qualquer local fora da empresa também, porém está sendo substituído pelo ensino a distância.
- VI - **Instrução programada:** técnica de treinamento que se baseia em agrupamentos de informações integrados (muito utilizada em cursos de inglês on-line) onde o aprendiz estuda o conteúdo apresentado e após isso efetua avaliação que determina se o mesmo irá avançar para o próximo nível ou se permanecerá e irá refazê-lo. Técnica também utilizada nos jogos digitais onde, enquanto o usuário não demonstrar as habilidades necessárias para avançar de nível precisa refazê-lo.
- VII - **Ensino a distância:** com o avanço da internet e sua popularização e o aumento de velocidade, muitas formas de treinamento foram desenvolvidas. A utilização de videoconferência entre matriz e filiais, desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de conhecimento, acesso a vídeo, documentos digitais, cursos online e jogos, permitem o aprendiz a se desenvolver em qualquer local e horário disponível, necessitando apenas o acesso a internet. O desenvolvimento das tecnologias móveis corroboram para o avanço desse formato, conforme apresenta a pesquisa da ABTD, permitindo ter o acesso de conteúdos na palma da mão.

Diversas dessas técnicas de treinamento podem ser observadas em um único jogo sério, endossando seu uso como ferramenta de aprendizado.

Para [Munhoz \(2013\)](#), a pós-modernidade coloca o ser-humano de frente a uma realidade que ele não estava pronto, com a velocidade das transformações tecnológicas, tendo os profissionais o imperativo de aquisição de novas competências e habilidades e os docentes e instrutores, adotar novas técnicas para desenvolver estes profissionais. O uso da tecnologia e o acesso ao ciberespaço enriquece o ambiente de aprendizado e melhora o rendimento do processo de ensino-aprendizagem para a educação permanente e continuada.

A expansão do ambiente de aprendizagem partindo para um ambiente virtual, através das redes sociais, comunidades de jogos virtuais, situações de aprendizagem em ambientes imersivos da realidade virtual (RV), são ferramentas auxiliares para quem ensina e, para quem aprende, um estado maior de participação. A utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)<sup>2</sup> ou comunidades de aprendizagem virtuais (CAV) são desafios, porém representam novas formas de interação entre pessoas que não se conhecem mas precisam encontrar formas de estabelecer confiança entre elas ([MUNHOZ, 2013](#)).

[Carvalho e Nascimento \(1993\)](#) indica os principais objetivos de um treinamento:

- a) Preparar os colaboradores para a execução imediata das inúmeras tarefas características da organização por meio da transmissão de informações e do desenvolvimento de habilidades;
- b) Dar oportunidades para o contínuo desenvolvimento pessoal, não somente para o cargo atual, como também para outras funções para que o indivíduo possa ser considerado;
- c) Mudar as atitudes dos indivíduos, com o objetivo de criar um clima satisfatório entre os empregados, aumentando a motivação dos mesmos e tornando-os mais receptivos à supervisão e gerência.

Esses objetivos podem ser estimulados por meio de um jogo sério bem planejado, uma vez que o formato de jogo prepara o funcionário para desenvolver uma tarefa, já no final do jogo, auxiliando-o no desenvolvimento de habilidades e dando a possibilidade do funcionário repeti-lo quantas vezes necessárias ([SANTOS, 2017](#)). Uma vez tenha esse jogo sido utilizado por um indivíduo, o mesmo pode ser replicado para outros, sem a necessidade de novos desenvolvimentos ou instrutores, transmitindo repetidas vezes o treinamento. Pessoas de outros departamentos podem se utilizar desse mesmo treinamento, ainda que não exerça a função. O formato jogo estimula uma motivação diferente ao funcionário, devido seu formato digital com objetivos pré-determinados para desafiar e desenvolver. [Milkovich e Boudreau \(2000\)](#) citam diferentes tipos de treinamentos que devem ser considerados quando no planejamento:

---

<sup>2</sup> ou na língua inglesa VLE - Virtual Learning Environments

- a) De Integração: cujo objetivo é adaptar as pessoas a organização;
- b) Técnico-operacional: busca a capacitação do funcionário para o desempenho de tarefas específicas a serem realizadas;
- c) Gerencial: procura desenvolver a competência técnica, administrativa e comportamental;
- d) Comportamental: tem o objetivo de solucionar os problemas nas inter-relações no ambiente de trabalho.

É importante no planejamento de um treinamento se atentar ao objetivo que o mesmo deverá focar. Nos jogos sérios isso não pode ser diferente uma vez que seu desenvolvimento é mais detalhado e demorado. O jogo sério desenvolvido nesse trabalho se enquadra no tipo de treinamento técnico-operacional, com o objetivo de capacitar ou testar o conhecimento dos analistas nas práticas da ITIL, para desempenharem as atividades da central de serviços.

Facilmente a metodologia utilizada nesse trabalho pode ser utilizada para o desenvolvimento dos outros tipos de treinamentos, como na integração (MOURÃO *et al.*, 2013), para os tipos gerencial e comportamental. A prática mostrou que a necessidade de um planejamento e desenvolvimento maior são necessários, para se alcançar o objetivo desejado.

## 2.3 Jogos digitais e o aprendizado

[...]um jogo é um objeto que se assemelha a muitos outros, mas possui as suas especificidades; sendo assim, tem a sua própria metodologia de desenvolvimento. Ele se assemelha a um website, pelo fato de possuir um interface digital e visual, mas um website não tem elementos fundamentais para os sucesso de um videogame, como regras e estratégias de jogos; é similar a um filme, pois em muitos casos, apresenta cenário, personagens e roteiro, mas até que se prove o contrário, o cinema é um meio cuja estrutura (quadro a quadro) é linear e cuja interação é pouco participativa, no que diz respeito à construção da narrativa por parte do usuário. Desenvolver um jogo é, muitas vezes, parecido com construir um software aplicativo, mas este é uma ferramenta e o jogo é um produto de entretenimento e cultura (DOMINGUES, 2009).

Mendes (2016, p. 95.) identifica a transformação do jogador em personagem durante um jogo, por meio da leitura de um fórum, onde verbos como conseguir, subir, pegar e dever são conjugados na primeira pessoa pelo jogador. Os sentimentos de angústia e insucessos, que poderiam ser com o personagem no jogo, começa a fazer parte da pessoa-jogador naquele instante. É esse o desejo que um instrutor tem ao passar um desafio a um treinando: que ele incorpore o personagem ou que tenha esse desejo de participar

na atividade e, com isso, ganhar a experiência e conhecimento com o uso e progresso no jogo, adquirindo as competências necessárias exigidas nesse treinamento.

Para Prensky (2012, p. 64.) as pessoas jogam *games* para aprender. As novas gerações, conhecidas por "nativos digitais", pois nasceram inseridos em um mundo digital, cercado de internet rápida, *smartphones* e o Google®, buscam nos jogos o seu desenvolvimento pessoal, através do desbravamento das regras que os jogos trazem. Os nativos digitais não querem ler os manuais, no máximo, apenas para aprender quais os controles do jogo e objetivo do mesmo e as regras que o jogo tem. Eles se debruçam sobre os mesmos, com suas tentativas e erros, para ir aprendendo o funcionamento e avançando nos objetivos e nas fases do jogo. Alcançar o final do mesmo é apenas um detalhe nessa visão, pois a caminhada para chegar até ele é o verdadeiro propósito.

Vemos nessa visão também uma realidade prática: muitos jogadores não alcançam o final do jogo pois entenderam as regras do mesmo e sua forma de alcançar o objetivo, contudo devido ao desenvolvimento do jogo, que tende a dificultar conforme evolui e as regras se mantêm, acabam não trazendo uma motivação maior para o desenvolvimento ou o aprendizado adquirido, ou não foi convincente suficiente para que os jogadores se mantivessem ativos ou engajados na sua conclusão (PRENSKY, 2012). O autor ainda elenca doze motivos para os jogos prenderem a atenção dos usuários:

1. Jogos são uma forma de diversão, o que nos proporciona prazer e satisfação.
2. Jogos são uma forma de brincar, o que faz nosso envolvimento ser intenso e fervoroso.
3. Jogos têm regras, o que nos dá estrutura.
4. Jogos têm metas, o que nos permite motivação.
5. Jogos são interativos, o que nos faz agir.
6. Jogos têm resultados e *feedback*, o que nos faz aprender.
7. Jogos são adaptáveis, o que nos faz seguir um fluxo.
8. Jogos tem vitórias, o que gratifica nosso ego.
9. Jogos têm conflitos/competições/desafios/oposições, o que nos dá adrenalina.
10. Jogos envolvem a solução de problemas, o que estimula nossa criatividade.
11. Jogos têm interação, o que nos leva a grupos sociais.
12. Jogos têm enredo e representações, o que nos proporciona emoção.

Antigamente, para a execução de jogos, como exemplos os tradicionais xadrez, basquete, entre outros, se fazia necessário o conhecimento das regras para só depois partir para a execução em si. Contudo, embora estes também propiciem novos métodos de aprendizado e desenvolvimento, este formato não atrai e nem motiva essa nova geração digital, voltada quase que na sua totalidade, para a era da informação (MATTAR, 2010).

A utilização de JS na educação continuada e certificações é outra possibilidade. O jogo *Objection!*, desenvolvido por um advogado, foi certificado pela Ordem dos Advogados

do estado da Califórnia sendo autorizado em 19 estados, para conceder créditos de educação continuada. Devido seu conteúdo abrangente, contendo 10 mil perguntas, <sup>3</sup> auxilia os jogadores a desenvolverem seu conhecimento e experiência com as objeções em um julgamento, sendo utilizado por faculdades de direitos, advogados, procuradores-gerais e o departamento de justiça dos EUA e ilustra o grande potencial que um jogo pode atingir e sua utilização, para renovação do conhecimento, facilita o aprendizado dos profissionais de áreas como a de TI, que precisam obter ou renovar suas certificações (PRENSKY, 2012).

Jappur, Forcellini e Spanhol (2014) em seu trabalho utilizou um jogo digital, intitulado como *Simulador Ambiental*, visando a educação das pessoas para hábitos de consumo sustentáveis no ambiente residencial, através de teste piloto com 38 alunos, de duas turmas distintas. Efetuando dois testes, um pré-utilização do jogo e outro pós-utilização obteve um aumento no conhecimento adquirido médio de 15% no tema apresentado. Sobre a proposta de utilização de jogos obteve uma concordância de 70% sobre a motivação que a utilização desse método proporciona, mesmo valor com relação à percepção dos jogadores que concordaram que o jogo ajuda a lembrar, entender, aplicar, avaliar e criar conhecimento relacionado ao conteúdo (JAPPUR; FORCELLINI; SPANHOL, 2014).

Esse é um tipo de chamariz dos JS que já foi colocado em teste e é também utilizado por Jane McGonigal em suas palestras. Com o desenvolvimento do jogo *Superbetter*<sup>4</sup>, Jane alcançou resultados promissores no uso do jogo para a cura de pessoas com depressão (ROEPKE et al., 2015).

Projetos semelhantes ao de Jane aumentaram consideravelmente, criando-se o festival *games for change*, com 15 anos de existência, divulga e premia jogos sérios de todo o mundo, em suas iniciativas de mudanças comportamentais e desenvolvimento de competências. O festival é dividido para trabalhar com temas voltados para questões de justiça social, desenvolvimento humano, meio ambiente e cidadania responsável. Projetos e pesquisas de jogos para transformar a educação dentro e fora da escola, jogos voltados para a saúde, desenvolvimento de aptidões, habilidades cognitivas e de atenção por meio de novas tecnologias e experiências interativas e por fim a utilização de tecnologias de realidade virtual, realidade aumentada e a realidade misturada, onde o real e imaginário coincidem (CHANGE, 2018).

---

<sup>3</sup> O jogo permite 32 trilhões de formas diferentes de ser jogado

<sup>4</sup> Mais informações do projeto acessar o sítio de internet: <https://www.superbetteratwork.com>

## 2.4 Jogos Sérios

"Fale-me e eu esqueço,  
Mostre-me e eu lembro,  
Envolve-me e eu entendo"  
Antigo proverbio Chinês  
Confúcio (551-479 AC)<sup>5</sup>

Pensamento idealizado em 1970 por Clark Abt, os jogos sérios tiveram seu primeiro desenvolvimento prático com Michel Zyda, com a criação, para o serviço militar americano, do jogo *American's Army* (ARMY; INSTITUTE, 2004), que é um ambiente virtual de treinamento militar. Esse jogo tem mais de 13 milhões de jogadores cadastrados desde a sua criação inicial e é o melhor investimento do serviço militar dos EUA para recrutamento de novos soldados, alcançando a marca de 29% dos jovens entre 16 e 24 anos alistados (ZYDA, 2004).

Um estudo de 2008 a 2009, efetuado entre 500 professores na Europa, 70% deles utilizavam jogos no aprendizado, sendo destes 40% como material primário de aprendizagem e 48% como material de apoio (WASTIAU P.; KEARNEY, 2009). A área educacional está se adaptando e colhendo os frutos da utilização de jogos no ambiente educacional, muitas vezes através de atividades simples, utilizando a gamificação por exemplo no ensino da contabilidade (SANTOS, 2017), ou através de um jogo de perguntas, desenvolvendo uma aula de segurança do trabalho (CUNHA, 2018) ou na educação política e administrativa de cidades (OLIVEIRA, 2018) ou do trânsito através de jogos digitais (LOPES, 2018). Os jogos sérios vem de encontro a esse objetivo educacional de desenvolver competências, valores e agregar conhecimento e habilidades aos aprendizes e no auxílio aos docentes.

Na visão de Wastiau P.; Kearney (2009) os jogos digitais são importantes educacionalmente por dois motivos: primeiramente, sendo uma forma de entretenimento e lazer muito popular e difundida nas diversas faixas etárias, informalmente consegue-se que os usuários desenvolvam determinadas habilidades, conhecimentos e valores e não é sábio os professores e instrutores ignorarem esse fato. Um segundo motivo é os jogos digitais serem possíveis veículos para o processo de aprendizagem de diferentes naturezas, apesar das escolas receberem computadores, softwares, acesso a internet e conteúdo digital e oferecer programas de treinamento de tecnologias, esses recursos não se mostram suficientes para transformar o processo de ensino. Os jogos digitais têm o potencial para essa renovação através dos recursos investidos para desafiar os jogadores e mantê-los interessados.

Em artigo de 2015, Riedel et al. (2015) apresentam interessante pesquisa quantitativa sobre a utilização de jogos sérios na indústria de manufatura da Dinamarca. Entrevista

<sup>5</sup> citado em: MATTAR, J. Games em educação: como os nativos digitais aprendem. 1. ed. ed. São Paulo, SP, Brasil: Pearson Prentice Hall, 2010.

efetuada com 106 estudantes do curso de MBA<sup>6</sup> da Universidade de Aalborg apresentou um resultado de 99% de conhecimento entre os participantes, quando da utilização, nas empresas onde trabalhavam ou trabalharam, de jogos sérios ou gamificação. Um percentual alto, porém justificado, devido a utilização desses métodos nas universidades do país há décadas, como forma de aprendizado.

A pesquisa apresentou que os entrevistados estavam respectivamente em contato com diversas áreas de negócio nas empresas, sendo 35% na área de logística/supply chain, 30% em áreas críticas de produção, engenharia, marketing, suprimentos, pesquisa e desenvolvimento, 25% em design, 23% em vendas, 19% em administração. Os departamentos de finanças, contas a pagar, qualidade e TI foram menos de 5% e apenas 12% trabalham com recursos humanos e treinamento. Esse levantamento agregou todas as áreas que cada entrevistado estava em contato, por isso a soma total não é igual a 100%. Na pesquisa foi questionado quais eram os benefícios dos jogos sérios para o indivíduo e 68% dos entrevistados disseram que melhora as competências dos trabalhadores, 58% acham que fomenta a inovação e a criatividade, 54% disseram que reduz a resistência a mudanças e 50% que melhora o engajamento de funcionários. Outras respostas ficaram abaixo de 40% e menos de 10% acham que os jogos não são importantes e aproximadamente 8%, acham que pode ser uma ferramenta de marketing para apresentação aos clientes (RIEDEL et al., 2015).

Foi solicitada a visão dos entrevistados quanto as barreiras para a utilização de jogos nas empresas e 53% citaram a falta de convencimento do caso de negócio, 47% falta de informação prática nas aplicações de jogos sérios, 43% a dificuldade de desenvolver um jogo sério, 40% usam consultores externos para resolverem os desafios, 27% a dificuldade de estimar o ROI<sup>7</sup> de jogos sérios. Outras opções foram citadas e ficaram abaixo de 20%. A familiaridade com a tecnologia não é citada como uma barreira e experiência com jogos sérios ou percepções de games foram menos de 7% . Outra parte da pesquisa perguntava a respeito das vantagens para as empresas e 75% disseram que tornava as empresas mais flexíveis, 59% que tornava os funcionários mais adaptáveis, 52% tornava a empresa mais eficiente, 40% que melhorava a competência da equipe, entre outras vantagens (RIEDEL et al., 2015). Na pesquisa foram identificados seis desafios de negócios para as empresas citados pelos entrevistados: desenvolvimento de novas estratégias, desenvolvimento de novos mercados, rentabilidade/redução de custos, expansão/crescimento, reorganização/relocação e inovação/criatividade. Os autores apresentam para essas dificuldades opções de jogos que podem ajudar no aprimoramento de competências para esses desafios como o “*Lego Serious Play*” para desenvolvimento de estratégia, o “*Any Business*” que é um simulador de negócios onde o usuário pode interagir com diversos departamentos de uma empresa, o “*Industry Player*” que simula o negócio de empresas com multiusuários,

<sup>6</sup> MBA - Master in Business Administration, trata-se de especialização na área gerencial ou administrativa

<sup>7</sup> Return Over Investment - retorno sobre o investimento

além de outros jogos voltados para um ou mais desafios citados (RIEDEL et al., 2015). Os autores concluem sobre a importância dessa técnica para o aprendizado do funcionário ou aluno, mas que os jogos não podem ser a única referência de aprendizado. É importante ter um orientador ou facilitador para usar a estrutura dos jogos e atingir os objetivos a que eles se propõem.

Seria muito importante para as empresas terem equipes que possam atuar igualmente as equipes de MOBA<sup>8</sup> que disputam o campeonato de *League of Legends*<sup>9</sup> ou *Counter Strike*, onde os participantes têm uma comunicação efetiva na equipe, buscando a melhor estratégia, algumas vezes privilegiando um integrante, exclusivamente para que o objetivo final da equipe seja cumprida, fazendo com que todos ganhem no final. No caso de derrota, voltem a dialogar sobre as dificuldades encontradas, estratégias erradas que foram escolhidas, para poderem atingir o objetivo (PRENSKY, 2012).

A utilização do jogo propicia a possibilidade do treino repetitivo, sem desperdício de materiais, atenuando custos e riscos, reduzindo a necessidade de instrutores para reforçar o aprendizado (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2014). Jogo sério é um facilitador para recordar e propagar o aprendizado adquirido, uma vez que o criador do jogo está utilizando do conhecimento adquirido das pessoas na concepção deste. A utilização não precisa ser restrita a empresa e pode ser utilizado em horários de entretenimento do funcionário, aumentado à carga horário de aprendizado.

### 2.4.1 Padrão SCORM

Durante a transição do treinamento baseado em computador (CBT) em discos compactos (CDs) para o e-learning na web, um dos maiores desafios da entrega de conteúdo foi a interoperabilidade do conteúdo. Além disso, a criação e o desenvolvimento técnico do conteúdo baseavam-se em abordagens técnicas exclusivas ou proprietárias que frequentemente resultavam em soluções dispendiosas com um prazo de validade curto. Para acompanhar o progresso de um aluno, o conteúdo geralmente precisava ser programado de maneira exclusiva para funcionar em cada ambiente de entrega específico. Os sistemas de treinamento e gerenciamento de aprendizado (LMS) também tinham diferentes infraestruturas de TI e suporte do lado do servidor (FONTENLA; PEREZ; CAEIRO, 2011).

Se uma organização empresarial desejasse atualizar um sistema ou alterar fornecedores, isso significava abandonar o conteúdo desenvolvido, onde se gastou quantias consideráveis de recurso, e recomeçar do zero. Por outro lado, os grandes fornecedores de conteúdo geralmente especificam seu próprio ambiente de entrega e forçam cada sistema

<sup>8</sup> MOBA - multiplayer online battle arena: é um gênero de jogos eletrônicos onde o jogador controla um personagem em uma batalha entre dois times cujo objetivo é derrotar a base principal inimiga.

<sup>9</sup> League of Legends é um jogo online desenvolvido pela empresa Riot Games, mais informações no sítio de internet: <https://br.leagueoflegends.com/pt/>.

a implementar diferentes módulos de entrega para cada fornecedor de conteúdo, além disso, outro requisito importante para o aprendizado de conteúdo foi a capacidade de reutilizar componentes instrucionais em vários aplicativos e ambientes, independentemente das ferramentas usadas para criá-los. Isso requer, entre outras coisas, que o conteúdo seja separado das restrições de tempo de execução específicas do contexto e dos sistemas proprietários para que ele possa ser incorporado e reutilizado em diferentes aplicativos (FONTENLA; PEREZ; CAEIRO, 2011).

O SCORM® (modelo de referência de objeto de conteúdo compartilhável) foi criado para abordar esses desafios de interoperabilidade, reutilização e durabilidade mencionados anteriormente, através da criação de objetos de conteúdos compartilhados (SCO)<sup>10</sup> (SOFTWARE, 2007a). Como modelo de referência foi intencionalmente projetado para alavancar as tecnologias web padrão, bem como as especificações de tecnologia de aprendizagem existentes, fazendo que os conteúdos já existentes pudessem ser compartilhados entre os diversos LMS, sem ter o retrabalho para refazê-los. Especificamente, o SCORM rege como o conteúdo de aprendizagem *on-line* e os LMSs se comunicam entre si. SCORM não fala com design instrucional ou qualquer outra preocupação pedagógica é puramente um padrão técnico (SOFTWARE, 2017b).

O padrão SCORM foi desenvolvido pela iniciativa ADL<sup>11</sup>, por uma necessidade identificada pelo DoD (Departament of Defense dos EUA), devido a grande utilização de aplicativos para o treinamento de soldados em sistemas EAD/LMS. As diversas aplicações desenvolvidas apresentavam incompatibilidade de uso com versões novas de sistemas, causando retrabalho e perda dos treinamentos desenvolvidos em versões anteriores. Com esse contexto criou-se o padrão a fim de manter a compatibilidade de versões antigas com as atualizações de LMS, podendo-se ter sistemas novos/atualizados porém com compatibilidade com as aplicações de treinamento desenvolvidas (ADL, 2017), em janeiro de 2000 ocorreu o lançamento da primeira versão do padrão<sup>12</sup>.

O SCORM® é composto por uma coleção de especificações técnicas e diretrizes inter-relacionadas projetadas para atender aos requisitos de alto nível do DoD para a criação de conteúdo de e-learning interoperável, *plug-and-play* e baseado em navegador. Utilizando a mesma forma de desenvolvimento da ITIL, a ADL adotou para o SCORM que consiste em três “livros” de especificação técnica que abordam coletivamente os desafios associados à interoperabilidade, portabilidade, capacidade de reutilização e sequenciamento instrucional de conteúdo de e-learning individualizado. O SCORM informa aos programadores como escrever seu código para que ele possa “interagir bem” com outro software de e-learning (LEARNING A.D.; DOD, 2011).

<sup>10</sup> Sharable Content Object

<sup>11</sup> ADL - Advanced Distributed Learning é um programa do governo dos EUA voltado para a educação e treinamento on-line (ADL, 2017)

<sup>12</sup> Mais detalhes no anexo D.

O livro SCORM® Run-time Environment (RTE) define um modelo de dados comum e uma interface de programa de aplicativo (API) para o conteúdo de e-learning. Essa combinação de modelo de dados e API permite comunicações padronizadas entre o conteúdo do lado do cliente e um componente do sistema (chamado de “ambiente de tempo de execução”), que geralmente é fornecido por um Learning Management System (LMS) (ADVANCED D.L.; DOD, 2011).

O livro Modelo de Agregação de Conteúdo (CAM) do SCORM® define como empacotar o conteúdo para troca de sistema para sistema, em um arquivo compactado transferível (PIF)<sup>13</sup>. O pacote permite um mecanismo de portabilidade padronizado entre vários aplicativos do ambiente de aprendizagem. O livro também descreve os componentes usados em uma experiência de aprendizado e como descrevê-los para ativar a pesquisa e a descoberta. Portanto, o livro CAM promove a reutilização de conteúdo de aprendizagem em sistemas de gerenciamento de aprendizado (LMS) e repositórios. O livro CAM descreve responsabilidades e requisitos para a criação de conteúdo e organizações de conteúdo (por exemplo, curso, lições, módulos, etc.). Ele contém instruções para aplicar metadados a todos os componentes da organização de conteúdo no pacote. No lado do servidor, o CAM detalha o formato que um LMS deve ser capaz de “importar” com o objetivo de fornecer conteúdo aos usuários (LAICHT, 2013).

O livro SCORM® de Sequenciamento e Navegação (SN), em combinação com o livro CAM, descreve como o conteúdo em conformidade com SCORM® é entregue aos alunos por meio de um conjunto de eventos de navegação iniciados pelo sistema ou pelo aluno. A ramificação e o fluxo desse conteúdo podem ser descritos por um conjunto predefinido de atividades. As regras de sequenciamento do SCORM® 2004 permitem que designers instrucionais e desenvolvedores de conteúdo especifiquem a ordem na qual os objetos de conteúdo compartilháveis (SCOs) são entregues aos alunos, e quais controles de navegação estão presentes em conformidade com o SCORM® 2004 (LAICHT, 2013).

Essas características do SCORM são importantes para que as informações geradas nas atividades, como os resultados e progressos dos aprendizes, sejam integradas e armazenadas no LMS, garantindo sua reutilização em qualquer outro LMS compatível, facilitando a utilização para os instrutores. No desenvolvimento de um jogo sério, como objeto de aprendizagem, compatível com esse padrão, agiliza sua utilização nos diferentes LMS disponíveis no mercado.

## 2.4.2 e-Adventure

O sistema E-Adventure (eA) foi desenvolvido com licença de software livre (*open source*), com a proposta de simplificar o desenvolvimento de jogos sérios (JS) de aventuras do tipo apontar-e-clicar, onde os educadores podem participar ativamente no desenvol-

---

<sup>13</sup> Package Interchange Format

vimento, lado a lado com os desenvolvedores, ou até mesmo desenvolver o JS sem exigir conhecimento de programação ficando, esses educadores, no centro do processo de desenvolvimento cuidando dos aspectos educacionais que irão se ajustar as suas necessidades para a apresentação do conteúdo a ser aprendido (EUCM, 2012).

Baseado em arquitetura Java, tanto o editor quanto os jogos podem ser implantados em diferentes plataformas sem alterações. Dessa forma é possível evitar problemas de compatibilidade entre o computador de desenvolvimento e dos usuários, pra facilitar a distribuição e a integração do JS nas plataformas de e-learning existentes. sua utilização pode ser feita também com o uso de uma versão stand-alone<sup>14</sup> ou como objeto de aprendizagem (OA) integrado em um LMS.

Com apoio da Comunidade Européia<sup>15</sup>, o grupo de pesquisa e-UCM (PEREZ-COLADO I.; PEREZ-COLADO, 2017), da Universidade Complutense de Madrid, na Espanha, desenvolveram o projeto e-Adventure (eA), uma plataforma de desenvolvimento de jogos 2D que possibilita qualquer pessoa criar um jogo, com o mínimo de utilização de códigos possível, podendo ser esse jogo em 1<sup>a</sup>. ou 3<sup>a</sup>. pessoa. Com ênfase em aventuras gráficas o sistema busca em suas características:

1. Facilitar a modelagem: fazendo com que professores e instrutores possam utilizar o sistema, sem necessidade de experiência em programação;
2. Integração com EAD: proporcionando que os jogos possam ser exportados para sistemas LMS/LCMS, com compatibilidade nos padrões SCORM, IMS Content Packaging, WEbCT4, entre outros;
3. Avaliação: permite mecanismos de avaliação do conteúdo desenvolvido pelo aprendiz, para que o instrutor classifique e observe os resultados.

O e-Adventure faz parte do consórcio ADL de desenvolvimento de software com compatibilidade com Tin Can/xAPI<sup>16</sup> (SOFTWARE, 2017a) e o padrão SCORM, que padronizam o tipo de código para ambientes de aprendizado *on-line* (*e-learning*), facilitando assim a utilização do jogo desenvolvido para ser utilizado em qualquer LMS compatível com essa padronização (BLANCO et al., 2013).

Um dos aspectos que encarecem o desenvolvimento de jogos é a criação de ambientes gráficos. No sistema eA é possível tirar fotos com câmeras digitais ou celulares para criar seu ambiente gráfico, além dos jogos serem editáveis, podendo os jogos salvos serem

<sup>14</sup> funcionamento independente

<sup>15</sup> A Comunidade Européia, através do projeto *Horizon 2020*, financia projetos voltados a pesquisa e desenvolvimento de métodos e ferramentas que podem auxiliar na divulgação do conhecimento e aprendizado, mais detalhes no sítio de internet [https://cordis.europa.eu/guidance/home\\_en.html](https://cordis.europa.eu/guidance/home_en.html)

<sup>16</sup> Tin Can/xAPI são padrões evoluídos do modelo SCORM para compatibilidade de SCO.

abertos com o editor e serem personalizados para cenários específicos de aprendizado ou para atualizá-los para novos requisitos (PEREZ-COLADO I.; PEREZ-COLADO, 2017).

A plataforma eAdventure é um projeto de pesquisa que visa facilitar a integração de jogos educativos e simulações baseadas em jogos em processos educativos em geral e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) em particular (BLANCO et al., 2013). Por essa característica, para complementar a solução para auxílio a gestão de TI, foi efetuada a integração do jogo sério a um sistema de gerenciamento de aprendizado (LMS), onde esse sistema armazena o conteúdo e disponibiliza os resultados, para serem acessados pelos instrutores e aprendizes (MAURO et al., 2017), disponibilizando também o progresso do aprendizado.

## 2.5 Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo e Aprendizagem

A utilização de ferramentas tecnológicas para a transferência de conhecimento e o desenvolvimento profissional é uma realidade na maioria das empresas, sendo por diversas formas de aprendizagem como páginas web, através de portais corporativos, blogs, redes sociais ou sistemas educacionais privados ou terceiros. O objetivo das ferramentas tecnológicas aplicadas a gestão do conhecimento é modelar o conhecimento adquirido pelos funcionários e departamentos e disponibilizá-los para toda a empresa (DAVENPORT; PRUSAK, 2003; LAUDON; LAUDON, 2013).

Diversas ferramentas para e-Learning são utilizadas nos dias de hoje para o aprimoramento de conhecimentos, competências e habilidades. Essas ferramentas são divididas em categorias, que podem ser utilizadas conforme a necessidade das pessoas que irão passar os treinamentos e aprendizados. Por serem de uso em rede, podem ser acessadas via internet, de qualquer parte do planeta ou dentro das empresas, exclusivamente (PINTO; PRAZERES, 2016).

A mais simples e conhecida é do tipo CMS <sup>17</sup> - sistema de gerenciamento de conteúdo e, como a descrição do nome diz é uma ferramenta para armazenar conteúdo apenas. Poderia se pensar que a mesma funciona com um banco de dados, porém não é. Utilizando um sistema web, seu conteúdo é gerido através de páginas de sites, armazenando texto, vídeo e imagens, independente do formato dessas páginas, como exemplo de utilização desse tipo de sistema são os portais e blogs: Joomla, WordPress, Wix, Blospot, entre outros, fóruns de assuntos, galerias de imagens como o Picasa e Flickr, sistemas Clouds como OneDrive, DropBox, GoogleDrive e Icloud (PINTO; PRAZERES, 2016).

Sua usabilidade é fácil sendo atraída pelo público sem muita afinidade com o desenvolvimento web, porém com grande criatividade para desenvolver conteúdo e apresentar

---

<sup>17</sup> Content Management System

experiências para outras pessoas, com um grande apelo comercial esse tipo de ferramenta agiliza o desenvolvimento de projetos particulares (ZOU; LIU; YANG, 2012).

Outra ferramenta muito utilizada, principalmente pelo seu uso educacional, e projetada para esse fim, são os **LMS**<sup>18</sup> - sistema de gerenciamento de aprendizado. Um LMS contém ferramentas para gestão, disponibilização, controle e avaliação de vários tipos de treinamento e aprendizado dos funcionários, através da internet ou rede local (LAUDON; LAUDON, 2013). Os exercícios para fixação podem ser disponibilizados na própria plataforma e efetuados pelos aprendizes, gerando resultados que serão armazenados e disponibilizados para o instrutor e aos alunos, para que possam acompanhar o desenvolvimento. Além desses recursos, pode ser controlada a utilização do aluno, a quantidade de horas de estudo e duração nos exercícios, apresentando as estatísticas do desenvolvimento do aprendizado (MAURO et al., 2017).

O sistema LMS vem sendo muito utilizado para os cursos on-line, EAD e treinamentos via-internet, devido seu serviço de controle de acessos, muito utilizado pelas universidades, ainda tem pouco uso nas escolas de ensino básico e médio. Pinto e Prazeres (2016) observa que os ambientes virtuais são sub-aproveitados e mau usados pois não se utiliza todo o potencial que o sistema pode disponibilizar. Os autores lembram que o LMS não foi feito para o desenvolvimento de conteúdo, igual ao CMS, porém ele permite a importação de diversos tipos de arquivos e outras ferramentas, onde o instrutor pode montar seu curso e disponibilizar o conteúdo. O potencial dessa ferramenta é desperdiçada pelo desconhecimento desses recursos, que podem agilizar as apresentações dos conteúdos, disponibilizando maior espaço de tempo para a prática do aprendizado ou plantão de dúvidas. Alguns exemplos desse tipo de ferramenta são: Moodle, Schoology, Almagesto, Forma-LMS, Docebo, entre outros, abordaremos mais sobre esse sistema nos capítulos seguintes.

O terceiro tipo é o **LCMS**<sup>19</sup> - sistema de gerenciamento de conteúdo e aprendizado, que muito parecido com o LMS, ainda contém ferramentas para a gestão de conteúdo, semelhante ao CMS. Seu diferencial perante o LMS é o nível de restrição com relação as estatísticas dos alunos, gestão de competências e criação de conteúdos. O sistema auxilia na eliminação de duplicidade de conteúdos, ainda contém ferramentas para gerir, criar e reutilizar os conteúdos existentes, podendo-se somente fazer algumas alterações. Alguns exemplos dessa ferramenta são: Edmodo, Blackbord, Xyleme e também o Moodle, com a adição de plugins, pode se tornar um LCMS.

Para o uso nesse trabalho existe a possibilidade entre os tipos LMS ou LCMS, por serem gestores do aprendizado, devido a capacidade de armazenamento e controle do acesso, por isso o tipo CMS, que trabalha apenas o conteúdo, não poderá ser utilizado.

---

<sup>18</sup> Learning Manager Systems

<sup>19</sup> Learning Content Management System

### 2.5.1 LMS - privado versus LMS – código aberto

O LMS de código aberto (*open source*) tem como característica a disponibilidade de seu código de desenvolvimento para os utilizadores, podendo ser esse sistema pago ou gratuito. Esse tipo de sistema tem uma vantagem de, quando pago, suas licenças serem de valor mais baixo que os privados. Também devido seu código estar disponível aos clientes, os mesmos podem efetuar alterações ou correções em seus sistemas (caso tenham o conhecimento para isso). Normalmente esse tipo de licença (*open source*) tem comunidades para compartilhamento de dúvidas, experiências, desenvolvimentos e correções de erros, que podem aparecer no uso do sistema. Sistemas de código aberto são vistos por grande parte de especialistas de tecnologia como um problema em termos de segurança, pois desenvolvedores mal intencionados podem utilizar o código para a busca de meios de invadir o sistema para roubo de informações e utilização indevida do sistema e recursos. Por outro lado, os adeptos do open source defendem que apesar de possível essa situação citada, por haver comunidades de desenvolvedores, as resoluções de falhas identificadas em possíveis invasões são resolvidas muito mais rapidamente do que ocorre com os sistemas privados.

Em termos de funcionamento o LMS-open é semelhante ao LMS-privado. Seus recursos são parecidos e a principal diferenciação fica sobre os recursos básicos pagos em um privado e seus adicionais que geram um gasto adicional em alguns sistemas. Por outro lado no LMS-open também existe um versão tradicional disponibilizada pelos principais desenvolvedores, porém através da comunidade desenvolvedora, novos plugins de recursos podem ser inseridos ao sistema tradicional, muitas vezes não gerando custos ao cliente, e dependendo da capacidade técnica do cliente, ele mesmo pode desenvolvê-los. Um exemplo é o sistema Moodle (será explanado com mais detalhe posteriormente), que com a inserção de plugins, altera seu tipo de LMS para um formato de LCMS, ampliando seus recursos consideravelmente. Alguns sistemas LMS-open são: Moodle, Chamilo, FormaLMS, TotaraLMS, Sakai.

Os LMS privativos trabalham da mesma forma que os LMS open, porém o diferencial desses aplicativos é com relação ao suporte aos usuários/desenvolvedores dos sistemas. Esses sistemas são vendidos para instalação local, no cliente, ou vendidos como serviços na WEB. Os custos são mais elevados com relação aos sistemas open mas a segurança proporcionada ao cliente é maior por ter uma empresa provedora como responsável. No caso do serviço web, o cliente fica livre da responsabilidade com a infraestrutura para manter o sistema, sendo necessário apenas o acesso a internet. Alguns exemplos são: Docebo, Blackboard, Edmodo, Xyleme.

Para uso nesse trabalho será utilizado uma versão de LMS open (Moodle), com licença gratuita, devido a grande comunidade desenvolvedora e material de ajuda disponível, associado com a possibilidade de reduzir os custos com licenças e a compatibilidade

com o padrão SCORM® para integrar objetos de aprendizagem, como os jogos sérios.

## 2.5.2 Moodle

MOODLE<sup>20</sup> é o acrônimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment" (Ambiente de aprendizado dinâmico modular orientado a objeto), um software livre de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual (AVA). A expressão designa ainda o Learning Management System (Sistema de gestão da aprendizagem) em trabalho colaborativo baseado nesse software ou plataforma, acessível através da Internet ou de rede local (MOODLE, 2017).

Utilizado principalmente num contexto de e-learning (virtual) ou b-learning (virtual + presencial), o programa permite a criação de cursos "on-line", páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem, estando disponível em 75 línguas diferentes. O conceito foi criado em 2001 pelo educador e cientista computacional Martin Dougiamas. Voltado para programadores e acadêmicos da educação, constitui-se em um sistema de administração de atividades educacionais destinado à criação de comunidades *on-line* (MOODLE, 2017).

A filosofia do projeto é orientada pelo que os desenvolvedores denominam de "pedagogia sócio-construtivista" (BOIKO; ZAMBERLAN, 2001), pautada em quatro conceitos-chave:

- a) Construtivismo — as pessoas constroem ativamente novos conhecimentos à medida que interagem com seus ambientes. Tudo o que você lê, vê, ouve, sente e toca é testado contra o seu conhecimento anterior e, se for viável dentro do seu mundo mental, pode formar novos conhecimentos que você carrega consigo.
- b) Construcionismo — que sustenta que o aprendizado é particularmente eficaz quando se constrói algo para os outros experimentarem. Isso pode ser qualquer coisa, desde uma frase falada ou postagem na Internet, até artefatos mais complexos, como uma pintura, uma casa ou um pacote de software.
- c) Construtivismo social — que amplia o conceito do construtivismo em contextos sociais, nos quais os grupos constroem conhecimento uns para os outros, criando de forma colaborativa uma pequena cultura de artefatos compartilhados com significados compartilhados.
- d) Conectado e separado — onde é observado a motivação das pessoas em uma determinada discussão de assuntos. Comportamento separado é quando alguém tende a defender suas próprias ideias usando lógica para encontrar falhas nas ideias de seus oponentes. Comportamento conectado é uma abordagem mais

<sup>20</sup> A versão mais recente do Moodle (até o encerramento desse trabalho) é a versão 3.5 e suas características podem ser vistas no sítio da internet: <https://download.moodle.org/releases/latest/>

empática, tentando ouvir e fazer perguntas em um esforço para entender o outro ponto de vista. Comportamento construído é quando uma pessoa aceita ambas as abordagens e é capaz de escolher qualquer uma delas de acordo com a situação atual.

O programa é disponibilizado na forma de software livre (sob a licença de software livre GNU Public License) e pode ser instalado em diversos ambientes (Unix, Linux, Windows, Mac OS) desde que os mesmos consigam executar a linguagem PHP. É desenvolvido em colaboração com uma comunidade virtual, que reúne programadores e desenvolvedores de software livre, administradores de sistemas, professores, designers e usuários de todo o mundo. Essas características foram avaliadas na utilização desse LMS para uso nesse projeto. Com um vasto material de suporte disponível em sua comunidade, a grande utilização desse sistema por milhares de instituições ao redor do mundo, agregam segurança e confiança para a utilização.

## 2.6 Negócios e Tecnologia da Informação

Com o avanço da tecnologia sendo empregada nas empresas e pelas pessoas, os provedores de serviços de TI (internet, armazenamento, sistemas em nuvem, etc) tiveram um aumento da exigência com relação a infraestrutura e também gerou um ambiente de TI mais complexo, elevando os custos operacionais (BON; VERHEIJEN, 2006). O gerenciamento da infraestrutura é apenas a base dos processos para o gerenciamento de serviços de TI, que tem objetivos maiores, que são: moldar a TI com o negócio que o provedor pratica, reduzir o custo total de propriedade (TCO)<sup>21</sup> e garantir a qualidade e disponibilidade dos produtos contratados pelo cliente (FILHO, 2011).

Filho (2011) salienta que essa maior importância dentro das organizações, trouxe novos desafios como:

- Adaptação ágil a mudanças do negócio. Qualquer processo de mudança na estratégia da empresa que depende de serviços de TI, essa tem a necessidade de adequar-se rapidamente;
- Justificar o ROI<sup>22</sup>. Sendo uma das áreas com maior investimento nos últimos anos e com custos altos, é necessário a geração de resultados e justificativas de seu orçamento e projetos;

<sup>21</sup> O Custo Total de Propriedade (TCO), em inglês Total Cost of Ownership, é uma análise significativa para descobrir todos os custos ao longo da vida que se seguem para manter certos tipos de ativos (GASPARETTO; SILVA, 2004)

<sup>22</sup> ROI consiste em uma métrica usada para medir os rendimentos obtidos a partir de uma determinada quantia de recursos investidos (BRASIL, 2015)

- Otimizar os recursos e custos de operações obtendo maior eficiência e eficácia, proporcionando maior competitividade à empresa;
- Aumento da disponibilidade dos recursos de TI. Com a dependência das empresas nos serviços de TI, uma eventual parada desses serviços causa perda para o negócio, tornando a área de TI um risco operacional. Por isso ela precisa ser estável em sua operação;
- As operações de TI têm que oferecer segurança e conformidade com leis e regulamentações. Oferecer o menor risco possível a segurança das informações é crítico nas empresas. Normas regulamentadoras podem impactar os serviços, o departamento de TI precisa estar em sintonia com essas exigências.

A ITIL surgiu como reconhecimento do fato de que as organizações estão se tornando cada vez mais dependentes da TI para atingir seus objetivos corporativos. Essa crescente dependência resultou numa necessidade cada vez maior de serviços de TI com uma qualidade que corresponda aos objetivos do negócio e que atendam às exigências e expectativas do cliente. No ciclo de vida total dos produtos de TI a operação representa até cerca de 70 a 80% do tempo e do custo total, o restante é gasto em desenvolvimento ou aquisição do produto (BON; VERHEIJEN, 2006). Desta forma, processos eficazes e eficientes do gerenciamento de serviços em TI são fundamentais para o sucesso de TI, sendo esses serviços confiáveis, regulares e de alta qualidade, além de terem preços aceitáveis.

### 2.6.1 ITIL®

ITIL®(Information Technology Infrastructure Library)<sup>23</sup> - Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação, são livros que contém orientações de processos, funções e outras habilidades para dar suporte aos provedores de sistemas de TI, para um gerenciamento efetivo e eficiente da qualidade dos serviços, orientando os processos com suas entradas e saídas, os objetivos e atividades dentro de uma organização, porém não apresenta uma descrição específica de como isso deve ser executado, visto que cada empresa trabalha de forma diferente. Através de sugestões já testadas anteriormente, cada empresa pode encontrar sua melhor forma de chegar a esses objetivos (CANNON; WHEELDON, 2007).

Cannon e Wheeldon (2007) descreve que o gerenciamento de serviços de TI é um conjunto de habilidades da organização, formadas por funções e processos que devem ser usados durante o ciclo de vida dos serviços. Também é uma prática profissional que

<sup>23</sup> Responsabilidade da empresa AXELOS que é uma empresa de joint venture, criada em 2013 pelo gabinete de governo no Reino Unido e da Capita plc, para gerenciar, desenvolver o portfólio de melhores práticas globais, mais informações no sítio de internet: <https://www.axelos.com>

tem suporte de um extenso corpo de experiência, conhecimento, técnicas, ferramentas, métodos, treinamentos e gestão para fornecer valor para o cliente, através dos serviços.

A ITIL® é tratada como uma biblioteca de práticas porque iniciou em 40 livros, que foram unidos em fases do processo de gerenciamento e atualmente são divididos em cinco livros (FREITAS, 2013), conforme abaixo:

- a) Estratégia de Serviço (Service Strategy);
- b) Desenho de Serviço (Service Design);
- c) Transição de Serviço (Service Transition);
- d) Operação de Serviço (Service Operation);
- e) Melhoria de Serviço Continuada (Continual Service Improvement).

Freitas (2013) comenta que as boas práticas da ITIL® são apresentadas de forma coesa e os seus livros descrevem como essas práticas podem ser otimizadas e aperfeiçoadas através da coordenação das atividades, com a formalização dos processos dentro da organização utilizando uma terminologia padronizada auxiliam na definição dos esforços e objetivos da empresa. Estas práticas tem como objetivo:

1. Servir de inspiração para melhorar processos de TI.
2. Sugerir onde é possível chegar (pois outras empresas já conseguiram resultados positivos).
3. Sugerir para que servem os processos e práticas.
4. Sugerir por que adotar os processos e práticas.

A ITIL® trabalha o ciclo de vida dos serviços<sup>24</sup>, que são divididos em fases (livros) por ela, iniciando pela *estratégia de serviços*, que trabalha a integração da TI com o negócio da empresa. Nessa fase a TI procura entender as demandas dos clientes da empresa e procuram identificar os riscos e as oportunidades que podem trazer para o negócio. O gerenciamento do portfólio de produtos que poderão ser fornecidos e a determinação das prioridades desses produtos na geração de benefícios para a empresa (CANNON; WHEELDON, 2007).

A fase de *desenho de serviço* vem projetar como o novo serviço será utilizado, quais seus custos e o mercado que atingirá. O valor que ele irá gerar para o cliente, baseado na estratégia levantada, poderá ser pensado o acordo de nível de serviço (SLA), os riscos envolvidos, os fornecedores necessários e a capacidade da infra-estrutura para suportar o serviço (CANNON; WHEELDON, 2007).

<sup>24</sup> A ITIL versão 3.0 incorpora os processos dentro de uma visão de ciclo, sugerindo que o processo nunca termina e sempre que necessário que reinicie, ver anexo B.

Na próxima fase, chamada de *transição de serviço*, após todo o desenho e planejamento do serviço, preocupa-se com o impacto que esse novo serviço pode causar na organização. O gerenciamento de mudança é o foco principal dessa fase para que os riscos sejam identificados e controlados (CANNON; WHEELDON, 2007).

Na sequência, a *operação de serviço* (detalha na próxima seção), que é o operacional diário do serviço, com o funcionamento da central de serviço, o gerenciamento dos problemas, solicitações e incidentes, assim como as manutenções, instalações técnicas e aplicações (CANNON; WHEELDON, 2007).

Encerrando as fases, mas não o ciclo de vida, a *melhoria de serviço continuada*, que verifica a qualidade do serviço, avaliando-o, obtendo avaliações do cliente e trabalhando melhorias, que podem retornar para a fase de estratégia e iniciar novo ciclo, com o propósito de agregar valor ao negócio da empresa e do cliente (CANNON; WHEELDON, 2007).

## 2.6.2 Operação de Serviços

Toda a equipe da Operação de Serviço deve estar plenamente ciente de que está lá para "fornecer serviços" aos negócios. Eles devem fornecer um serviço rápido e oportuno (resposta rápida e pronta entrega de requisitos), profissional e cortês para permitir que o negócio conduza suas próprias atividades - para que as necessidades do cliente comercial sejam atendidas e o negócio prospere.

É importante que a equipe seja treinada não apenas em como fornecer e dar suporte aos serviços de TI, mas também na maneira em que esse serviço deve ser fornecido. Por exemplo, funcionários que são capazes e prestam serviços efetivamente podem ainda causar insatisfação significativa do cliente se forem insensíveis ou desdenhosos. Por outro lado, nenhuma quantidade de ser gentil com um cliente ajudará se o serviço não estiver sendo entregue.

Um elemento crítico de ser um prestador de serviços proficiente é colocar tanta ênfase no recrutamento e treinamento de pessoal para desenvolver competência em lidar e gerenciar relacionamentos com clientes e interações como eles fazem em competências técnicas para gerenciar o ambiente de TI (CANNON; WHEELDON, 2007, p. 55).

"Serviços: é um meio de fornecer algo que tem valor ao cliente, que produza resultados desejados por ele e que gere determinados custos e riscos que o cliente não quer se responsabilizar" (CANNON; WHEELDON, 2007).

Serviços de TI: é um serviço fornecido por um provedor de TI, para um ou vários clientes, baseado em tecnologia da informação e que oferece apoio aos processos de negócios desses clientes. Inúmeros motivos podem ocorrer para que um cliente compre um serviço de um provedor, seja por não ter capacidade técnica, operacional, infraestrutura, ou o custo de se fazer esse serviço é maior do que o do provedor ou simplesmente, o cliente não quer assumir o risco em fazer por conta-própria esse serviço (FREITAS, 2013).

A operação de serviço dentro das práticas da ITIL® tem como fundamento fornecer o direcionamento coordenado e a execução das atividades e processos necessários para fornecer e gerenciar serviços nos níveis de qualidade contratado pelo cliente e usuários do negócio. As práticas de operação de serviço também contemplam a gestão da tecnologia atual que é utilizada na entrega e suporte dos serviços, através delas o usuário terá a percepção sobre o valor que TI está agregando ao negócio (BON; VERHEIJEN, 2006).

Esta é a fase mais longa do ciclo de vida do serviço, pois permanecerá durante todo o operacional até ser aposentado o serviço. Essa fase é o operacional diária da equipe de TI, enquanto as outras etapas são voltadas para área tática e estratégica. Entregar e dar suporte com eficiência e eficácia, garantir o valor ao cliente, através dos serviços e realizar a estratégia determinada pelo negócio, manter a estabilidade e adaptar-se as mudanças tecnológicas e de negócios e implantar processos que facilitam a operação diária, são objetivos que a operação de serviços precisa atingir (FREITAS, 2013).

As funções que são tratadas no livro de operação de serviço da ITIL® são:

- i. Central de Serviço;
- ii. Gerenciamento de Aplicações;
- iii. Gerenciamento Técnico;
- iv. Gerenciamento de Operações de TI;

O *gerenciamento de aplicações* tem como responsabilidade assegurar que os requisitos funcionais estejam disponíveis para atender o cliente, suportando as necessidades do negócio, auxiliando na identificação funcional dos requerimentos de aplicação e apoiando todas as fases do ciclo de vida do serviço, assegurando que esses requerimentos estarão disponíveis para atender as necessidades determinadas. Organizar os perfis técnicos adequados para suportar as aplicações e restabelecer o serviço o mais rapidamente possível complementam essa função (PEREIRA, 2009).

Duas sub-funções são encontradas no gerenciamento de aplicação que são o desenvolvimento e gerenciamento de aplicações. O primeiro é responsável pela construção de serviços para os clientes, atua na fase de desenho de serviços e tem o foco exclusivamente **no que fazer**. O segundo é responsável por manter o desempenho e a estabilidade dos serviços, como também as funcionalidades presentes nas fases de operação e melhoria continuada de serviços e atuando nessas fases com foco **no que fazer e como fazer**.

O *gerenciamento técnico* é a função técnica que suporta o serviço de TI e o gerenciamento de infra-estrutura com habilidades técnicas, define os papéis dos grupos de suporte e as ferramentas, também determina os processos e procedimentos necessários. Seu objetivo principal é ajudar o planejamento, implantação e manutenção da infra-estrutura em um nível estável. Também é responsabilidade técnica do uso adequado das habilidades

técnicas para manter a infra-estrutura em condição ótima e resolver rapidamente as falhas que possam ocorrer, assim como desenhar topologias com redundância e custo-benefício (PEREIRA, 2009).

Por fim o *gerenciamento de operações* de TI é responsável pela gestão e manutenção contínua da infra-estrutura de TI, assegurando o níveis acordados com o cliente e o negócio. Os objetivos são a estabilidade dos processos e atividades, propor melhorias para alcançar um custo reduzido, porém com um serviço melhorado, e usar as habilidades para diagnosticar e resolver possíveis falhas que ocorra na operação de TI. O gerenciamento de operações é dividido em duas funções: o controle de operações e o gerenciamento das instalações, onde o primeiro é composto por uma equipe que garante a execução e monitoramento das atividades e eventos de infra-estrutura e o segundo gerencia a parte física do ambiente, como data centers, sites de recovery, etc (PEREIRA, 2009).

Os processos que são tratados pela operação de serviços (BON; VERHEIJEN, 2006) são:

- Gerenciamento de Incidentes;
- Cumprimento de Requisições;
- Gerenciamento Problemas;
- Gerenciamento de Acesso;
- Gerenciamento de Eventos;

O processo de *gerenciamento de incidentes* tem como foco principal restaurar a operação normal de um serviço, o mais rápido possível, trabalhando de forma reativa em um incidente através de soluções de contorno, dentro dos níveis acordados com o cliente. Trataremos mais sobre esse processo no próximo subitem, juntamente com o cumprimento de requisições (CANNON; WHEELDON, 2007).

O *gerenciamento de problemas*, em contrapartida, trata de forma proativa a resolução de problemas que geraram incidentes. Esse processo procura identificar as causas dos problemas com o objetivo de corrigi-los antes que eles ocorram novamente e documentá-los, armazenando-os na base de conhecimento. Caso esses problemas não possam ser eliminados esses podem ser facilmente sanados através da informação registrada.

O gerenciamento de problemas tem como primícia (FREITAS, 2013):

- a) Prevenir problemas e incidentes resultantes;
- b) Eliminar ou reduzir a recorrência de incidentes;
- c) Minimizar o impacto dos incidentes que não podem ser evitados.

Através da investigação e diagnóstico de incidentes ocorridos ou reportados, por usuários, clientes, fornecedores ou a própria equipe de TI, o gerenciamento procura iden-

tificar as causas e soluções de contorno utilizadas pelo gerenciamento de incidentes. Após esse processo é efetuado a revisão da solução e se aprovada como solução, a mesma é registrada e disponibilizada no BDEC (Base de dados de erro conhecido), para uso pela central de serviços. A correta análise nesse processo é primordial pois algumas soluções de contorno podem ser mais prejudiciais do que propriamente o incidente que a originou, um exemplo seria a necessidade de desabilitar um sistema de proteção de um sistema, devido uma atualização nesse sistema ter gerado um conflito e impossibilitando o uso do software, prejudicando o negócio dos clientes (PEREIRA, 2009).

O gerenciamento de problemas tem a incumbência também de fazer a análise de um incidente grave, com objetivo de avaliar as soluções que deram certo na resolução do problema e também as que não deram certo. Em uma reunião com todos os responsáveis, busca-se o entendimento do porque ocorreu o incidente, quais foram as perdas em termos financeiros, imagem da empresa, sobre a quantidade de equipes que foram necessárias para a resolução. O intuito dessa análise precisa ter caráter de aprendizado a todos os envolvidos, buscando opiniões para mitigar futuras ocorrências semelhantes, processos e procedimentos que possam melhorar para a não ocorrência dos erros que o causaram (CANNON; WHEELDON, 2007).

O *gerenciamento de acesso* tem como responsabilidade a permissão dos acessos aos sistemas e recursos da empresa, evitando um dano acidental ou mesmo proposital. Através do controle do nível de dados que cada usuário pode acessar, utilizando identidades que permitam identificar o usuário e seu status na organização e os privilégios de acesso que esses podem ter, o gerenciamento de acesso implementa e executa as políticas e ações determinadas na política de segurança determinada através do desenho de serviço, garantindo o gerenciamento de confidencialidade, disponibilidade e integridade dos dados (PEREIRA, 2009).

Completando, o *gerenciamento de eventos* é o processo de monitoria da infraestrutura de TI através das mensagens (logs) que os aparelhos fornecem/emitem e que através de softwares para esse propósito, apresentam significância e que sejam úteis para evitar incidentes graves. Esses eventos podem ser apenas de informação, tratados como operação normal (informational), podem ser uma exceção (exception) que gera um incidente ou uma operação não usual (warning), que não é apenas informação, porém ainda não se tornou uma exceção. Através do monitoramento desses níveis é possível antecipar um incidente (operação não usual) ou evitar um incidente grave (exceção).

### 2.6.3 Gerenciamento de Incidentes

Gerenciamento de Incidentes é o processo para lidar com todos os incidentes; isso pode incluir falhas, perguntas ou consultas relatadas pelos usuários (geralmente por meio de uma ligação telefônica para a Central de Atendimento), pela equipe técnica ou

detectadas e relatadas automaticamente por ferramentas de monitoramento de eventos

O principal objetivo do processo de Gerenciamento de Incidentes é restaurar a operação normal do serviço o mais rápido possível e minimizar o impacto adverso nas operações de negócios, garantindo assim que os melhores níveis possíveis de qualidade e disponibilidade de serviço sejam mantidos.

O gerenciamento de incidentes dentro da organização é como um remédio para eliminar a dor, serve para resolver o incidente ocorrido da forma mais rápida possível, para eliminar quaisquer prejuízos para o cliente e o negócio da empresa, através de soluções de contorno, para futuramente o gerenciamento de problemas buscar soluções melhores ou produzir documentação para mitigar o incidente, efetuando um exame no problema para identificar a causa. Através da central de serviços, que registra todos os incidentes e com o auxílio do BDEC, que agiliza a resolução de erros conhecidos, esse processo é o ponto central do atendimento aos clientes e usuários.

"Um incidente é qualquer evento que não faz parte do comportamento padrão do Serviço de TI e que causa, ou pode causar, uma interrupção, ou uma redução na qualidade do provimento do mesmo"(CANNON; WHEELDON, 2007, p. 86).

Incidente pode ser:

- uma interrupção não planejada em um serviço de TI;
- uma redução na qualidade de um serviço de TI;
- uma falha em um componente que ainda não tenha gerado impacto no serviço;

Nem todo incidente pode ser um problema, porém um incidente grave é a mais alta categoria de impacto de um incidente e significativo ao negócio. Mobiliza quantidade significativa de mão-de-obra especializada e equipes, podendo envolver terceiros e a coordenação da central de serviços, ocasionará maior comunicação com os usuários, podendo até ser responsável por determinar o plano de continuidade do negócio (AXELO T.; ITPRENEURS, 2014).

A *central de serviços (Service Desk)* é uma função central, na operação de serviços de uma empresa provedora de serviços de TI, que funciona como o ponto único de contato da empresa com os usuários dos serviços, executando o gerenciamento de incidentes e requisições, geralmente recebendo chamadas telefônicas, atendimentos via interface web ou solicitações presenciais (PEREIRA, 2009).

Suas funções principais são prover o acesso único aos clientes e usuários dos serviços, gerenciar os incidentes e requisições de serviço, sendo responsável pela comunicação com os usuários, de forma que o restabelecimento do serviço seja efetuado da forma mais

rápida possível, conforme o acordo de nível de serviço (ANS) <sup>25</sup> definido no contrato do serviço para com os clientes (FILHO, 2011).

Essas centrais podem ser de três tipos: *central de atendimento*, que somente efetua a comunicação com o usuário, registra a abertura de tíquetes e encaminha aos departamentos responsáveis, a *central de suporte* que efetua o primeiro contato como a central de atendimento, efetuando o primeiro suporte aos usuários e verificando o nível de gravidade e encaminhando para os níveis superiores (FILHO, 2011).

E por último a *central de serviços* que coordena o atendimento, orienta o usuário, recebe solicitações, notificações de incidentes, perguntas e reclamações, faz a abertura e escalonamento de tíquetes de incidentes ou requisições de serviços, monitora a resolução dos tíquetes, reporta incidentes ou requisições aos departamentos responsáveis, encerra o tíquete junto ao usuário, que dá o aval para o encerramento (FILHO, 2011).

A central de serviços, sendo o ponto central, ela se torna a vitrine da TI perante aos clientes e usuários, por isso ela se torna a dona/proprietária dos tíquetes. Mesmo quando esse é escalado a outras equipes, a central estará cobrando a resolução e o atendimento dentro do ANS e posicionando o cliente/usuário, em função dessa responsabilidade é necessário que ela tenha autoridade para essa cobrança (FILHO, 2011).

O gerenciamento de incidentes, através da central de serviços (Service Desk) tem as seguintes atividades no seu processo:

- Identificar;
- Registrar;
- Categorizar;
- Priorizar;
- Diagnóstico Inicial;
- Escalonamento;
- Encerrar;

Através da identificação, a central irá verificar se a reclamação é realmente um incidente ou apenas uma requisição de serviço e nesse último será efetuado o processo de *cumprimento de requisição*. Identificada a ocorrência de um incidente será efetuado o registro, da forma mais detalhada possível, utilizando informações relevantes com data e horário, em seguida a central irá classificar o incidente, categorizando-o para busca de soluções de contorno na BDEC, escalonamento para equipe certa, para a priorização e identificação pelo gerenciamento de problemas os incidentes mais recorrentes (FREITAS, 2013).

---

<sup>25</sup> ou SLA - Service Level Agreement é o tempo, determinado em contrato, para resolver problemas do cliente, com base no impacto ao negócio (PEREIRA, 2009).

A priorização é o próximo passo da central. Através da prioridade identifica-se a importância que o incidente gera para o negócio, também através dela, a central irá alocar equipes e esforços para atendê-los dentro do ANS. Uma central, com muitos incidentes, precisa ter um ranking dos prioritários e é nesse momento que identifica-se um incidente grave (FREITAS, 2013).

Tabela 2: Impacto x Urgência

URGÊNCIA	IMPACTO		
	Alto	Médio	Baixo
Alta	1	2	3
Média	2	3	4
Baixa	3	4	5

Fonte: (CANNON; WHEELDON, 2007, p. 95.)

A Tabela 2 é um exemplo para se embasar na determinação da prioridade. Incidente com prioridade 3 e 4 pode se determinar que a resolução da ocorrência deva ocorrer em 24 e 48 horas, enquanto nível 2 em 8 horas, prioridade 1 em até 1 hora e uma prioridade em nível 5, pode ser planejada a resolução (CANNON; WHEELDON, 2007).

No gerenciamento de incidentes a *prioridade* de resolução determina a ordem de execução, porém ela não é medida única. O impacto e a urgência são fatores que determinam essa prioridade. Um evento de alto impacto pode não ser urgente, devido o alcance de comprometimento que pode causar ao negócio. Um exemplo seria a falha no sistema de faturamento durante a madrugada em uma empresa que trabalha no período comercial apenas, porém se essa empresa trabalhasse no regime 24x7, esse incidente seria crítico. O impacto tem como medida o quanto o negócio (custos) ou pessoas podem ser afetadas pelo problema, enquanto a urgência avalia a velocidade (ANS) que precisa ser corrigido o problema, ambas dão parâmetros para determinar a prioridade (AXELO T.; ITPRENEURS, 2014).

Após a priorização, a central de serviços efetua o *diagnóstico inicial* tentando descobrir possíveis sintomas que podem estar causando o incidente, apoiado na BDEC (que deve ser bem desenvolvida e clara) e na categorização, será verificado se já é um erro conhecido e a central tentará resolvê-lo ou efetuar uma solução de contorno, sem precisar escalar para outros níveis especializados (FREITAS, 2013). Ao tratar um erro conhecido pode se utilizar uma ferramenta desenvolvida pelo gerenciamento de incidentes e problemas que é o *modelo de incidente*, um procedimento pré-acordado para lidar com uma categoria particular de incidente. Através desse documento é efetuado a pré-definição de procedimentos de atendimentos, dos diversos incidentes que ocorrem nos departamentos, um exemplo de utilização disso, seria registrar que todo tipo de incidente por falha no sistema de impressão é de responsabilidade do suporte local, que deve ir verificar, em vista que esse tipo de problema, normalmente é físico com a impressora (AXELO T.; ITPRE-

NEURS, 2014).

A BDEC (Base de dados de erro conhecido) é o local onde se armazenam as informações de erros conhecidos, os motivos e as soluções que corrigem esse problema. Normalmente desenvolvida pelo gerenciamento de problemas, essa base é uma ferramenta de uso principalmente, mas não exclusivo, pela central de serviços no diagnóstico inicial de um incidente e é importante que a mesma seja clara para os usuários e que tenham informações completas e precisas para o uso. Os *erros conhecidos* são problemas que podem ter sido identificados já no desenho do sistema ou serviço ou depois da implantação, porém devido a identificação da solução e de seu pequeno impacto no negócio, ele não se enquadra como um problema (FREITAS, 2013).

Concluindo o processo é efetuada a *investigação e diagnóstico* de cada equipe que atuou na resolução, o que está errado, os eventos que podem ter gerado o incidente, possíveis soluções ou eventos semelhantes na BDEC e é efetuada a *resolução e recuperação* do serviço e concluído o tíquete ficando por último, o *fechamento* do chamado junto ao usuário, verificando a satisfação do mesmo e a confirmação que a resolução foi efetuada e o chamado encerrado.

A central de serviços, como função centralizadora, recebe diversas solicitações que não são incidentes, são solicitações de serviços comuns, como a troca de local de equipamentos ou instalação de softwares ou ainda uma troca de senha ou criação de usuário novo, para essas solicitações a ITIL® chama de *requisição de serviços* e através do processo de *cumprimento das requisições*, que baseado na natureza da frequência e o baixo risco ao negócio é tratado por um processo separado dos gerenciamentos de incidentes e o de mudança (FILHO, 2011).

O cumprimento de requisições tem atividades semelhantes ao de incidentes (Na ITIL v2, esse processo era considerado incidente), a central de serviços preenche a requisição, conforme solicitação do usuário, escala, despacha e monitora as requisições, encerrando-as. A utilização de um modelo de requisição de serviço, pré-definindo os passos para atender determinadas requisições e a necessidade de autorização, principalmente no caso de ter implicações financeiras ou autorizações de acessos a determinados tipos de informações, são alguns diferenciais nesse processo. O cumprimento de requisições também é o responsável por fornecer informações dos serviços disponíveis e como ter acesso, além de tratar de reclamações e sugestões dos usuários (FILHO, 2011).

O gerenciamento de incidentes, dentro do processo de operação de serviços é o processo visível e prático do departamento de TI, pois é o centralizador de atendimento dos usuários e clientes (BON; VERHEIJEN, 2006). Por ser a vitrine de TI, seus funcionários precisam estar em constante sintonia com os processos, devido a gama de requisições que precisam monitorar e dar encaminhamento ou solução, eles ficam propensos a esquecer processos ou efetuá-los de forma incompleta, por isso a necessidade de treinamento e revi-

são das práticas, enfatizando a necessidade de aplicá-las e demonstrando as consequências de não fazê-los (FREITAS, 2013).

A implementação do gerenciamento de incidentes, pode ajudar a destacar outras áreas que precisam de atenção, fornecendo justificativa para investir na implementação de outros processos.

Baseado nesse contexto, esse trabalho apresenta uma solução para desenvolvimento e acompanhamento dos treinamentos dos usuários. Utilizando a metodologia de jogos sérios, as equipes de TI ou de T&D, podem criar seus próprios conteúdos e disponibilizá-los para que os funcionários possam jogá-los e aprender ou revisar conceitos, podendo ser utilizados nos horários de descanso do funcionário, como forma de entretenimento e atualização.

Nesse capítulo foi tratado sobre a importância do conhecimento para as empresas e como o treinamento auxilia no desenvolvimento e na transferência, através de seus métodos, desse conhecimento para as empresas. Foi explanado sobre os jogos sérios como ferramenta de aprendizado e seu uso para o treinamento e melhorar o engajamento dos funcionários nas equipes. Os diversos tipos de sistemas LMSs forma apresentados e como podem ser usados para gerenciar o conteúdo de treinamentos, seja armazenando-os ou utilizados para acompanhamento do progresso dos treinados além do uso desses LMSs, integrados aos jogos sérios, através de objetos de aprendizagem padronizados usando como referência o padrão SCORM. Encerrando o capítulo tem-se um explicação sobre as bibliotecas da ITIL, tendo ênfase no livro de gerenciamento de serviços e o processo de gerenciamento de incidentes que são as áreas da ITIL responsáveis pela atuação prática na resolução de problemas dos clientes.

### 3 DESENVOLVIMENTO

Esse capítulo dedica-se a explanação sobre o desenvolvimento do jogo sério, suas características, personagens, cenários e as ferramentas de tecnologia utilizadas.

O desenvolvimento de jogos, em especial jogos sérios (JS), requer um equilíbrio entre os aspectos educacionais e tecnológicos. Um dos aspectos a serem considerados é a plataforma de programação a ser utilizada no desenvolvimento, onde temos como exemplo a utilização de mecanismos de jogos profissionais como o *Unity*® ou o *Unreal Engine* que irá requerer uma equipe de desenvolvimento de jogos com uma boa experiência e histórico em programação e, com certeza, poucos profissionais que não estejam nessa área irão participar da equipe principal de desenvolvimento de JS (PEREZ-COLADO I.; PEREZ-COLADO, 2017).

Para o desenvolvimento de uma estratégia de treinamento corporativo baseada em simuladores ou jogos sérios, a primeira dificuldade enfrentada pelos departamentos de TI e T&D é o desenvolvimento do jogo em si, pois empresas, em raras exceções têm funcionários capacitados nesse tipo de desenvolvimento, que envolve conhecimentos em jogos e programação em determinadas linguagens, próprias para esse fim (BLANCO et al., 2013). Com isso, a primeira opção seria adquirir uma solução pronta de um fornecedor externo, mas muitas vezes, apesar de existirem jogos disponíveis desenvolvidos para esse fim, o preço não é atrativo. Outras vezes existe a necessidade de personalização (customização) para o negócio da empresa ou o objetivo que se quer atender, aumentando os custos para a empresa (DAVENPORT; PRUSAK, 2003).

Em função dessa característica, identificou-se na revisão da literatura a possibilidade de uso de ferramentas de baixo custo para o desenvolvimento de jogos pela própria empresa. Foi efetuado o teste com a ferramenta *Construct 2*<sup>1</sup>, por ter uma versão gratuita, funcional e com a proposta de desenvolvimento rápido de jogos 2D em formato HTML5<sup>2</sup>. A ferramenta utiliza uma interface no formato arrastar e soltar, com diversos elementos de jogo preparados para uso e uma interface baseada em programação visual<sup>3</sup> que acelera o processo de desenvolvimento.

Ao iniciar o uso da ferramenta para esse trabalho, foi verificado que a funcionalidade, que agiliza a criação, necessita de conhecimento prévio nesse tipo de interface e a necessidade de programação, sendo voltada para aqueles que já tem o conhecimento ou

<sup>1</sup> Ver mais informações no sítio de internet: <https://www.scirra.com/construct2>

<sup>2</sup> Evolução da linguagem de desenvolvimento de aplicações e web sites, mais informações no sítio de internet: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML/HTML5>

<sup>3</sup> Na programação visual, os componentes já estão preparados para uso e são inseridos no programa, com o arrastar e soltar do mouse

pretendem ser (ou são) profissionais da criação de jogos. O formato apesar de facilitar, não é tão amigável para o objetivo do trabalho, pois limitaria a determinados funcionários a criação de jogos. Esse processo pode se tornar oneroso para a mesma, se o profissional que irá criar, necessite conhecer de alguma linguagem de programação de jogos. Outra limitação da ferramenta é não conter recursos para a exportação para um LMS, devido a característica da linguagem para web e falta de compatibilidade com o padrão SCORM, não sendo permitido a exportação do progresso e pontuações, efetuadas no jogo, pelo funcionário para o gerenciador.

Outra ferramenta utilizada foi o *eAdventure*(eA), desenvolvida pela Universidade de Madri, que não precisa da especialização do funcionário em programação e já tem integração através do padrão SCORM. Essa ferramenta tem uma interface mais amigável e proporciona uma criação mais simples, através do uso de mouse.

Utilizando o e-Adventure com o LMS, integrados através do padrão SCORM, foi implementada uma solução desenvolvendo um protótipo de jogo sério para treinamento das melhores práticas do livro de operação de serviços, no gerenciamento de incidentes da ITIL, uma vez que esse processo é de suma relevância nos serviços do departamento de tecnologia, pois estão em contato direto com o cliente e usuário e necessitam que os analistas estejam constantemente atualizados, agregando valor ao negócio da empresa, através da eficácia e eficiência no atendimento.

No desenvolvimento foi utilizado o LMS-Moodle (gratuito) e também o LMS-Docebo (privado), por terem a compatibilidade com o padrão SCORM e poder analisar se essa característica se mostraria funcional para o uso nesse trabalho.

Conforme [Mattar \(2010\)](#)<sup>4</sup> sugere, foi utilizado nesse desenvolvimento a figura de aututor, onde foi dada a função de designer/autor/tutor, pelo criador, para definir a característica do jogo, os objetivos de aprendizagem que ele teria. O detentor do conhecimento, adquirido através do aprendizado sobre ITIL e o gerenciamento de incidentes, com o objetivo de treinar no tema, efetuou o desenvolvimento e criação do JS.

O jogo também se enquadra no treinamento do tipo técnico-operacional<sup>5</sup>, com a intenção de melhorar o desempenho no gerenciamento de incidentes e comportamental dos funcionários do departamento de TI, uma vez que funcionários negligenciam procedimentos estipulados, ignorando-os ao desenvolver as atividades desse processo. Além dessas características é possível identificar nesse desenvolvimento o treinamento baseado em computador, ensino a distância (no caso do acesso ao LMS estar disponível pela internet) e a instrução programada, uma vez que o jogador precisa atingir alguns objetivos para prosseguir para outras tarefas<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> Conforme citado no capítulo 2, p 28.

<sup>5</sup> Conforme [Milkovich e Boudreau \(2000\)](#) seção 2.2

<sup>6</sup> Conforme [Chiavenato \(2010\)](#), seção 2.2

A proposta do jogo é de utilizar um personagem que deverá entrar em um mundo fictício onde ele percorrerá um mapa que terá desafios em que ele testará ou aprenderá, sobre as práticas da ITIL, no gerenciamento de incidentes. Através de diálogos com personagens, interação com objetos e escolhas, através das opções, o usuário coloca em teste seu conhecimento, e, no caso de erro ou dúvidas, o usuário terá a possibilidade da consulta, dentro do jogo, dos procedimentos baseados nas melhores práticas da ITIL.

### 3.1 Arquitetura do Sistema

Para a criação do jogo foi utilizado a ferramenta eAdventure, juntamente com uma câmera digital (celular) com resolução mínima de 800 x 600 pixels. Para geração do personagem protagonista, um software de criação (opcional) de imagens vetoriais foi utilizado apenas para enriquecer a movimentação. Não existe uma configuração mínima para o equipamento do desenvolvimento, somente é necessário que ele suporte o ambiente de execução *JRE*<sup>7</sup> 1.6 ou superior.

Para efetuar o armazenamento e disponibilizar o jogo foi utilizado o LMS-Docedo (on-line) e o LMS-Moodle, instalado localmente, para gerenciar os acessos, o conteúdo para aprendizado e o progresso dos usuários do treinamento. Foi utilizado para suporte ao sistema LMS-Moodle, o ambiente de desenvolvimento WEB, baseado em softwares livres, *XAMPP*, composto do servidor de páginas web Apache, do banco de dados MariaDB, além das linguagens PHP e Perl (RUEDA; RIDRUEJO, 2017). Esses componentes são necessários para o uso do sistema LMS, pois efetuam o armazenamento dos dados e fornecem a comunicação, com o auxílio de um navegador de internet, entre o usuário e o sistema.

Para integrar o jogo sério com o armazenamento do LMS-Moodle, foi utilizado no ambiente de teste, um servidor virtualizado (essa característica não interfere nos resultados, caso seja utilizado um servidor diferente) com o sistema operacional Windows®2008. A utilização destas ferramentas com outros sistemas operacionais não foram alvo desse trabalho, porém todas elas tem compatibilidade com os sistemas mais populares<sup>8</sup>, bastando, para o desenvolver, escolher a versão adequada das ferramentas para o sistema desejado.

O equipamento utiliza as seguintes configurações:

- Processador com tecnologia Intel®i5 de 3,00 giga-hertz,

<sup>7</sup> JRE - Java Runtime Environment- ambiente de execução Java disponível gratuitamente para download no sítio de internet: <http://www.java.com>.

<sup>8</sup> MacOS®- sistema operacional desenvolvido pela empresa Apple, Linux - sistema operacional de código aberto que tem empresas e comunidades desenvolvedoras e Windows®- sistema operacional desenvolvido pela empresa Microsoft.

- Armazenamento de 40 gigabites,
- Conexão de rede local de 100 megabytes,
- Memória de processamento de 4 giga-hertz,

É necessário observar essas configurações mínimas pois a utilização de um equipamento de menor capacidade pode causar a lentidão no uso do sistema de aprendizado e do jogo, sendo que os testes realizados nesta pesquisa foram efetuados com o uso de três acessos simultâneos, em rede local. A utilização do sistema através da internet e com mais usuários simultâneos pode necessitar um equipamento de maior capacidade, porém esse trabalho não teve como objetivo testar essa utilização.

Para a integração com o LMS-Docebo<sup>9</sup>, foi utilizado uma versão de teste do sistema web da ferramenta, não foi necessário a instalação de nenhum pacote, pois a compatibilidade SCORM, já está presente.

Após o desenvolvimento do jogo é necessária a exportação desse, que poderá ser como um objeto de aprendizagem (OA)<sup>10</sup>, utilizado em sistemas LMS ou pode ser auto-executável, em formato *jar* (extensão java).

## 3.2 Solução Proposta

Diversos gêneros de jogos estão disponíveis hoje em dia, porém nem todos eles são iguais em uma perspectiva educacional (MATTAR, 2010). Os jogos de aventura, tipo apontar e clicar, foram identificados com um dos gêneros mais indicados para JS (Dickey apud (PEREZ-COLADO I.; PEREZ-COLADO, 2017)), pois utilizam elementos de reflexão, estudo do ambiente com um ritmo lento e resolução de problemas. Alguns editores comerciais específicos para a criação desse tipo de jogos estão disponíveis no mercado, como o *Adventure Game Studio* ou *Adventure Maker*. No entanto, geralmente essas plataformas não incluem suporte para elementos educacionais do JS (por exemplo a avaliação do conteúdo).

Outro aspecto é o equilíbrio adequado entre o engajamento e educação, onde um jogo muito focado em conteúdos educacionais, pode não ser suficientemente atrativo para o aluno. Em contrapartida, um jogo muito focado na diversão, pode não produzir o valor educacional desejado pelo professor/instrutor ao aluno (MATTAR, 2010).

<sup>9</sup> Mais informações podem ser encontradas no sítio de internet: <https://www.docebo.com/lms/trial-learning-management-system/>

<sup>10</sup> OA é qualquer entidade digital ou não digital que pode ser utilizada para aprendizagem, educação ou treinamento segundo definição do grupo de estudos *Learning Objects Metadata*(LOM) do Institute of Electrical and Electronics Engineers(IEEE) (MUNHOZ, 2013).

Para Jappur, Forcellini e Spanhol (2014), o processo de criação envolve uma proposta pedagógica para a definição dos objetivos educacionais e os critérios de avaliação da aprendizagem do conteúdo específico. É uma proposta lúdica que busca estabelecer os elementos a serem incorporados nos jogos compostos de quatro partes: mecânica, estética, história/narrativa e tecnologia.

Domingues (2011) expõe que os elementos formais de games devem ser planejados para que o jogo possa ser atrativo. A mecânica do jogo é um conjunto de meios que são empregados para atingir esse fim. O autor cita que as regras, ações, peças, a arena e a história são essenciais para atingir esse objetivo.

Com base nestas informações, são apresentados os elementos para o jogo desenvolvido intitulado "Desbravando Impact Report".

A história do jogo tem como objetivo passar pelas etapas que compõem as *atividades da central de serviço no gerenciamento de incidentes* com as práticas de ITIL, conforme a seção 2.7.3. deste trabalho. Ao acessar as cenas, o protagonista encontra personagens e objetos que ele precisa interagir para alcançar o objetivo do jogo e ao final é apresentado um relatório ao jogador das etapas alcançadas.

Nas regras do jogo desenvolvido foram utilizados os seguintes elementos:

1. Objetivo do jogo: o jogador irá movimentar o analista R. explorando o mapa com o objetivo de resolver o chamado de incidente grave.
2. Sistema de movimentação: o jogo é baseado no sistema aponte e clique. Assim as movimentações não interferem na mecânica do jogo visto que o percurso é determinado, podendo o jogador avançar ou retornar nos cenários.
3. Ações do personagem jogável: o analista R pode conversar com os outros personagens, examinar objetos, recolhê-los e utilizá-los.
4. Ações de NPCs<sup>11</sup>: os personagens apenas respondem aos diálogos do analista R, fornecendo informações que podem auxiliar na resolução do problema. Alguns comportamentos de NPCs somente são acionados após a execução de uma tarefa, exemplo o usuário-morcego só pode ser acionado no caso de recolher o tablet.
5. Quantidade e gerenciamento de recursos: o analista R pode coletar diversos itens e guardá-los em seu inventário, como tablet e celular.
6. Ambiente do jogo (arena): o mapa principal é um ambiente desértico, onde no caminho tem a opção de acessar a sala de servidores (representado por um castelo,

<sup>11</sup> NPC - *non player character*: personagem não jogável, que é controlado pelo algoritmo do sistema (DOMINGUES, 2011)

composto por duas cenas da lateral com vegetação e uma pela prisão), e ir até a sala do chefe (formada por duas cenas das cavernas e por uma do escritório).

7. Controle de interações do jogo: toda a movimentação é efetuada pelo clique do mouse e a seleção de itens e ações, por meio de caixas que se abrem nas áreas de interação das cenas.
8. Gerenciamento de turnos: embora as respostas sejam instantâneas, a partida ocorre por turnos, o sistema só responde com alguma ação se houver uma reação do usuário.
9. Habilidades: o jogo solicita o raciocínio lógico e a capacidade de exploração do ambiente por parte do usuário.
10. Condição de derrota: ao primeiro contato com o personagem *central de serviço* é iniciado um cronômetro para o analista R terminar o chamado.

Após determinadas as regras que serão usadas no jogo, é efetuado o desenvolvimento no sistema eAdventure.

### 3.2.1 Cenas e personagens

O desenvolvimento do jogo inicia-se basicamente pelas *cenas*. Toda a criação de um jogo é feita com o arrastar do mouse e a interligação de quadros e cenas. Através da exploração dos cenários, o personagem vai tendo contato com as atividades que compõem o gerenciamento de incidentes.

Mattar (2010) expõe que um dos desafios na criação de um jogo para educação é desenvolvê-lo para que seja estimulante e atraente e o pensamento principal não pode ser o conteúdo educativo, mas sim a experiência de jogar, inserindo os elementos lúdicos, como repetições, não tornando o jogo chato. Mattar (2010) ressalta a necessidade de uma história durante o jogo e a inserção do conteúdo educacional, fazendo o usuário refletir sobre o que jogou.

No trabalho foi utilizado na tela principal um deserto, que dá acesso a uma caverna e a um castelo. Porém o jogador pode identificar um ambiente tradicional de um departamento de TI, ao observar que existe um local com os servidores (castelo) e a sala do gerente de TI (sala do Boss), conforme demonstrado na Figura 3<sup>12</sup>. Com esse estilo, o jogo utiliza a dica de Mattar (2010) e também a técnica de um treinamento com dramatização (conforme citado no tópico 2.2), onde o imaginário e o real se encontram, proporcionando o treinamento em um ambiente conhecido pelo funcionário, assim como sugere a regra 70:20:10 (Conforme tópico 1.3, desse trabalho).

<sup>12</sup> Mais informações ver Apêndice A, tópico A.2

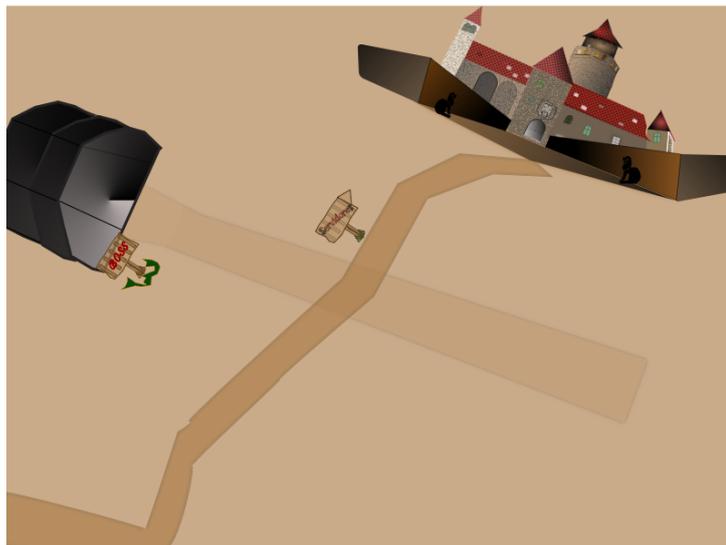


Figura 3: Cena Principal - sem personagens

Fonte: próprio autor.

O uso da imagem do deserto se torna apropriada, uma vez que a proposta do jogo é de ser uma aventura em ambiente desafiador, semelhante ao que o funcionário se depara no ambiente de trabalho, em um incidente de alta prioridade e urgência, onde a questão de sobrevivência do negócio da empresa e do departamento de TI estão em jogo.

Na cenas das cavernas, o jogador identifica situações obscuras que ocorrem no cotidiano do gerenciamento de incidentes, como o contato com o personagem analista Aranha ou o personagem usuário-morcego. As cenas das cavernas também levam o jogador até o acesso à sala do supervisor do departamento de TI, muitas vezes um local de difícil acesso ou a se evitar na vida real.

Além das cenas em cavernas, o personagem tem acesso a floresta, do lado de fora do castelo<sup>13</sup>, para que o usuário se imagine um desbravador, utilizando o mesmo ambiente lúdico, ao invés do jogador se sentir um analista, pode se imaginar um arqueólogo aventureiro.

A última cena é do castelo, que representa a sala de servidores, local que é cercado por proteções, devido sua importância ao negócio da empresa e a seu conteúdo. No castelo o analista encontra com o personagem Boss e tem um diálogo com ele e recebe um escalonamento da atividade que está executando.

Na Figura 4 é possível visualizar a tela principal contendo os elementos iniciais da aventura identificando os elementos: sala do chefe, sala dos servidores e os personagens que interagem com o protagonista: a atendente *Service Desk* e o cliente Senhor "T". Também é possível ver o cronômetro. Isto mostra que já ocorreu a conversa inicial com o NPC, que ativou esse tempo.

<sup>13</sup> Ver Apêndice A, p.91, Figuras 12 e 13.



Figura 4: Jogo Desbravando Impact Report - Cena principal

Fonte: próprio autor.

No desenvolvimento do trabalho foram escolhidas três imagens fotográficas, retiradas com a câmera do celular. Três cenas foram desenvolvidas com software de desenho vetorial <sup>14</sup> e uma cena foi baixada da internet em site de repositório de desenhos vitoriais, gratuitos na internet. Esse procedimento foi efetuado apenas para demonstrar a possibilidade da ferramenta em utilizar todas essas alternativas, ficando por conta do criador escolher a que mais lhe agrada. Para o objetivo do trabalho, a utilização de fotografias e repositórios gratuitos seriam as mais indicadas pois reduzem o tempo no desenvolvimento e custo com profissionais de criação <sup>15</sup>.

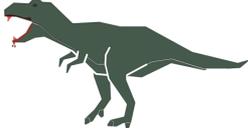
Por meio da configuração das cenas no sistema eA, outros recursos estão disponíveis, como determinar a movimentação do personagem por ela, as áreas ativas, inserção de personagens e barreiras que podem existir, além da inclusão de objetos.

Um componente de grande importância em jogos são os personagens, principalmente em um jogo em terceira pessoa. No jogo desenvolvido, por meio da interação entre os personagens, o usuário tem contato com uma situação de incidente, semelhante a vida no cotidiano, com a falha nas impressões de notas fiscais, na empresa do Senhor "T", representado por um tiranossauro, que demonstra como o cliente fica perante um incidente em seu negócio.

<sup>14</sup> GravitDesigner

<sup>15</sup> Ver Apêndice A, tópico A.2.1

Tabela 3: Personagens

Personagens	Descrição
	<p>Analista R - protagonista principal que tem como missão solucionar o incidente. É o personagem que irá viver a aventura e trabalhará as atividades do gerenciamento de incidentes.</p>
	<p>Analista Aranha - o experiente (analista super-herói), auxilia na diferenciação entre uma solicitação de incidente e uma requisição de serviços comuns.</p>
	<p>Usuário Morcego - aquele usuário que quando menos precisa, aparece para pedir algo, sem prioridade. Auxilia no aprendizado sobre priorização de atividades.</p>
	<p>Boss - supervisor do departamento de gerenciamento de incidentes. Auxilia na aventura para entendimento sobre escalonamento de serviço.</p>
	<p>Senhor "T". - cliente (bravo) que está com o incidente em seus serviços. Auxilia na aventura para entendimento sobre diagnóstico inicial dentro do processo de ITIL, com informações sobre o problema.</p>
	<p>Atendente Central de Serviço - Informa sobre o chamado aberto pelo cliente. Auxilia na aventura para entendimento sobre as prioridades existentes na empresa e a análise dentro do processo de ITIL.</p>

Fonte: Próprio autor

O Analista R tem o perfil de um analista de suporte, iniciante dentro da área de TI, que precisa tentar resolver o problema, enfrentando dificuldades (como não encontrar o gerente de TI), por meio da execução das atividades determinadas pela empresa (com base na ITIL) e pelo contato com os personagens, podendo chegar a solução. É o único personagem que se movimenta pelo cenário<sup>16</sup>.

Nas cavernas o protagonista tem contato com o analista Aranha, aquele analista considerado super-herói, que resolve os problemas mais difíceis, pela sua experiência adquirida. O analista Aranha ensina sobre a diferenciação de incidentes e requisições e será o responsável por resolver o incidente, quando esse for escalonado. Através da interação com esse personagem o jogador pode também verificar o uso de uma mão-de-obra de nível especializado sendo desperdiçado para resolver um problema simples, que poderia estar sendo resolvido por um analista com menor experiência.

<sup>16</sup> Ver Apêndice A, p.91, Figura 12.

Outro personagem que existe nas cavernas é o usuário-morcego, que aparece no momento mais inapropriado, com necessidades sem prioridades. Pelo diálogo com esse personagem, o jogador aprende sobre as prioridades de solicitações<sup>17</sup>.

O personagem Boss é o gestor de TI e no jogo o analista R precisa encontrá-lo, pois não se encontra no departamento. Através da análise do cenário o jogador descobre que ele se encontra em reunião no castelo. Na Tabela 3 é possível ver os personagens presentes no jogo e as características de cada um para auxiliar a gestão de TI no aprendizado das atividades do gerenciamento de incidentes.

### 3.2.2 Diálogo e ações

A interação entre o jogo e o jogador é importante para atrair a atenção do usuário, e em um JS de treinamento e teste de conhecimento isso fica mais relevante. Utilizando a ferramenta de diálogo e sua estrutura de desenvolvimento, essa criação é facilitada e sua interligação com o menu de ações possibilita uma variedade de opções para o desenvolvedor apresentar o conteúdo a ser treinado e testar esse conhecimento.

Os diálogos são como uma bússola que orienta o jogador e são de suma importância para um jogo sério de aprendizado, pois apresentam pistas para percorrer a aventura e aprender o conteúdo preparado. No jogo criado, o conteúdo a ser aprendido inicia no primeiro diálogo do protagonista (Analista R) com a central de atendimento. Essa conversa orienta o usuário, que fica sabendo que um tíquete foi aberto (atividades de Identificar e Registrar) e que tem prioridade zero-urgente (atividades de Categorizar e Priorizar). A partir desse momento um cronômetro é disparado e o analista precisa resolver o chamado passando pela etapa de *diagnóstico inicial* junto ao cliente (Senhor "T."), escalonamento junto ao chefe, ao analista Aranha e por fim o encerramento.

Na Figura 5 vê-se a montagem de um diálogo, utilizado no eA. Cada figura geométrica trabalha um formato de diálogo, sendo o losango uma forma de lista de mensagens que dá aos usuários várias opções de escolha, podendo ser utilizada pelo instrutor como uma forma de testar o conhecimento dos treinandos em determinado assunto, ou mesmo utilizar como forma de aprendizado deste (O diálogo inicial do analista R com a central é um exemplo dessa opção)<sup>18</sup>. O círculo é o diálogo inicial, enquanto a figura em formato de quadrado com curva é utilizado para um diálogo intermediário entre os personagens. Por último, a figura tipo pentágono é utilizada para encerrar os diálogos.

As setas interligando as figuras também apresentam o sentido da forma do diálogo, indicando retorno ao ponto anterior, quando a seta tem duas pontas e sentido único, quando só tem uma ponta.

<sup>17</sup> Ver Apêndice A, p.94, Figura 17.

<sup>18</sup> Ver Apêndice A, p.95 Figura 19.

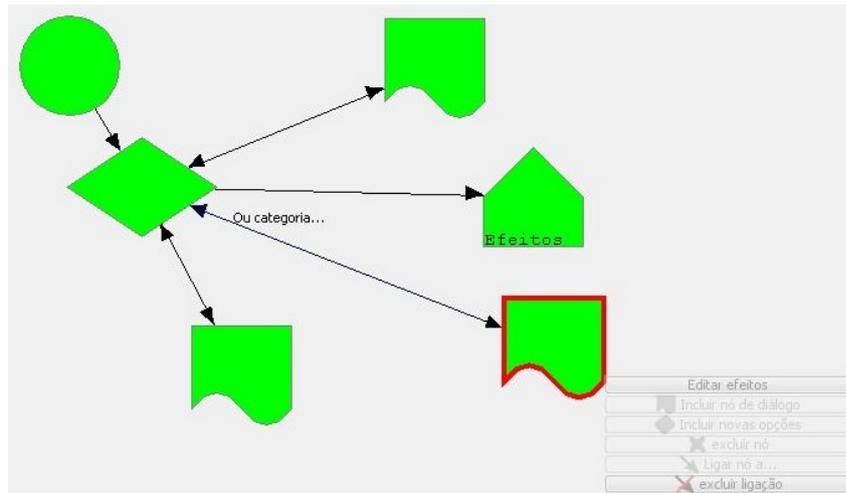


Figura 5: eAdventure - Tela Diálogos - criação de diálogo

Fonte: próprio autor.

Além dos diálogos na interação com o usuário (e apesar de não ser necessária a utilização de programação), o eA não se limita com relação as opções de uso de variáveis e efeitos que se pode criar nos jogos desenvolvidos<sup>19</sup>. A Figura 6 apresenta algumas dessas opções como: reproduzir animações, inserir falas e mensagens de personagens entre outras. É nesse painel que toda a engenharia do jogo se desenvolve, e, ao se escolher uma das opções, cria-se o entretenimento e a comunicação do jogo com o usuário, tornando a aventura desafiadora e divertida.



Figura 6: eAdventure - Desenvolvendo ações

Fonte: próprio autor.

<sup>19</sup> Ver Apêndice A, p.97, Figura 21.

Outra opção utilizada no jogo é a interação do personagem com objetos fixos e móveis nas cenas. Os objetos móveis podem ser carregados e deixados pelo personagem, assim como associado com outros objetos. Os objetos fixos são imagens existentes na própria cena e que não podem ser movimentados. Porém os recursos da ferramenta permitem interação com áreas da cena.

Os objetos móveis utilizados no jogo são um notebook, tablet e celular, e eles auxiliam o personagem na aventura produzindo mensagens e servindo para iniciar ou completar objetivos, que farão parte da avaliação do funcionário no final do jogo<sup>20</sup>.

Os objetos fixos utilizados no jogo são o notebook, (na sala do Boss que indica o local onde o supervisor está) e os personagens desenhados nas cavernas (analista Aranha e o usuário-morcego), que, ao serem examinados, iniciam ações de diálogo com o protagonista. No mapa principal é possível também identificar esses objetos fixos interagindo, por meio das placas de sinalização, desenhadas no cenário e na cena do castelo e um cesto de lixo desenhado aciona a conversa com o gestor de TI.

Através da utilização de recursos existentes no menu de efeitos<sup>21</sup> é possível determinar a utilidade dos objetos nas cenas. A ferramenta proporciona utilizar ações como examinar, pegar, usar, utilizar com, entregar à, arrastar para, falar com, mas pode ser personalizado alguma outra ação, que não foi pré-configurada. No jogo foi utilizado apenas algumas ações padrões como pegar, analisar, usar e falar com<sup>22</sup>.

Dentro do jogo são colocados sistemas de ajuda (que são semelhantes aos objetos) e que trazem informações que reforçam o aprendizado em determinados tópicos, como é o caso da lista de prioridades<sup>23</sup> que aparece em formato de livro após o diálogo com a central de atendimento, ou a diferenciação de incidente com requisição, que ocorre após o diálogo entre o analista R com o analista Aranha<sup>24</sup>. Cenas multimídias, como pequenos vídeos ou desenhos podem ser inseridos no jogo e usados para a interação.

### 3.2.3 Avaliação e integração

A possibilidade de avaliar os usuários e armazenar os resultados dos jogos são importantes nesse trabalho com JS, por isso a escolha de sistemas que se integram. No eA esse processo ocorre com a exportação do jogo como um objeto de aprendizagem (OA). Para uso como OA e avaliação dos usuários durante a utilização do jogo, no menu *perfil de avaliação* é efetuado a configuração das variáveis que serão medidas. Diversos perfis de avaliação podem ser configurados no jogo, conforme a Figura 7. A tela apresenta no centro a lista de regras que serão usadas no perfil escolhido e, ao clicar na regra,

<sup>20</sup> Ver Apêndice A, p.96, Figura 20.

<sup>21</sup> Ver Apêndice A, p.96, Figura 20.

<sup>22</sup> Ver Apêndice A, p.95.

<sup>23</sup> Conforme Tabela 2, p.56.

<sup>24</sup> Ver Apêndice A, p.94, Figura 16.

opções aparecem abaixo. No canto inferior direito existe o campo de *Modificações das propriedades*, que utiliza regras para determinar pontuações e o tipo de variável que será exportada ao LMS.

No jogo foram configuradas regras, quando o personagem recolhe o tablet e o celular, contabilizando esses tempos. Essas ações identificam os pontos de controle dentro do jogo.

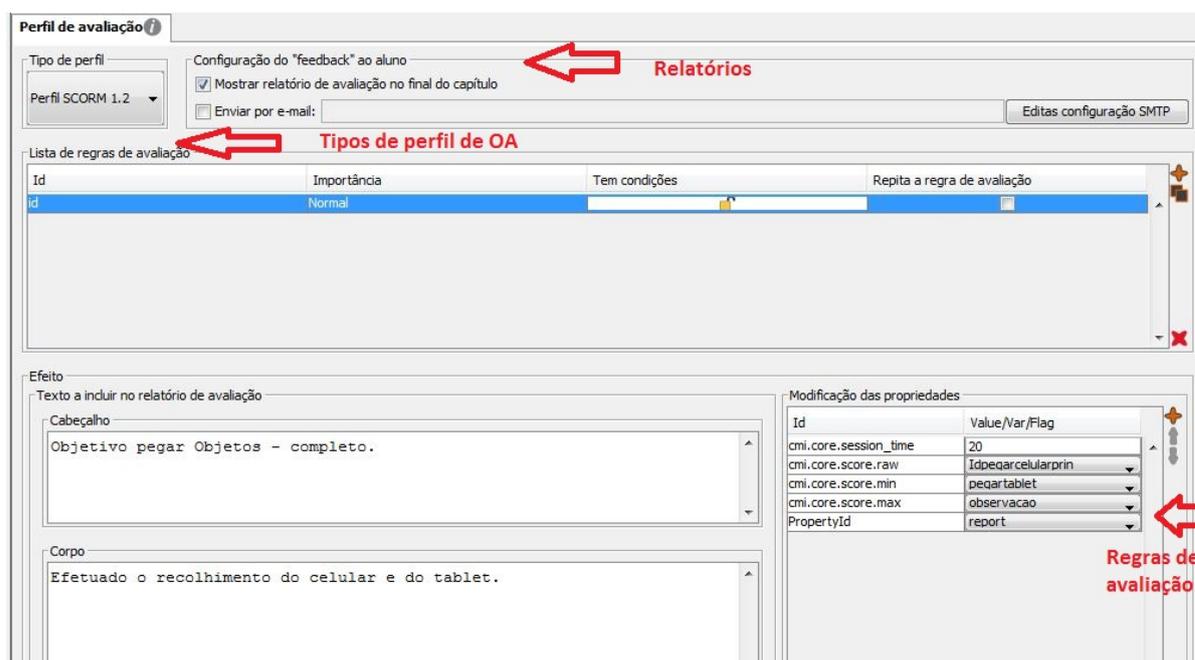


Figura 7: eAdventure - Tela de configuração de avaliações

Fonte: próprio autor.

É importante verificar o *tipo de perfil*, na parte superior esquerda da tela, pois será essa a referência de comunicação dos dados para o LMS, gerados na avaliação, quando exportado o jogo. Dentre os perfis disponíveis estão o SCORM 1.2, SCORM 2004 ou o perfil normal. No uso desse trabalho foi utilizado o perfil SCORM 1.2, que é compatível com o LMS-Moodle/Docebo. Além da opção como OA o eAdventure possibilita que o jogo possa ser utilizado na forma stand-alone (utilizado de forma independentemente), através de um pacote *java*.

Para a integração com o LMS-Docebo, versão web on-line, foi possível verificar a facilidade proporcionada pela compatibilidade como SCORM. Após a exportação do objeto pelo eA, foi apenas necessário criar um curso dentro do LMS, escolher a inserção no padrão SCORM e efetuar a importação do OA. Ao término o jogo está inserido e funcional no ambiente de estudo.

A implementação localmente, no ambiente de teste com o LMS-Moodle foi simples, porém há a necessidade da prévia instalação do ambiente XAMPP (RUEDA; RIDRUEJO, 2017), pois estará sendo utilizado o servidor de web Apache como servidor de hospedagem

e de acesso ao conteúdo do LMS.

Também através desse pacote, será instalado o banco de dados MariaDB que armazenará todo o conteúdo produzido, os logins de acesso aos usuários, o progresso efetuado nos treinamentos e as avaliações<sup>25</sup>.

O LMS-Moodle utiliza da linguagem PHP para a comunicação com o servidor Apache e apresentação de suas páginas e configurações. Essa característica permite que todo o conteúdo seja acessado por um navegador de internet.

Na Figura 8 é possível ver o jogo já disponibilizado em um curso, na tela do Moodle<sup>26</sup>.

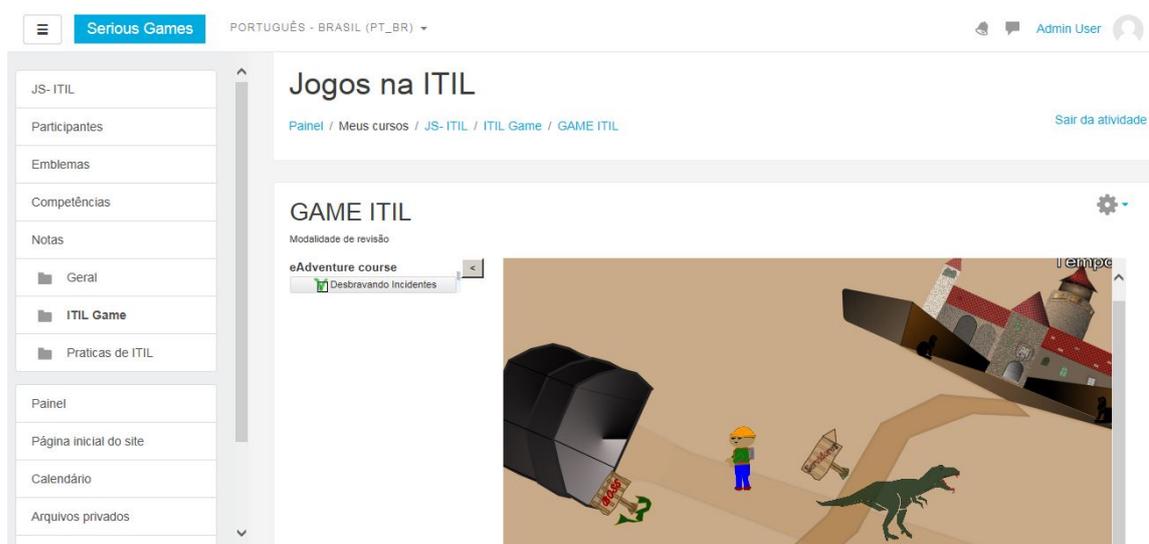


Figura 8: LMS - Moodle - Jogo inserido dentro do curso.

Fonte: próprio autor.

Após a finalização da atividade pelo aprendiz, o instrutor pode visualizar o relatório de utilização. A Figura 9 apresenta esse relatório que demonstra o número de tentativas efetuadas, se foi delimitado a quantidade de tentativas, qual a nota mais alta das tentativas e a nota final.

Neste capítulo foi exposto o desenvolvimento do jogo sério para ser utilizado pela equipe de gerenciamento de incidentes. A utilização de ferramentas, como eAdventure e o LMS-Moodle para gerar um jogo de aventura 2D, facilitando o desenvolvimento interno pela empresa e o gerenciamento da utilização. Também os conceitos utilizados para a criação do jogo dentro do tema escolhido. Na segunda parte explicou-se a infraestrutura utilizada e os componentes. Ainda neste capítulo foi descrita a forma do desenvolvimento do jogo, baseado em uma mecânica de jogo com o uso de regras, história, cenas, perso-

<sup>25</sup> Na versão mais recente do Moodle (Na data do trabalho versão 3.5) também se tem a opção do uso de banco de dados Microsoft®SQL 2008, Oracle®10.2 e Postgres 9.3.

<sup>26</sup> Mais detalhers ver Apêndice A, tópico A.2.1

The screenshot displays the Moodle LMS interface for a course titled "Jogos na ITIL". The page is in Portuguese (PT\_BR). The main content area shows the "Game ITIL" report, which includes the following information:

- Number of allowed attempts: Ilimitado
- Number of attempts made: 1
- Score per attempt 1: 0%
- Assessment method: Tentativa mais alta
- Score received: 0%

Below the statistics, there is a button labeled "Remove todas as tentativas SCORM". The "Modalidade" (Mode) is set to "Normal" (selected with a radio button). There is also a checkbox for "Começar uma nova tentativa" (Start a new attempt), which is currently unchecked. At the bottom of the report, there is a blue "Entrar" (Enter) button.

Figura 9: LMS - Moodle - Relatório de utilização do jogo.

Fonte: próprio autor.

nagens, o sistema de interação e ações escolhidas no jogo. Por fim, o capítulo apresenta a forma como avaliar e a integração com os sistemas de gerenciamento de aprendizado.

## 4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Utilizando as ferramentas citadas no capítulo anterior foi possível criar um protótipo de jogo para treinamento técnico-operacional (MILKOVICH; BOUDREAU, 2000), buscando a capacitação da equipe de gerenciamento de incidentes<sup>1</sup>.

O protótipo do jogo foi criado no e-Adventure (eA) em aproximadamente 40 horas de trabalho, entre o tempo de análise e desenvolvimento, utilizando o horário de trabalho comercial, nesse tempo está excluído o tempo de aprendizado das ferramentas de desenvolvimento e a criação da arte gráfica da cena principal e das cavernas. Esses últimos componentes demandam tempo para o desenvolvimento, além de habilidades, principalmente quando se trabalha muitos detalhes na arte. É conveniente a opção de utilizar fotos digitais como fundo das cenas dos jogos, recurso disponibilizado pelo eA, agilizando o desenvolvimento, economizando tempo e sendo recomendado nesse trabalho.

Avalia-se que um desenvolvimento profissional desse mesmo jogo, pode durar aproximadamente 200 horas de trabalho, efetuando a criação de outras fases e agregando maior conteúdo, que o tema ITIL proporciona para a gestão de TI. A Tabela 4 apresenta o investimento para o desenvolvimento profissional de um Jogo Sério (JS) e a comparação com os valores de um treinamento formal presencial de ITIL, fora do ambiente de trabalho com um fornecedor externo.

Tabela 4: Custos de treinamentos

	Funcionários TI	Horas	Valor unitário R\$	Valores totais R\$
Desenvolvimento Interno	1 Analista	200 h	18,75	= 3750,00
	+ custos Trabalhistas			= 7500,00
Treinamento presencial ITIL	1 funcionário equipe	20 h	992,00	= 992,00
	10 funcionários	200 h		= 9920,00

Fonte: Próprio autor

Na primeira linha da Tabela 4 é apresentado os custos estimados do desenvolvimento com as ferramentas apresentadas nesse trabalho, utilizando um analista interno com base em 200 horas para a criação. Adicionado a esse, estimou-se os custos trabalhistas de cem por cento do valor de desenvolvimento, totalizando R\$ 7500,00<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Conforme capítulo 2, tópico 2.7.3

<sup>2</sup> O valor considerado foi de R\$ 3000,00/mês, conforme a média de analista de suporte *Help Desk* no sítio de internet: <<https://www.portalgsti.com.br/2017/01/pesquisa-salarial-profissionais-de-ti>>

Nas últimas linhas da Tabela 4 têm-se os valores para efetuar um treinamento presencial externo, tendo como base opções do mercado<sup>3</sup>, a empresa investirá no funcionário R\$ 992,00, além de 20 horas de duração do curso fora da empresa. Ampliando esse treinamento para 10 funcionários da equipe, o investimento será de R\$ 9920,00. A Figura 10 apresenta a comparação dos custos estimados para o desenvolvimento de um JS internamente e a utilização de treinamentos formais, presenciais, externamente.

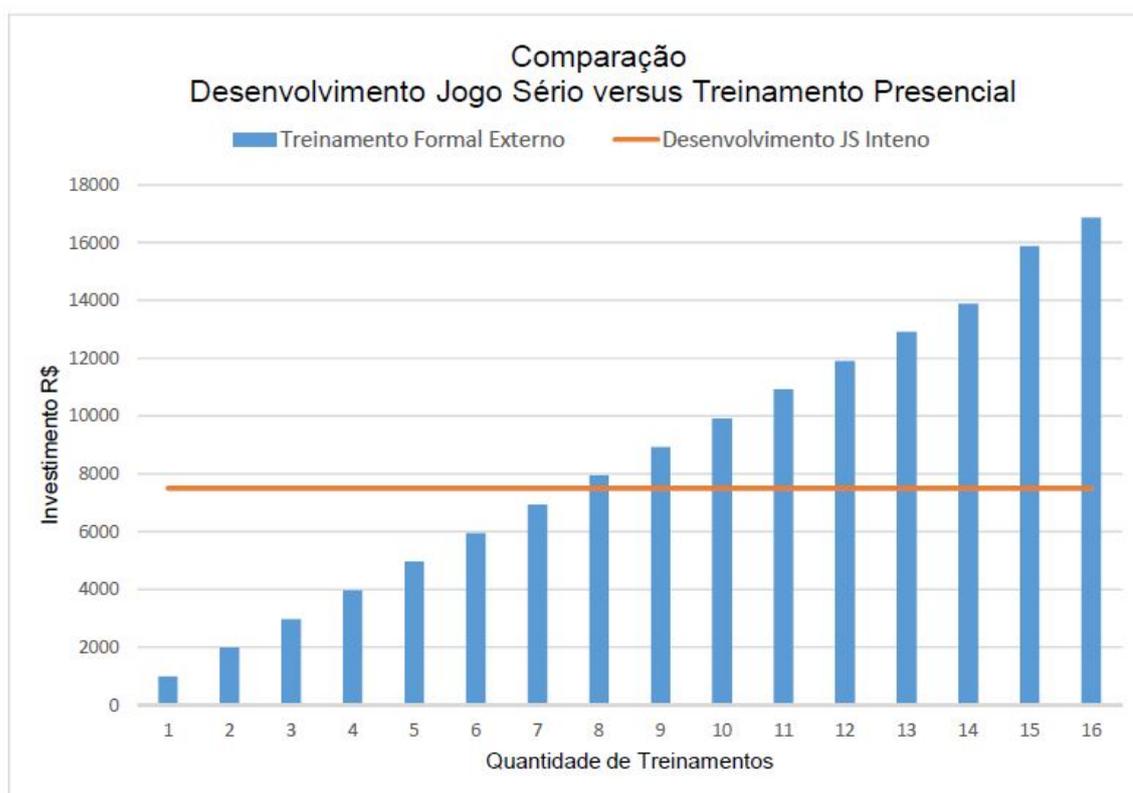


Figura 10: Gráfico de comparação entre o desenvolvimento de jogo sério e treinamento formal externo

Fonte: próprio autor.

Analisando a Figura 10 é possível verificar que o desenvolvimento de um JS, com base nos valores calculados na Tabela 4, se torna viável a partir do oitavo treinamento investido pela empresa. É importante ressaltar que os valores utilizados para o treinamento formal presencial são apenas do treinamento, caso a empresa irá arcar com os custos de traslado e o treinamento ocorrer em horário de expediente de trabalho do funcionário, esse valor irá aumentar. O gestor ao avaliar qual desses tipos de treinamento irá utilizar, precisa levar em consideração a quantidade de treinamento que será necessário em sua equipe.

Com a utilização do sistema LMS para armazenar e disponibilizar o jogo, os funcionários podem acessar em qualquer momento esse aprendizado e não se limitará às 20 horas do treinamento presencial. A utilização de uma ferramenta como o e-Adventure

2017.html>

<sup>3</sup> <https://www.impacta.com.br/curso/ITIL-Foundation-V3.php>

facilita (se necessário) a alteração do conteúdo do jogo, o qual poderá ser feito de forma simples, internamente pela equipe, sem a necessidade de terceirização.

No trabalho foi efetuado testes de funcionamento utilizando o LMS-Docebo (em nuvem/privado) e o LMS-Moodle (local/gratuito) integrados com o jogo, por meio do padrão SCORM que ambas tem, demonstrando a importância desse recurso na ferramenta eA. A compatibilidade com o padrão SCORM, facilita na integração de qualquer tipo de LMS, compatível nesse padrão e o reaproveitamento de jogos/treinamentos desenvolvidos nessas plataformas de aprendizado. O teste neste trabalho foi satisfatório, sendo possível utilizar o jogo nos dois ambientes sem problemas.

O objetivo desse trabalho foi alcançado, demonstrando que é possível utilizar jogos sérios como ferramenta de auxílio a gestão de TI, com o uso desse método de treinamento no departamento. A possibilidade de redução de custos do departamento, também foi identificada, a partir do oitavo treinamento, através da utilização do jogo inúmeras vezes e com o uso integrado ao um gerenciador de aprendizagem reduzir a quantidade de funcionários por profissionais de T&D, o custo de investimento de treinamento por funcionário e a redução do treinamento formal (seminários, workshops, etc.), conforme necessidades identificadas pela pesquisa da ABTD<sup>4</sup>.

O uso de um JS para o aprendizado de conceitos da ITIL ou recordá-los, trabalha as informações pertinentes que devem ser vividas no departamento de TI, não sendo necessário a leitura de todo o conteúdo que o livro de operação de serviços disponibiliza, auxiliando os profissionais. Esse método agiliza o tempo de treinamento focando o profissional no conteúdo, com a possibilidade de jogá-lo em qualquer momento, principalmente nos horários de lazer, incrementando a quantidade de horas de aprendizado.

Com o desenvolvimento do protótipo do JS, voltado para o gerenciamento de incidentes, foi possível demonstrar que pode ser feito a criação pelo próprio departamento de TI da empresa, personalizando para suas necessidades e realidades. A utilização de ferramenta que não precisa de programação facilita a criação de jogos, reduzindo o custo com profissionais especializados ou aquisições dessas soluções de fornecedores externos. O desenvolvimento do jogo pela própria empresa ajuda no registro do conhecimento para uso no compartilhamento da experiência adquirida.

O uso de um sistema de gerenciamento de aprendizado para armazenar, gerenciar e distribuir o treinamento, auxilia na centralização da informação, experiências e conhecimento, criadas na empresa, uma vez que as pessoas que desenvolvem esses treinamentos utilizam desse conhecimento e experiência adquiridos, com o propósito de multiplicá-lo. O LMS também acompanha e registra o progresso dos funcionários nos treinamentos. A utilização de ferramentas gratuitas, utilizadas nesse trabalho, contribuem com a redução

---

<sup>4</sup> Conforme tópico 1.3

de custos com licenças.

#### 4.0.1 Estudos futuros

O resultado desse modelo proposto foi satisfatório porém, como limitações do estudo, não foi efetuado uma pesquisa quantitativa avaliando a absorção do conteúdo através do jogo, por estar além dos objetivos propostos neste estudo, podendo ser tema para estudos futuros e utilizado em qualquer tipo de empresa.

Outra possibilidade é a utilização desse formato de jogo para outros departamentos da empresa como manufatura, administrativo, no atendimento a clientes, treinamento de fornecedores sobre as normas da empresa e para o aprendizado de novas competências para os funcionários.

A Tabela 5 apresenta alguns indicadores que podem ser medidos durante a utilização pelos usuários (MOURÃO et al., 2013), ou poderá ser efetuada a avaliação conforme Chiavenato (2010) expõe através do aumento da eficácia, habilidades, mudança de atitudes, etc <sup>5</sup>.

Tabela 5: Indicadores específicos de avaliação

Dimensões	Funcionais	Motivação	Aprendizagem	Experiência de Utilização
Indicadores	Eficiência	Atenção	Conhecimento	Imersão
	Eficácia	Relevância	Conteúdo	Desafio
		Confiança	Compreensão	Facilidade
		Satisfação	Aplicação	Ludicidade
		Expectativa	Estratégia	Controle e segurança
			Aprendizagem de curto prazo	Interação Social
		Aprendizagem de longo prazo		

Fonte: (MOURÃO et al., 2013)

<sup>5</sup> Conforme capítulo 2

# Conclusão

A busca do conhecimento para se transformar em um diferencial competitivo perante os concorrentes é uma realidade no mundo corporativo. As empresas quando não conseguem adquirir esse conhecimento, pela contratação de funcionários que já o desenvolveram, precisam investir nos funcionários internos para que adquiram competências que auxiliem na geração desse conhecimento. Assim, o uso de treinamentos para os funcionários é uma possibilidade de desenvolver essas competências e aprimorar as habilidades, também é uma forma de utilizar o conhecimento e as experiências adquiridas dos mais velhos, para transmiti-las aos mais novos. A utilização dos treinamentos convencionais para as gerações mais novas, que estão inseridos em um mundo tecnológico, pode se tornar chata, prejudicando o engajamento e a motivação desses na empresa. O uso de novas tecnologias podem auxiliar essas gerações tratadas como nativos digitais.

O uso de jogos digitais com o propósito de treinamento e aprendizado vem se expandindo, com a proposta de levar de uma forma lúdica os conteúdos que precisam ser treinados e situações que necessitam serem repetidas várias vezes, atenuando custos com materiais e riscos aos usuários.

O departamento de informática, devido a rápida evolução em seu segmento, com tecnologias e facilidades, passou a se tornar parte do processo de negócio das empresas e seus serviços, em alguns casos, o produto principal das mesmas. Essa evolução causou perda de qualidade nos serviços e desperdícios na infraestrutura de TI. As melhores práticas da ITIL foram criadas para dar suporte as empresas e auxiliar na melhoria dos processos e redução de custos, utilizando o conhecimento adquirido de empresas que tiveram sucesso nesses processos. Essas práticas estão se tornando a principal referência no ambiente de TI, devido seus resultados positivos e as empresas buscam capacitar seus funcionários nesse conhecimento e esses estão buscando certificações internacionais para comprovar esse aprendizado.

Entretanto, com o passar do tempo, esse conhecimento vai se deteriorando, sendo esquecido ou negligenciado em pontos necessários para o bom desenvolvimento da função. Na área de gerenciamento de incidentes, que trata o atendimento de clientes e usuários dos serviços de TI, a resolução rápida de problemas acaba se tornando a prioridade, esquecendo-se da qualidade e da resolução definitiva de incidentes. A necessidade de manter as equipes capacitadas, desenvolvendo-as ou reforçando o conhecimento destas, é fundamental para o departamento, porém o tempo necessário para isso e os altos custos, podem limitar esse objetivo.

Este trabalho, avaliando esse cenário, partiu do pressuposto que poderia ser uti-

lizado jogos sérios para auxiliar a gestão da TI como ferramenta para treinamento dos funcionários da equipe de gerenciamento de incidentes.

Por meio da pesquisa efetuada, foi identificado casos de uso dos jogos para treinamento de habilidades, sejam em aspectos de cunho social, ambientais, educacionais, entre outros, trazendo resultados que melhoraram a atratividade do treinamento e auxiliaram na retenção do aprendizado. Na pesquisa foi possível identificar ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento e gerenciamento do jogo e do progresso dos aprendizes. Utilizando o sistema eAdventure é possível, criar um jogo de aventura no formato 2D, pelos próprios desenvolvedores do treinamento, não necessitando do conhecimento de programação de jogos e efetuando a utilização de fotografias para a criação das cenas.

O uso de um sistema LMS, como o Moodle, para acompanhamento do uso e o progresso dos aprendizes, podendo disponibilizar os treinamentos na rede local da empresa ou pela internet também se mostrou uma alternativa interessante, integrando o jogo através do padrão SCORM. Com essa solução os treinamentos podem ser realizados pelos funcionários em qualquer horário, aumentando assim o tempo de treino.

Com o desenvolvimento do trabalho foi possível alcançar o objetivo de demonstrar que um jogo sério pode auxiliar no treinamento da equipe de gerenciamento de incidentes na área de TI. Foi possível criar um protótipo de jogo sério utilizando as ferramentas estudadas, possibilitando a transferência de conhecimento, nas melhores práticas da ITIL, nos processos de gerenciamento de incidentes e verificado que a utilização do jogo sério desenvolvido, pode reduzir os custos com treinamentos a partir da necessidade de mais de sete treinamentos externos de gerenciamento de incidentes, pela equipe de TI.

Esse tipo de solução também pode ser utilizada em outros departamentos das empresas, desenvolvendo seus próprios conteúdos e jogos, para melhorar as competências de seus colaboradores e disponibilizando no LMS - Moodle, se necessário, limitando o acesso aos usuários ao próprio departamento.

A implantação de jogos sérios dentro de uma empresa vem como facilitador na reciclagem dos funcionários com mais tempo de empresa, auxiliando-os relembrar as práticas e suas funções e motivando, com um método diferente, a aprendizagem para os novos, ensinando e auxiliando a relembrar os conceitos e formas de seus processos, promovendo a eficiência e eficácia deles dentro da empresa.

Como trabalhos futuros, observa-se uma vasta possibilidade de pesquisas nesse tema, como o estudo dos resultados da utilização dessas ferramentas em empresas ou a utilização de um jogo sério que abrangesse todos os processos da ITIL, entre as equipes com responsabilidades distintas nos processos, fazendo com que cada equipe desenvolva seu próprio capítulo, sendo que o resultado de cada parte, influencie na fase seguinte, sendo necessário uma coordenação geral das equipes para conclusão do jogo. Uma outra sugestão

seria aproveitar o conhecimento adquirido pelos funcionários com maior experiência e conhecimento e com o auxílio destes, desenvolver jogos e disponibilizar esse conteúdo para a empresa e novos funcionários.

## Referências

- ABTD. *O Panorama do Treinamento no Brasil*. ONLINE, 2017. Disponível em: <<http://www.integracao.com.br/pesquisa-panorama-do-treinamento-no-brasil-2017.pdf>>. Acesso em: 17.03.2017. Citado 3 vezes nas páginas 14, 21 e 106.
- ADL. *About the ADL Initiative*. ONLINE, 2017. Disponível em: <<https://www.adlnet.gov/about>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado 3 vezes nas páginas 39, 103 e 105.
- ADVANCED D.L.; DOD, E. Scorm users guide for programmers. ADL - Advanced and Distributed and Learning, ONLINE, 2011. Disponível em: <[https://www.adlnet.gov/public/uploads/SCORM\\\_Users\\\_Guide\\\_for\\\_Pro](https://www.adlnet.gov/public/uploads/SCORM\_Users\_Guide\_for\_Pro)>. Acesso em: 19.04.2018. Citado na página 40.
- ALLAL-CHÉRIF, O. USING SERIOUS GAMES TO RECRUIT, INTEGRATE AND TRAIN YOUR EMPLOYEES: AN EXPLORATORY STUDY OF PRACTICES. *European Scientific Journal*, p. 1857–7881, 2014. Disponível em: <<http://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/3285/3067>>. Acesso em: 27.02.2017. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- ANNIE APP; ESA, I. Us video game industry revenue reaches \$36 billion in 2017. ESA, Inc, ONLINE, 2017. Disponível em: <<http://www.theesa.com/article/us-video-game-industry-revenue-reaches-36-billion-2017/>>. Acesso em: 18.03.2018. Citado na página 16.
- ARMY, U. S.; INSTITUTE, M. America's Army PC Game - Vision and Realization. Yerba Buena Art Center, ONLINE, 2004. Disponível em: <<https://calhoun.nps.edu/handle/10945/41590>>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 36.
- AXELO T.; ITPRENEURS, T. Itil journey - the incident. Axelo; ITpreneurs, ONLINE, 2014. Disponível em: <<https://youtu.be/8cctLnKdEfo>>. Acesso em: 21.02.2018. Citado 4 vezes nas páginas 14, 53, 55 e 56.
- AZADEGAN, A.; RIEDEL, J. c. k. h. Serious games integration in companies: A research and application framework. In: *2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies*. [S.l.: s.n.], 2012. p. 485–487. ISSN 2161-3761. Citado na página 17.
- BECK, C. *Método de Aprendizagem '70:20:10'*. ONLINE, 2016. Disponível em: <<http://www.andragogiabrasil.com.br/artigos/70-20-10>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado na página 21.
- BLANCO, Á. del et al. Using e-learning standards in educational video games. *Computer Standards & Interfaces*, North-Holland, v. 36, n. 1, p. 178–187, nov 2013. ISSN 0920-5489. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0920548913000627>>. Acesso em: 05.06.2018. Citado 5 vezes nas páginas 41, 42, 58, 103 e 104.

BOIKO, V. A. T.; ZAMBERLAN, M. A. T. A perspectiva sã-construtivista na psicologia e na educação: o brincar na prática-escola. *Psicologia em Estudo*, scielo, v. 6, p. 51 – 58, 06 2001. ISSN 1413-7372. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttextpid=S1413-73722001000100007nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1413-73722001000100007nrm=iso)>. Acesso em: 26.02.2017. Citado na página 45.

BON, J. van; VERHEIJEN, T. *fundamentos do gerenciamento de serviços em TI baseado no ITIL®*. ONLINE: Van Haren Publishing, 2006. Disponível em: <<http://www.boekhandelkrings.nl/images/boeken/90/875/3/7/9789087537814.pdf>>. Acesso em: 15.01.2018. Citado 6 vezes nas páginas 15, 46, 47, 50, 51 e 56.

BOOTON, J. Inside the billion-dollar business of watching other people play video games. MarketWatch, Inc, ONLINE, 2015. Disponível em: <<https://www.marketwatch.com/story/electronic-sports-explained-in-5-pictures-2015-05-29>>. Acesso em: 18.03.2018. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 17.

BRASIL, E. *Seus investimentos estão valendo a pena? A resposta pode estar no ROI*. ONLINE: Endeavor Brasil, 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/roi/>>. Acesso em: 15.06.2018. Citado na página 46.

CANNON, D.; WHEELDON, D. *ITIL V3 - Service Operation*. 1. ed. ed. Londres, UK: OGC, 2007. Citado 8 vezes nas páginas 47, 48, 49, 51, 52, 53, 55 e 101.

CARVALHO, A. de; NASCIMENTO, L. do. *Administração de recursos humanos*. Pioneira Thomson Learning, 1993. ISBN 9788522100866. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=xjJ1PwAACAAJ>>. Citado na página 32.

CHANGE, G. F. Games for change. GAMES FOR CHANGE, ONLINE, 2018. Disponível em: <<http://festival.gamesforchange.org/>>. Acesso em: 13.03.2018. Citado na página 35.

CHIAVENATO, I. *Recursos Humanos*. Ed. compacta. São Paulo, SP, Brasil: Atlas, 1985. Citado 4 vezes nas páginas 24, 26, 27 e 29.

CHIAVENATO, I. *Gestão de Pessoas*. ELSEVIER EDITORA, 2008. ISBN 9788535225129. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=5XUALBIDdQwC>>. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.

CHIAVENATO, I. *Iniciação à administração de recursos humanos*. 4. ed. ed. Barueri, SP, Brasil: Editora Manole, 2010. Citado 5 vezes nas páginas 15, 28, 30, 59 e 76.

CHOU, Y.-K. *What is Gamification?* ONLINE, 2016. Disponível em: <<http://yukaichou.com/gamification-examples/what-is-gamification/>>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 17.

COLPANI, R.; HOMEM, M. R. P. Realidade aumentada e gamificação na educação: uma aplicação para auxiliar no processo de aprendizagem de alunos com deficiência intelectual. In: COLPANI, R.; HOMEM, M. R. P. (Ed.). 1rd. ed. ONLINE: Revista Brasileira de Informática na Educação, 2016. v. 24, p. 83. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/3347>>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 17.

- CONFLICTS, G. Global conflicts: Latin america. ONLINE, 2016. Disponível em: <<https://seriousgames.itch.io/>>. Acesso em: 18.08.2017. Citado na página 17.
- CRUZ GILSON JUNIOR; CRUZ, D. M. Quando a brincadeira vira coisa séria: dos mitos e (in)verdades sobre as relações entre jogos digitais, cultura e consumo. In: CRUZ GILSON JUNIOR; CRUZ, D. M. (Ed.). 2. ed. ed. São Paulo: Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 2016. v. 38, p. 179–185. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0101328915000931>>. Acesso em: 21.10.2016. Citado na página 16.
- CUNHA, J. S. C. Jogo traz dinamismo para aula de segurança do trabalho. Porvir, ONLINE, 2018. Disponível em: <<http://porvir.org/jogo-traz-dinamismo-para-aula-de-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 21.05.2018. Citado na página 36.
- DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. 1. ed. ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Elsevier, 2003. Citado 5 vezes nas páginas 14, 24, 25, 42 e 58.
- DOMINGUES, D. G. Videogames: ensino superior no brasil. In: SANTAELLA L.; FEITOZA, M. O. (Ed.). *Mapa do jogo: a diversidade cultural dos games*. São Paulo, SP, Brasil: Cengage Learning, 2009. Citado na página 33.
- DOMINGUES, D. G. Protótipos para a Criação de Jogos Digitais: Aplicações no ensino de Design de Games. ONLINE, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.anhembibr/arquivos/trabalhos001/397006.pdf>>. Acesso em: 15.05.2018. Citado na página 62.
- EBBINGHAUS, H. *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*. ONLINE: Christopher D. Green, 1885. Disponível em: <<http://psychclassics.yorku.ca/Ebbinghaus/index.htm>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 100.
- EUCM, G. La plataforma eadventure - manual de usuário. Grupo, eUCM, ONLINE, 2012. Disponível em: <[http://e-adventure.e-ucm.es/news.php?lang=es\\_es\\_utf8](http://e-adventure.e-ucm.es/news.php?lang=es_es_utf8)>. Acesso em: 27.02.2017. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 41.
- FILHO, R. M. *Service Desk Corporativo*. 1. ed. São Paulo, SP, Brasil: Editora Novatec, 2011. Citado 3 vezes nas páginas 46, 54 e 56.
- FONTENLA, J.; PEREZ, R.; CAEIRO, M. Using IMS basic LTI to integrate games in LMSs — Lessons from GameTel. In: *2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. IEEE, 2011. p. 299–306. ISBN 978-1-61284-642-2. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/5773152/>>. Acesso em: 05.06.2018. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 39.
- FREITAS, M. A. d. S. *Fundamentos do gerenciamento de serviços de TI*. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Editora Brasport, 2013. Citado 10 vezes nas páginas 15, 20, 48, 49, 50, 51, 54, 55, 56 e 57.
- GAMES, E. A. V. M. of. *Ancient and Historic Games*. Waterloo, Canada, 2010. Disponível em: <<http://healthy.uwaterloo.ca/museum/VirtualExhibits/Ancient/index.html#greeks>>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 15.

GASPARETTO, V.; SILVA, I. S. T. da. *CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE (TCO): uma ferramenta auxiliar na gestão de custos*. ONLINE: XI Congresso Brasileiro de Custos, 2004. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/2357/2357>>. Acesso em: 15.06.2018. Citado na página 46.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, Fundação Getúlio Vargas/ Escola de Administração de Empresas de São Paulo /RAE-publicações, v. 35, n. 2, p. 57–63, apr 1995. ISSN 0034-7590. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75901995000200008&lng=p](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000200008&lng=p)>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 22.

JAPPUR, R. F.; FORCELLINI, F. A.; SPANHOL, F. J. Modelo conceitual para jogos educativos digitais A conceptual model for digital educational games. 2014. Disponível em: <<http://www.atoz.ufpr.br/index.php/atoz/about/submissions/copyrightNoti>>. Acesso em: 21.05.2017. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 62.

JENNINGS, C. *Metodology 70:20:10*. ONLINE, 2011. Disponível em: <<https://youtu.be/t6WX11iqmg0>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado na página 21.

LAICHT, G. D. FERRAMENTA PARA ESPECIFICAÇÃO DE SEQUENCIAMENTO EM JOGOS SÉRIOS. v. 36, 2013. Disponível em: <[http://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/787/glauco\\_david\\_laicht\\_final\\_publicada\\_.pdf](http://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id_submenu/787/glauco_david_laicht_final_publicada_.pdf)>. Acesso em: 27.02.2017. Citado na página 40.

LAUDON, K.; LAUDON, J. *Sistemas de informações gerenciais*. 9. ed. São Paulo, SP, Brasil: Pearson Prentice Hall, 2013. Citado 4 vezes nas páginas 14, 25, 42 e 43.

LEARNING A.D.; DOD, E. Scorm users guide for instructional designers. ADL - Advanced and Distributed and Learning, ONLINE, 2011. Disponível em: <[https://www.adlnet.gov/public/uploads/SCORM/Users\\_Guide\\_for](https://www.adlnet.gov/public/uploads/SCORM/Users_Guide_for)>. Acesso em: 18.04.2018. Citado na página 39.

LENOIR, C. Playmaker school: faz do ano letivo uma aventura. Porvir, ONLINE, 2015. Disponível em: <<http://porvir.org/playmaker-school-avalia-aluno-pelo-mapa-da-aventura/>>. Acesso em: 01.06.2018. Citado na página 17.

LINGARD, R. *A Letter of Advice to a young gentleman leaving the University, concerning ...* - Google Livros. ONLINE: Benjamin Tooke, 1670. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=t\\_dmAAAACAAJ&pg=PA57&dq=%22Richard+Lingard%22&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKewjkxoK1oavQAhWLx4MKHfc3DaYQ6wEI](https://books.google.com.br/books?id=t_dmAAAACAAJ&pg=PA57&dq=%22Richard+Lingard%22&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKewjkxoK1oavQAhWLx4MKHfc3DaYQ6wEI)>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 15.

LOPES, M. Jogo engaja alunos em educação para o trânsito. Porvir, ONLINE, 2018. Disponível em: <<http://porvir.org/jogo-engaja-alunos-em-educacao-para-o-transito/>>. Acesso em: 21.05.2018. Citado na página 36.

MAGNANI, L. H. *Por dentro do jogo: videogames e formação de sujeitos críticos*. ONLINE, 2007. v. 46, n. 1. ed, 113–125 p. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-18132007000100009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-18132007000100009)>. Acesso em: 12.10.2016. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 18.

- MATTAR, J. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. 1. ed. ed. São Paulo, SP, Brasil: Pearson Prentice Hall, 2010. Citado 8 vezes nas páginas 18, 28, 34, 59, 61, 63, 88 e 102.
- MAURO, M. H. et al. *Contribuição do Sistema de gestão de aprendizagem (LMS) para a gestão do conhecimento corporativo*. ONLINE: [s.n.], 2017. 99–118 p. ISSN 1022-6508. Disponível em: <<https://rieoei.org/RIE/article/view/662>>. Citado 3 vezes nas páginas 30, 42 e 43.
- MENDES, C. L. *Jogos eletrônicos:diversão, poder e subjetivação*. 1. ed. ed. Campinas, SP, Brasil: Papirus, 2016. Citado na página 33.
- MILKOVICH, G.; BOUDREAU, J. *Administração de recursos humanos*. Atlas, 2000. ISBN 9788522423125. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=rk2KAAAACAAJ>>. Citado 3 vezes nas páginas 32, 59 e 73.
- MOODLE, T. Moodle docs. Moodle, T., ONLINE, 2017. Disponível em: <[https://docs.moodle.org/34/en/Main\\_page](https://docs.moodle.org/34/en/Main_page)>. Acesso em: 24.02.2017. Citado na página 45.
- MOURÃO, J. V. et al. Serious Game em contexto de Formação Profissional: um estudo de caso. *Educação, Formação & Tecnologias - ISSN 1646-933X*, v. 6, n. 2, p. 29–49, 2013. ISSN 1646-933X. Citado 4 vezes nas páginas 17, 20, 33 e 76.
- MUNHOZ, A. S. *Objetos de aprendizagem*. 1. ed. ed. Curitiba, PR, Brasil: Pearson Prentice Hall, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 61.
- MURRE, J. M. J.; DROS, J. Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve. *PLOS ONE*, Public Library of Science, v. 10, n. 7, p. e0120644, jul 2015. ISSN 1932-6203. Disponível em: <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0120644>>. Citado na página 22.
- NEWZOO, I. 2017 global games market report. Newzoo, Inc, ONLINE, 2017. Disponível em: <[https://resources.newzoo.com/hubfs/Reports-/Newzoo\\_Global\\_Games\\_Market\\_Report\\_2017\\_Light.pdf](https://resources.newzoo.com/hubfs/Reports-/Newzoo_Global_Games_Market_Report_2017_Light.pdf)>. Acesso em: 18.03.2018. Citado na página 16.
- OLIVEIRA, R. E. M. de; OLIVEIRA, J. C. de. A Kinect-based Oil Platform Training Application. In: *2014 XVI Symposium on Virtual and Augmented Reality*. IEEE, 2014. p. 135–138. ISBN 978-1-4799-4261-9. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6913085>>. Citado na página 38.
- OLIVEIRA, V. de. Jogo coloca alunos para administrar cidade e discutir política. Porvir, ONLINE, 2018. Disponível em: <<http://porvir.org/jogo-coloca-alunos-para-administrar-cidade-e-discutir-politica/>>. Acesso em: 21.05.2018. Citado na página 36.
- PAVÃO, R. Aprendizagem e memória. *Revista da Biologia*, v. 1, p. 16–20, dec 2008. ISSN 19845154. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/revista/node/39\abstr>>. Acesso em: 18.03.2018. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 100.

- PEREIRA, A. d. O. Fundamentos em gerenciamento de serviços de ti. ADL - Advanced and Distributed and Learning, ONLINE, 2009. Disponível em: <[www.tjdft.jus.br/institucional/controlado-interno/boas-praticas/itil/at\\_download/file](http://www.tjdft.jus.br/institucional/controlado-interno/boas-praticas/itil/at_download/file)>. Acesso em: 10.04.2018. Citado 5 vezes nas páginas 50, 51, 52, 53 e 54.
- PEREZ-COLADO I.; PEREZ-COLADO, V. M.-O. I. F.-M. M. F.-M. B. *uAdventure: The eAdventure reboot: Combining the experience of comercial gaming tools and tailored educational tools*. ONLINE, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1820/7618>>. Acesso em: 30.04.2017. Citado 5 vezes nas páginas 20, 41, 42, 58 e 61.
- PINTO, C. M. d. P.; PRAZERES, C. M. dos. O e-Learning e as plataformas para gestão de conteúdos e aprendizagens LMS/LCMS: a utilização no contexto do ensino de Informática. nov 2016. Disponível em: <<http://repositorio.utad.pt//handle/10348/6823>>. Citado 3 vezes nas páginas 42, 43 e 106.
- PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. 1.a. ed. São Paulo, SP, Brasil: Ed. Senac, 2012. Citado 6 vezes nas páginas 19, 20, 22, 34, 35 e 38.
- RIEDEL, J. C. K. H. et al. The adoption and application of serious games in corporate training — The case of manufacturing. In: *2015 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation/ International Technology Management Conference (ICE/ITMC)*. IEEE, 2015. p. 1–9. ISBN 978-1-4673-7156-8. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/7438684/>>. Citado 3 vezes nas páginas 36, 37 e 38.
- ROEPKE, A. M. et al. Randomized Controlled Trial of SuperBetter, a Smartphone-Based/Internet-Based Self-Help Tool to Reduce Depressive Symptoms. *Games for Health Journal*, v. 4, n. 3, p. 235–246, jun 2015. ISSN 2161-783X. Disponível em: <<http://online.liebertpub.com/doi/10.1089/g4h.2014.0046>>. Acesso em: 26.02.2017. Citado na página 35.
- RUEDA, B.; RIDRUEJO, D. L. O que é o xampp? BitRock, ONLINE, 2017. Disponível em: <[https://www.apachefriends.org/pt\\_br/index.html](https://www.apachefriends.org/pt_br/index.html)>. Acesso em: 18.03.2017. Citado 2 vezes nas páginas 60 e 70.
- SANTOS, F. F. Professor cria jogo para trabalhar contabilidade com alunos do ensino médio. Porvir, ONLINE, 2017. Disponível em: <<http://porvir.org/professor-cria-jogo-para-trabalhar-contabilidade-alunos-ensino-medio/>>. Acesso em: 21.11.2017. Citado 3 vezes nas páginas 17, 32 e 36.
- SILVA, R. C. da. *Consolidação do tempo na memória de longo prazo: fatores facilitadores e interferentes*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, sep 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59134/tde-24102013-145412/>>. Citado na página 30.
- SOFTWARE, R. *The Evolution of SCORM*. ONLINE, 2007. Disponível em: <<https://scorm.com/blog/2007/12/the-evolution-of-scorm/>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado na página 39.
- SOFTWARE, R. *SCORM Versions – An eLearning Standards Roadmap*. ONLINE, 2007. Disponível em: <<https://scorm.com/scorm-explained/business-of-scorm/scorm-versions/>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado na página 103.

SOFTWARE, R. History xapi. Rustici Software, ONLINE, 2017. Disponível em: <<https://xapi.com/history/>>. Acesso em: 19.03.2017. Citado 2 vezes nas páginas 41 e 105.

SOFTWARE, R. *SCORM Explained*. ONLINE, 2017. Disponível em: <<https://scorm.com/scorm-explained/technical-scorm/>>. Acesso em: 18.03.2017. Citado na página 39.

STANDARDIZATION, I. O. for. Iso 15836:2009. ONLINE, 2009. Disponível em: <<<https://www.iso.org/standard/52142.html>>>. Acesso em: 13.03.2018. Citado na página 103.

THEESA. *Videogame Statistics*. ONLINE, 2015. Disponível em: <[http://www-onlineeducation.net/videogame](http://www.onlineeducation.net/videogame)>. Acesso em: 21.10.2016. Citado na página 16.

VOLPE, R. A.; LORUSSO, C. B. A importância do treinamento para o desenvolvimento do trabalho. In: VOLPE, R. A.; LORUSSO, C. B. (Ed.). 1rd. ed. São Paulo: Psicologia, Online, 2009. v. 24, p. 1–8. Disponível em: <[http://www.psicologia.pt/artigos-textos/TL0136.pdf](http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0136.pdf)>. Acesso em: 01.07.2017. Citado 3 vezes nas páginas 24, 26 e 30.

WASTIAU P.; KEARNEY, C. B. W. V. d. Games in schools: Games in schools conference presentation of the study. European, Schoolnet, ONLINE, 2009. Disponível em: <[http://games.eun.org/upload/gis-full\\_report\\_en.pdf](http://games.eun.org/upload/gis-full_report_en.pdf)>. Acesso em: 17.11.2016. Citado na página 36.

ZOU, J.; LIU, Q.; YANG, Z. Development of a Moodle course for schoolchildren's table tennis learning based on Competence Motivation Theory: Its effectiveness in comparison to traditional training method. *Computers & Education*, v. 59, n. 2, p. 294–303, 2012. ISSN 03601315. Acesso em: 26.02.2017. Citado na página 43.

ZYDA, M. Americans army pc game, vision and realization. In: ZYDA, M. (Ed.). *Americans Army PC Game, vision and realization*. 3rd. ed. São Francisco: United States Army and Institute Press, 2004. v. 3, p. 7–10. Disponível em: <<http://gamepipe.usc.edu/zyda/resources/pubs/YerbaBuenaAABooklet2004.pdf>>. Acesso em: 15.11.2016. Citado na página 36.

# Apêndices

# APÊNDICE A – Desenvolvimento do Jogo Sérioso de ITIL

## A.1 História e Objetivo

O jogo sério desenvolvido foi intitulado "Desbravando Impact Report" e foi pensado visando as características citadas por (MATTAR, 2010), que um jogo digital educativo precisa ter mecânica, história/narrativa, regras, desafios e interatividade.

O protagonista principal é um analista de suporte (Analista R.), que percorre um mapa estilo desértico onde, no caminho, tem a opção de acessar a sala de servidores (representado por um castelo) e ir até a sala do chefe (representado pelas cavernas)<sup>1</sup>.

O jogo inicia no primeiro diálogo do protagonista com a central de serviços. Nessa conversa o usuário fica sabendo que um tíquete foi aberto e que tem prioridade zero (urgente). A partir desse momento, um cronômetro é disparado e o analista precisa resolver o chamado passando pelas etapas que compõem as atividades da central de serviço no gerenciamento de incidentes com as práticas de ITIL, conforme a seção 2.7.2. desse trabalho. No jogo, por meio do acesso a outras cenas, o protagonista encontra outros personagens e objetos que ele precisa interagir para alcançar o objetivo do jogo e ao final é apresentado um relatório ao jogador das etapas alcançadas.

O desenvolvimento foi efetuado em apenas um capítulo, objetivando a utilização da ferramenta eAdventure e seus recursos. Ao fim do desenvolvimento é efetuado a exportação do jogo, no padrão SCORM 1.2, como objeto de aprendizado e importado no LMS-Moodle, dentro de um curso, intitulado *Jogos na ITIL*, com uma tarefa denominada Game ITIL, que contém o jogo.

## A.2 Recursos da ferramenta eAdventure

O desenvolvimento de um jogo do eAdventure (eA) basicamente inicia-se pelo menu *cenar*. A Figura 11 apresenta o menu com as cenas do jogo desenvolvido. No lado esquerdo da tela são inseridas as cenas que irão ser utilizadas, o desenvolvedor é livre para adicionar a quantidade de cenas que desejar, lembrando que quanto maior o arquivo de imagens, conseqüentemente, o jogo ficará maior em tamanho, podendo acarretar lentidão, ao ser chamado pelo sistema via-web. Também é possível ao usuário inserir facilmente novas cenas, mesmo após o término do jogo, em uma eventual atualização desse jogo.

---

<sup>1</sup> Conforme tópico 3.2.1, desse trabalho.

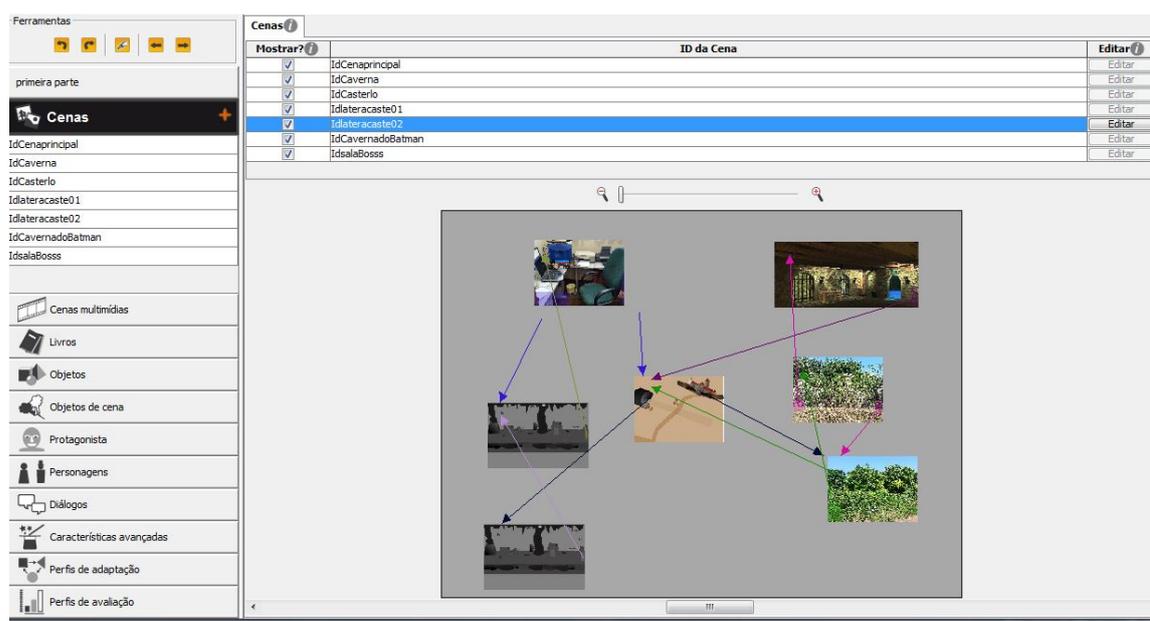


Figura 11: eAdventure - Menu cenas

Fonte:próprio autor.

Ao inserir uma nova cena é necessário escolher uma imagem de fundo da cena como condição obrigatória. Pode-se ainda escolher uma música (formato MIDI ou MP3) para compor estas cenas. Conforme a Figura 12, identifica-se o menu cenas as seguintes abas de configuração:

**Aparências:** insere-se a imagem de fundo e música;

**Informação:** insere-se o nome da cena e informações pertinentes a essa cena;

**Referências:** são inseridas as referências aos objetos e aos personagens que estarão interagindo com o protagonista;

**Barreiras:** posição em que é possível colocar desafios, que somente depois de cumpridos possibilita o prosseguimento do jogo;

**Áreas ativas:** são identificadas as áreas que podem ser utilizadas na cena;

**Saídas:** são as saídas em que o personagem pode efetuar nesta cena, identificando também a próxima cena que abrirá;

**Movimento:** local que desenvolve o movimento do personagem.

Observando a Figura 12 é possível ver os botões de configuração do movimento do personagem, sendo o primeiro botão da esquerda para a direita, o que determina quais serão as posições que o personagem irá passar. Após determinar isso, utiliza-se o segundo botão, que faz a interligação entre esses pontos, podendo o personagem caminhar através dele o que, sem essa interligação fica estático. Em seguida o botão vermelho é usado para escolher qual dos pontos será o inicial da cena e por fim o último botão da direita é utilizado para apagar algum ponto, se necessário.

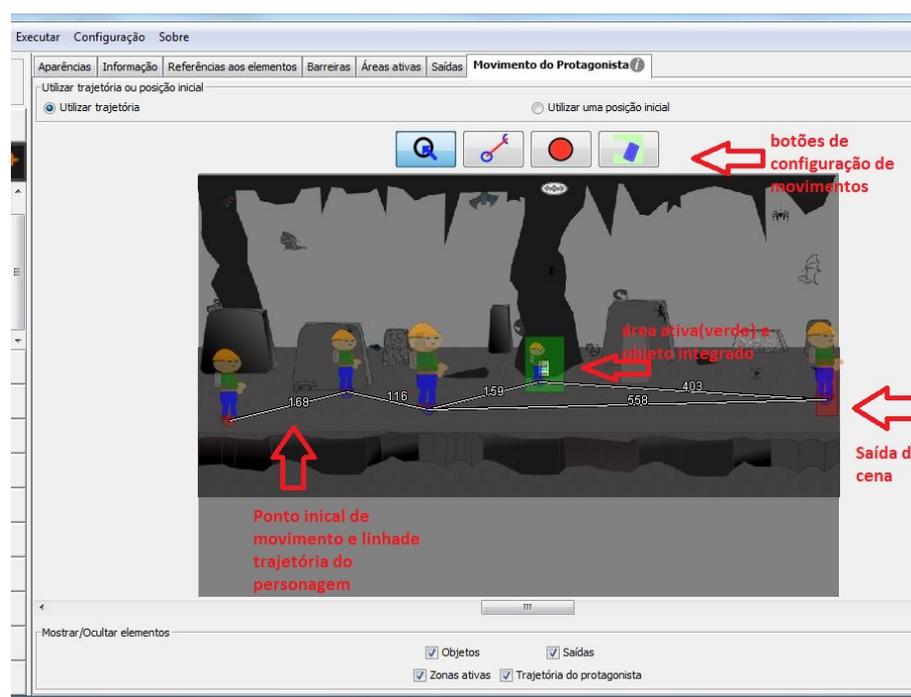


Figura 12: eAdventure - Tela Cenas - criando o percurso do personagem.

Fonte: próprio autor.

Ainda nesta figura é possível ver a saída da cena, local que o personagem tem que acessar para mudar de cena. De forma fácil e interativa, cria-se essa opção na aba *Saídas*, determinando qual cena que irá dar sequência ao jogo, através da opção **próxima cena**. Também é possível escolher uma forma transição entre as cenas, além de opções mais avançadas que podem ser incrementadas através do painel de criação de efeitos.

Continuando a observação na Figura 12 também é possível ver a área ativa, que é uma opção para se utilizar determinada área, da imagem da cena, para interagir com o protagonista. Sendo exclusivo da cena em questão é útil quando se usa imagens gráficas com objetos fixos presentes nela. No jogo criado, foi utilizado esse recurso na caverna, onde o protagonista pode interagir com o homem-aranha e o usuário-morcego e também na sala do Boss, ao acessar o notebook. Por fim, temos o objeto na imagem que trataremos mais adiante, devido as funcionalidades que se pode ter com eles na criação do jogo.

As cenas via imagem/fotografia podem ser inseridas em qualquer qualidade, porém o sistema as delimita até 800x600 milímetros no formato, e, quando a mesma é maior, o sistema tem uma opção de regular automaticamente dentro dessas medidas, ou ainda o desenvolvedor pode selecionar determinada parte da figura que irá ser utilizada. Na Figura 13 é apresentado o uso de uma das cenas do jogo utilizando uma fotografia tirada através do aparelho celular. Essa possibilidade agiliza o desenvolvimento do jogo, uma vez que a arte gráfica, pode consumir um tempo razoável dentro do desenvolvimento.

Um componente de grande importância em jogos são os personagens e em um

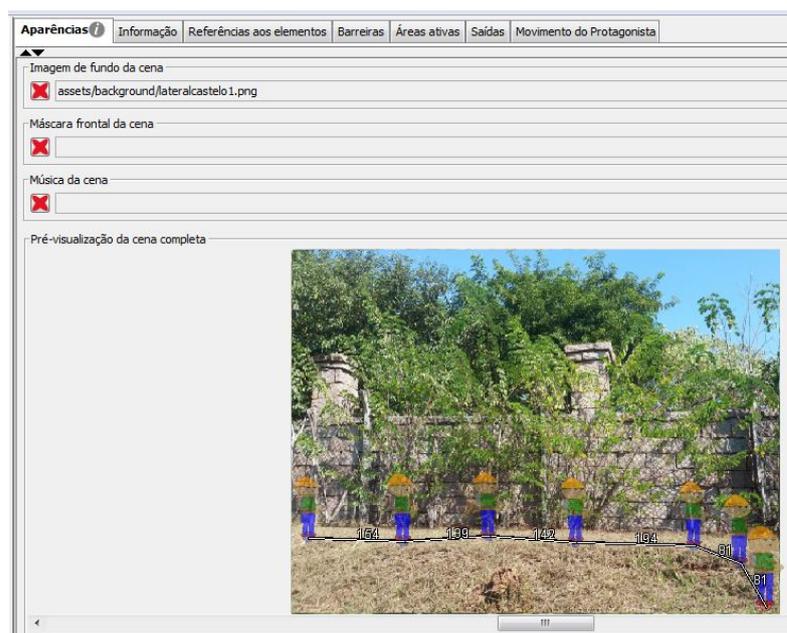


Figura 13: eAdventure - Tela Cenas - utilização de fotografia.

Fonte: próprio autor.

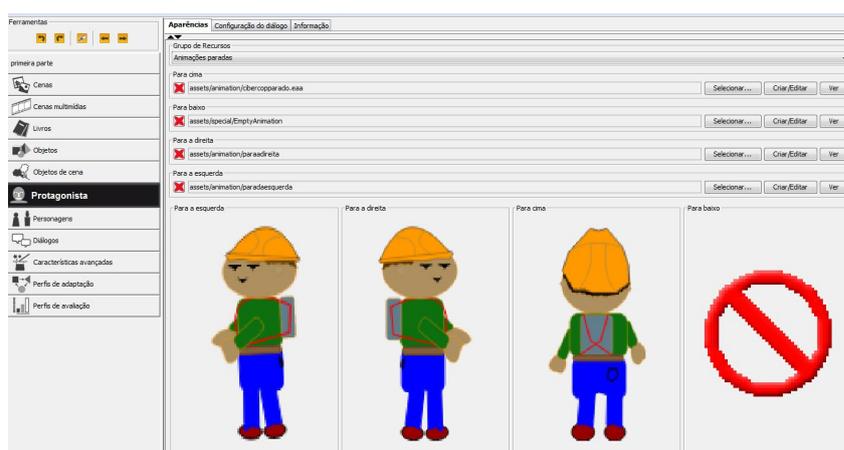


Figura 14: eAdventure - Tela Personagem - editor de movimento.

Fonte: próprio autor.

jogo em terceira pessoa, é o elemento principal para o desenvolvimento. No eA esses componentes são divididos através do menu da esquerda, sendo o protagonista tratado em uma aba separada dos outros personagens mas com a mesma interface e recursos em ambos. Assim como em desenhos animados, é necessário identificar as posições que os personagens podem executar durante o jogo. Na Figura 14 vemos o posicionamento do protagonista quando efetua uma ação para a direita, para a esquerda e para cima. Já o símbolo representará a posição para baixo, a qual não será utilizada neste jogo.

Nessa aba, para facilitar a inserção de posições, os desenvolvedores colocaram um campo *grupo de Recursos* que tem como objetivo dar opções de posições do personagem em diversas situações.

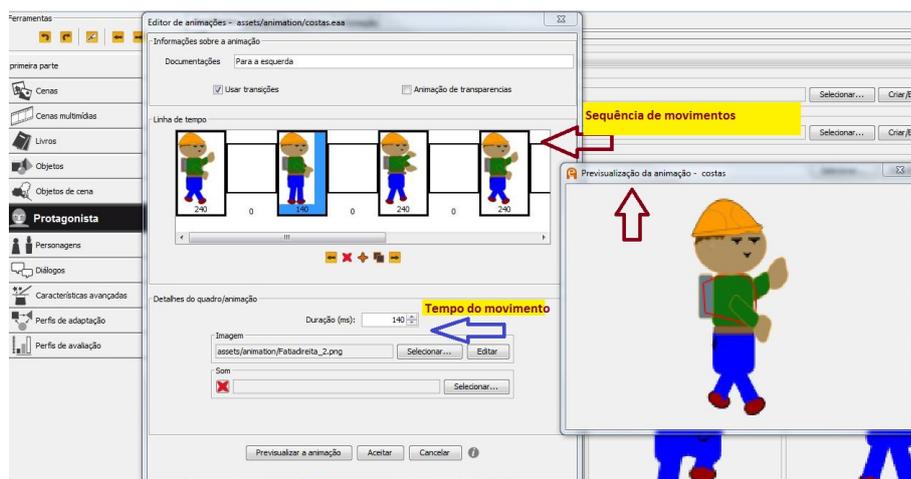


Figura 15: eAdventure - Tela Personagem - configurando o movimento.

Fonte:próprio autor.

Não é obrigatório completar todas as posições de **Aparências** (desde que as mesmas não serão utilizadas no jogo) mas é necessário ter pelo menos as duas primeiras que tratam do movimento horizontal. O eA nesta tela conta com um editor de animação acessado o botão *Criar/Editar*, onde o desenvolvedor insere sequências de movimentos dos personagens e determina os temporizadores desses movimentos. Esse recurso transforma as sequências em arquivos de imagem animados, fazendo com que o personagem pareça estar em movimento e que será utilizada durante o jogo (o editor tem a pré-visualização da animação para o autor conferir). A Figura 15 apresenta o recurso utilizado nesse trabalho.

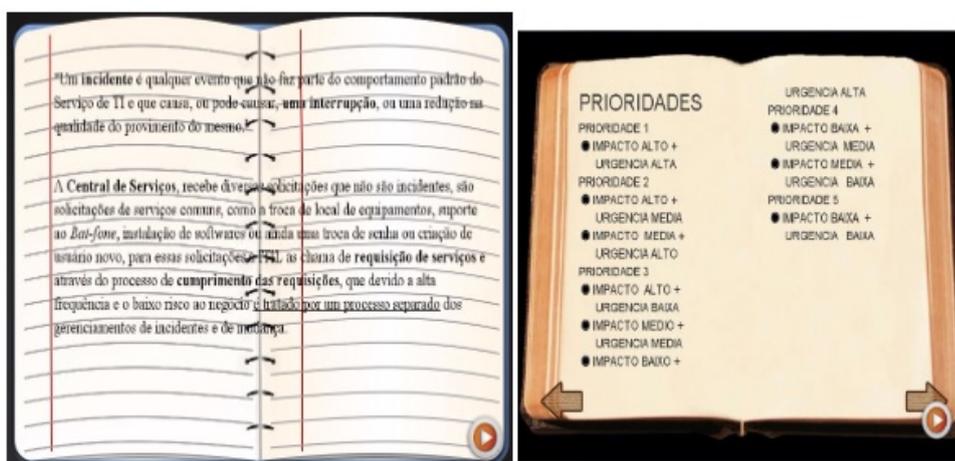


Figura 16: eAdventure - Livros de apoio na aventura

Fonte:próprio autor.

Para a inserção de conteúdos, para auxílio na aventura, uma das opções disponíveis está presente no menu esquerdo *livros*, que estarão sendo utilizados pelo protagonista (conforme Figura 16). Por meio dessa opção é possível escolher ou inserir imagens de livros e o desenvolvedor estará incluindo os conteúdos necessários. No jogo desse trabalho

o protagonista recebe informações sobre a ITIL e procedimentos de trabalho em livros presentes nas cenas.

Outra forma é através dos diálogos (como visto no capítulo 3), na Figura 17 vemos a montagem de um diálogo utilizado no eAdventure.

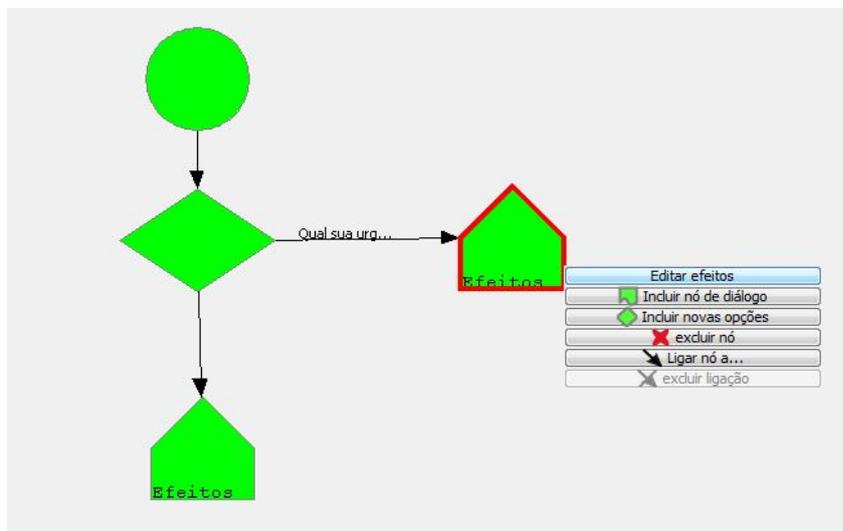


Figura 17: eAdventure - Tela Diálogos - estrutura do diálogo com o usuário-morcego.

Fonte:próprio autor.

No desenvolvimento do diálogo o desenvolvedor seleciona os personagens que efetuarão as conversas, determinando a sequência podendo até inserir o áudio do mesmo, utilizando inclusive uma versão sintetizada da voz (esse recurso funciona melhor para a linguagem inglesa). Esse recurso de voz vem em auxílio para criar jogos para pessoas que necessitam de recursos de acessibilidade. Ao desenvolver um diálogo, o responsável pode efetuar uma pré-visualização de como ficará o mesmo, através da ferramenta disponibilizada, sem a necessidade de compilar o jogo, facilitando o trabalho e economizando tempo do desenvolvedor. A Figura 18 apresenta o resultado do dialogo criado entre o protagonista e a atendente da central de serviços, utilizado na cena principal do JS desenvolvido.



Figura 18: eAdventure - Interação entre o protagonista e os personagens

Fonte:próprio autor.

Outra forma de interação entre o protagonista e o jogo é com relação aos objetos. Formado por dois tipos diferentes, são referenciados no menu lateral. A primeira opção são

os objetos móveis que são utilizados e armazenados no inventário do protagonista, para uso individualmente ou em associação com outro objeto. Na Figura 19, vemos o objeto (notebook) no chão da caverna. Ao parar o ponteiro em cima do mesmo, aparecem opções para o usuário utilizar, podendo ser elas : examinar, pegar, usar, utilizar com, entregar à, arrastar para. Caso nenhuma dessas seja o suficiente, existe um recurso que é personalizar. Essas possibilidades ajudam na interatividade do jogo com o usuário proporcionando desafios.

Ao determinar a característica "pegar" um objeto, esse aparece no sistema de inventário do personagem, e, nessa opção, o desenvolvedor pode determinar ações (como usar ou examinar) para o protagonista, que estará carregando esse objeto através dos cenários. Esta utilidade é bem vista entre os usuários pois criam a expectativa de em que determinado momento o item será utilizado e para qual o motivo. A Figura 19 demonstra um objeto no inventário e as possibilidades de uso do mesmo.



Figura 19: eAdventure - Interação entre o protagonista e objetos

Fonte:próprio autor.

Na outra opção os objetos de cena são fixos e exclusivos da cena atual. Estão disponíveis e suas ações são limitadas no uso de *flags* e variáveis, seu formato auxilia para criar pontos de teste e verificação dentro do jogo, podendo ser utilizado pelo desenvolvedor como pontos de avaliação do aprendiz.

Utilizando a configuração no *painel de criação de efeitos* é possível desenvolver diversas possibilidades de recursos para uso nas interações dos personagens.

A Figura 20 apresenta algumas dessas opções, como reproduzir animações, inserir falas e mensagens de personagens e do ambiente. É nesse painel que toda a engenharia do jogo se desenvolve.

Um detalhe quanto a esse painel é que ele não se encontra disponível nos menus principais. Ele só é disponibilizado nos locais específicos do jogo, normalmente associado ao menu de ações de algum elemento do jogo.



Figura 20: eAdventure - Efeitos das ações

Fonte:próprio autor.

Por meio desse menu foi inserido os textos de diálogos que ocorrem após uma ação (conforme tópico 3.2.2), as chamadas são configuradas através de cada item do menu da Figura 20, seja a chamada de um livro ou o recolhimento de um celular. As opções presentes nesse menu favorecem o uso da criatividade do desenvolvedor para animar o jogo.

## A.2.1 Avaliação e Integração

Conforme explicado no capítulo 3, tópico 3.2.3, no campo de perfil de avaliação existem campos que ajudam no envio das informações para os LMSs e usuários, além dos recursos citados no tópico, temos na parte superior da tela a opção de enviar por e-mail o relatório de uso do jogo ou de apresentar ao usuário. Para o envio por e-mail é necessário a configuração de um servidor de envio. Na opção apresentar ao usuário, irá aparecer o relatório ao final do jogo, conforme Figura 21.

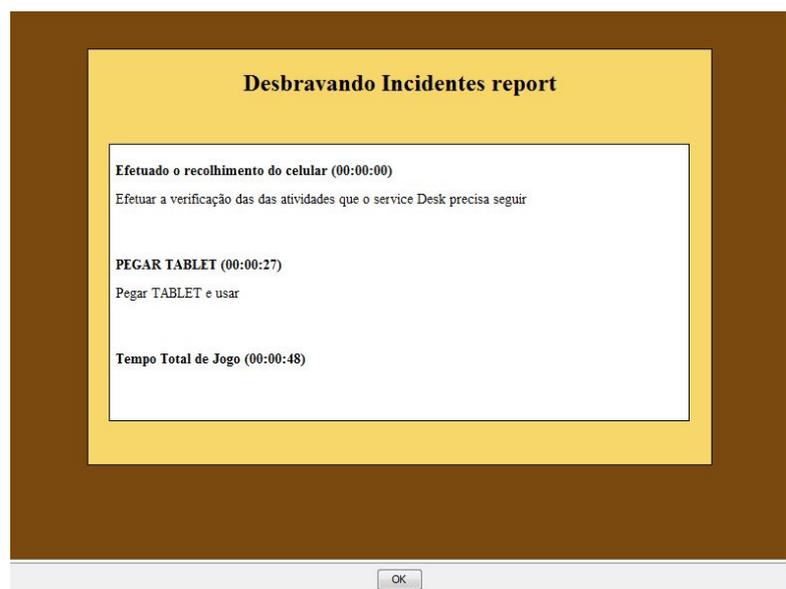


Figura 21: eAdventure - Relatório final de uso

Fonte: próprio autor.

Após a instalação do LMS-Moodle, todo o processo de configuração do sistema e criação dos cursos é efetuado acessando a página padrão determinada na configuração (<http://localhost/>), através de um navegador de internet. Após o acesso ao sistema, o desenvolvedor cria um curso, onde será inserido o treinamento, seguindo para o próximo passo, que é inserir o pacote SCORM exportado.

Na Figura 22 é apresentado a tela onde o instrutor pode inserir um tipo de atividade para o curso que está desenvolvendo. Entre as opções é possível ver a opção que recebe os pacotes SCORM/AICC, e por intermédio deles é possível reaproveitar versões desenvolvidas em outros LMS, não sendo necessárias adaptações ou retrabalho por parte do instrutor/professor.

Na Figura 23 é apresentada a tela com a configuração para uso do pacote SCORM, com as informações que irá apresentar ao aprendiz. Para inserir um pacote SCORM no LMS é necessário entrar no curso em questão e efetuar um arrastar e soltar (Drag e Drop) do pacote escolhido dentro do curso.

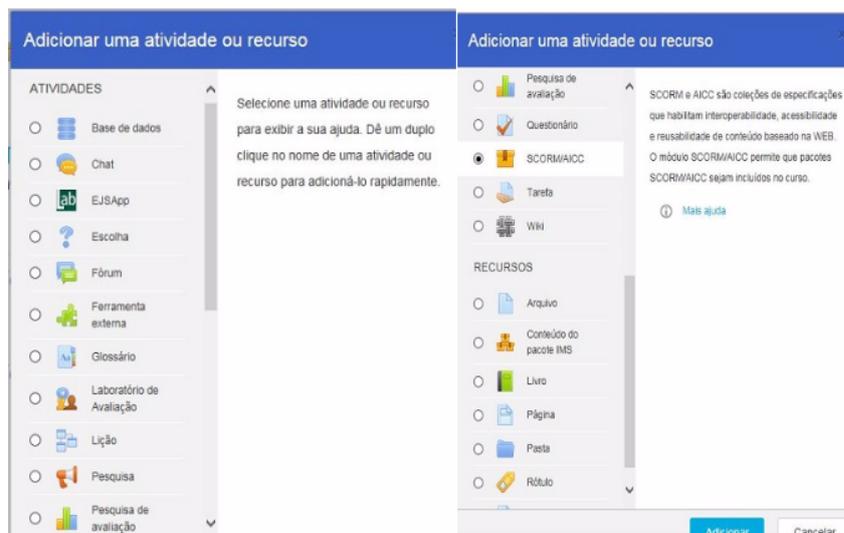


Figura 22: Moodle - Tela de inserção de atividades com a opção de pacote SCORM

Fonte: próprio autor.

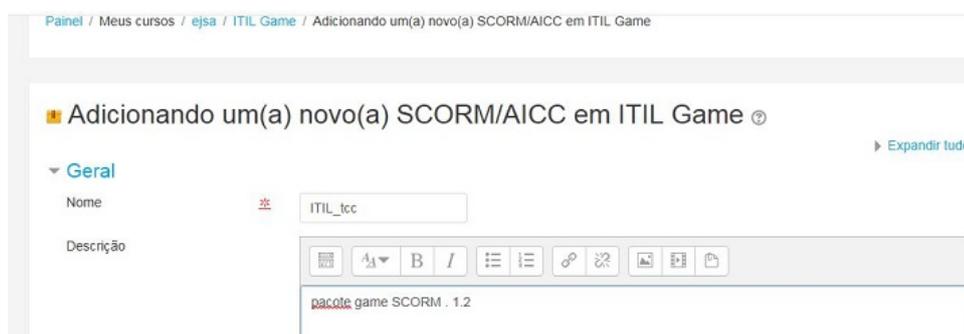


Figura 23: Moodle - Tela do curso - Inserção de pacote SCORM em atividade.

Fonte: próprio autor.

Na Figura 24 é possível verificar o pacote de jogos SCORM (**games\_pme**) inserido dentro da atividade de treinamento/estudo do LMS-Moodle.

Um recurso para o desenvolvedor de treinamentos no Moodle é a opção de efetuar a cópia de segurança ou recuperação (backup/restore) do treinamento/curso desenvolvido, proporcionando maior segurança aos dados gerados pelos aprendizes e ao criador do treinamento. Na Figura 25 é possível ver essas opções, só existe a necessidade do usuário identificar o local para salvar o arquivo ou recuperar.



Figura 24: Moodle - Tela do curso com o jogo integrado.

Fonte: próprio autor.

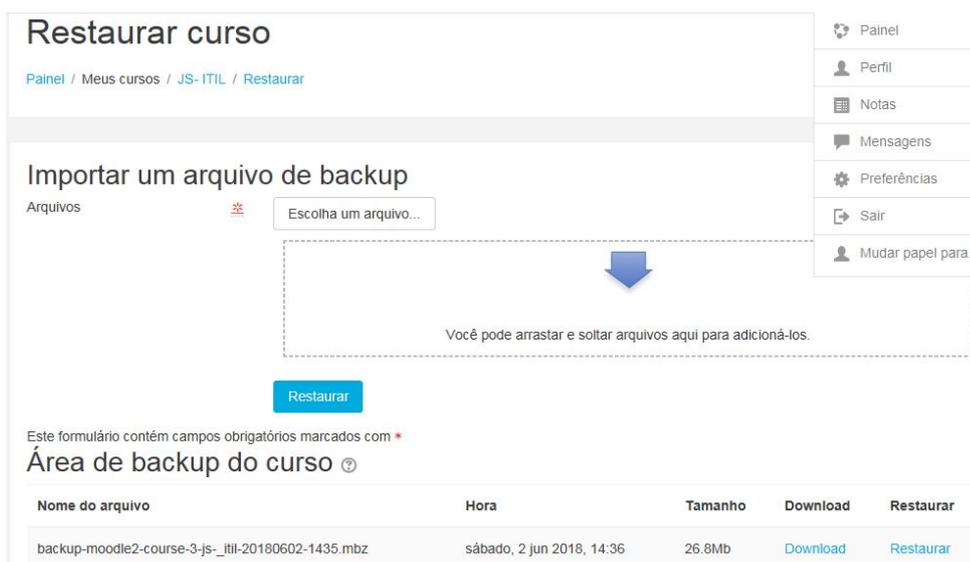


Figura 25: LMS - Moodle - Cópia de segurança ou recuperação de curso.

Fonte: próprio autor.

# Anexos

## ANEXO A – Curva do Esquecimento

Na Figura 26, a representação da teoria de [Ebbinghaus \(1885\)](#) que foi pioneira no estudo da memória e descrição sobre a dinâmica do aprendizado e o esquecimento. Suas contribuições foram fundamentais por exemplo, ao evidenciar que os processos cognitivos podem ter uma abordagem experimental e seus experimentos inspiraram outros estudos nessa área. A curva de esquecimento gerada através de estudos de Ebbinghaus mostra uma tendência ao decaimento exponencial após o treino/aprendizado efetuado, tendo uma perda significativa após uma hora, de aproximadamente 50% , alcançando 65% após nove horas e mantendo no prazo aproximado de um mês o conhecimento de apenas 20% do conteúdo adquirido. A curva de aprendizagem demonstra por estudos que efetuando treino diário, a quantidade de repetições do aprendizado (listas) são reduzidas exponencialmente, fazendo com que a memória reduza em 1/5 em um período de cinco dias. [Pavão \(2008\)](#).

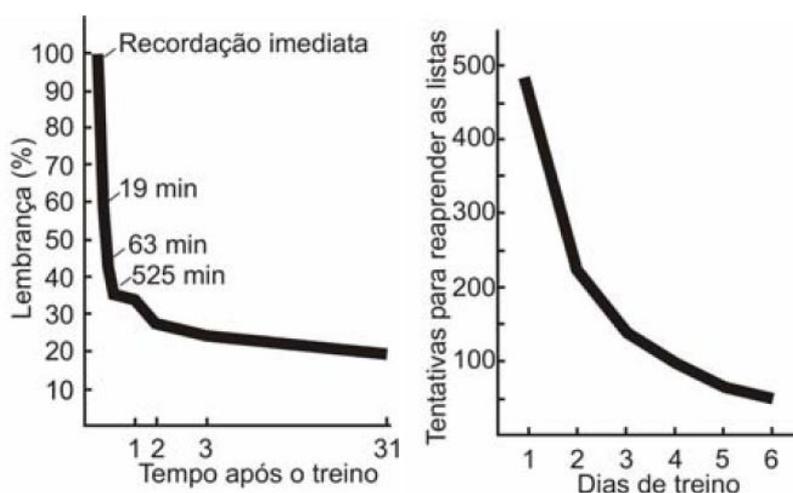


Figura 26: Curva de esquecimento (esquerda) e curva de aprendizagem (direita)

Fonte:([PAVÃO, 2008](#), p. 16).

Esse estudo auxilia no entendimento de que a prática, após o aprendizado constante, reduz a perda demonstrada na curva de esquecimento, por isso utilizar a teoria do 70:20:10, sendo 70% de tempo do treinamento no local de trabalho, podendo utilizar o aprendizado já que a prática aumenta a memorização. A opção de jogos, onde o usuário pode repeti-los por diversas vezes, na tentativa de encontrar as soluções e atingir os objetivos, recomeçando ao errar, auxilia na memorização e acelera esse processo como demonstra a curva de aprendizado com redução de custos para a organização e riscos para o funcionário.

## ANEXO B – ITIL versão 3.0

A Figura 27 apresenta o modelo de ciclo de vida do serviço, proposto pela ITIL versão 3.0, semelhante a versão 2.0 porém a atualização incorpora os processos dentro de uma visão de ciclo, sugerindo que o processo nunca termina e sempre que necessário que reinicie no processo de estratégia de serviço.



Figura 27: Ciclo de vida do serviço da ITIL ®v 3

Fonte:(CANNON; WHEELDON, 2007, p. 22).

## ANEXO C – Jogos e Aprendizado

Nas Figuras 28 e 29, [Mattar \(2010\)](#) apresenta alguns tipos de jogos, muitos deles comerciais, que podem ser explorados temas de aprendizado, através da evolução dos objetivos no âmbito da aventura.

Game	Tema
Age of Empires	história
Big Brain Academy	raciocínio e memória
Brain Age	raciocínio
Brain Challenge	raciocínio
Call of Duty	história
Carmen Sandiego	geografia e história
Globetrotter XL	geografia
God of War	mitologia grega
Greenpeace WeAtheR	meio ambiente e ecologia
Guitar Hero	música
I Love Traffic	educação no trânsito
Lanfill Bill	reciclagem
LetterBlox	inglês, vocabulário, ortografia, memória, digitação
light-Bot	lógica e programação
Medal of Honor	história (Segunda Guerra Mundial)
My Japanese Coach	língua japonesa

Figura 28: Games e aprendizado

Fonte:([MATTAR, 2010](#), p. 59).

Phoenix Wright: Ace Attorney	direito
Re-Mission	tratamento de câncer
Sim City	administração de cidades
Spore	biologia
The Incredible Machine	raciocínio lógico, física e engenharia
Total War	história
Valkyrie Profile	mitologia nórdica

Figura 29: Games e aprendizado cont.

Fonte:([MATTAR, 2010](#), p. 59).

## ANEXO D – Versões SCORM

A versão SCORM 1.0, lançada em janeiro de 2000, continha os elementos centrais que seriam a base do SCORM. Nela é especificado como o conteúdo deve ser empacotado, como o conteúdo deve se comunicar com um LMS (tempo de execução) e como o conteúdo deve ser descrito (metadados)<sup>1</sup>. Cada uma dessas áreas foram descritas em separado através de uma especificação ou um livro do SCORM. Não há implementações importantes do SCORM 1.0, praticamente era uma pré-visualização do trabalho que iria ser gerado (SOFTWARE, 2007b).

A versão 1.1 foi a primeira versão real e implementável do SCORM. Lançada em janeiro de 2001 os fornecedores comerciais começaram a adotá-la e implementar as especificações, através destas primeiras adoções revelou-se que a ideia SCORM era válida, mas demonstrou que havia muitos detalhes a serem trabalhados para ser suficientemente robusto para uma implementação generalizada. Ainda pode se encontrar algumas implementações da versão 1.1<sup>2</sup>.

Lançada em outubro de 2001, a versão SCORM 1.2 é o grande ápice do padrão SCORM. A versão 1.2 incorporou todos os ensinamentos do início dos anos da adoção SCORM 1.1 para criar uma especificação robusta e implementável. Fornecedores que adotaram SCORM 1.2 perceberam dramáticas reduções de custos e do aumento da interoperabilidade dos conteúdos (ADL, 2017). Essa versão foi amplamente adotada e é ainda o carro-chefe da indústria. Os grandes fornecedores de e-learning tornaram seus produtos compatíveis com SCORM 1.2.

A adoção generalizada do SCORM 1.2 trouxe alguns problemas à tona, apesar de ser muito bom, ainda tinha algumas ambiguidades que precisavam ser reforçadas. O modelo carecia de uma especificação de sequenciamento e navegação que permitisse que o fornecedor de conteúdo pudesse especificar como o aluno podia progredir entre os objetos de conteúdo compartilhados (SCOs). A falta de uma especificação de sequenciamento significava que a maior parte do conteúdo do SCORM 1.2 era produzida como um único SCO monolítico, em vez de ser criado com SCOs granulares e reutilizáveis. O SCORM 2004, em sua primeira versão, lançada em janeiro de 2004 abordou esses dois problemas (BLANCO et al., 2013).

O SCORM 2004 (em todos os seus aspectos) inclui versões muito maduras dos pa-

---

<sup>1</sup> Metadados são dados sobre outros dados. Um item de um metadado pode dizer do que se trata aquele dado, geralmente uma informação inteligível por um computador (STANDARDIZATION, 2009)

<sup>2</sup> *Ibidem*

cotes de conteúdo, tempo de execução e livros de metadados. As partes do SCORM 2004 derivadas do SCORM 1.2 são muito maduras e muito estáveis. Na verdade, os padrões individuais que compõem esses livros estão a caminho de se tornarem padrões acreditados. A versão 2004 também adicionou um novo “livro” chamado “Sequenciamento e Navegação”. Essa especificação permite que os fornecedores de conteúdo criem regras sobre como os usuários podem navegar entre os SCO’s. Por exemplo: um autor de conteúdo pode dizer que "um aluno não pode fazer um teste final até que ele tenha concluído todo o material didático", ou "se um aluno falhar na pergunta X, remedia-o de volta à SCO Y"(BLANCO et al., 2013).

O termo “SCORM 2004” é geralmente usado para se referir a qualquer edição da especificação SCORM 2004. A especificação sequenciamento na primeira versão do SCORM 2004 teve alguns problemas fundamentais e não foi totalmente implementável. A “1ª Edição” de SCORM 2004 não está implementada nem utilizável (BLANCO et al., 2013).

Quando a indústria começou a adotar o SCORM 2004, percebeu-se rapidamente que havia alguns defeitos que precisavam ser resolvidos. A ADL rapidamente corrigiu e em julho de 2004 lançou o SCORM 2004 2ª edição. Esta especificação foi adotada e novas implementações começaram a ser feitas, porém ainda não alcançou o nível da adoção da versão 1.2, apesar de ser significativa. Embora os principais livros do SCORM sejam razoavelmente estáveis em todas as versões 2004, o sequenciamento é uma especificação muito complicada, os fornecedores que criam novas implementações de produtos devem se esforçar para suporte o SCORM 2004 .

As complicações da especificação de sequenciamento e navegação têm impulsionado a evolução futura do SCORM. A terceira edição é, em grande parte, um conjunto de aprimoramentos para a especificação de sequenciamento para remover ambiguidades e reforçar a especificação para maior interoperabilidade. Lançada em outubro de 2006 a grande mudança na terceira edição do SCORM 2004 foi a adição de requisitos de interface do usuário para LMSs. Nas versões anteriores existia uma completa dependência do LMS para determinar a interface de usuário apropriada. Nessa atualização foi acrescentada uma nova comunicação que requer que o LMS forneça determinados elementos da interface do usuário para permitir que o sequenciamento e a navegação funcionem de maneira consistente nos sistemas. Com adoção significativa os fornecedores, das edições 2004 a 3ª edição é a mais utilizada (BLANCO et al., 2013).

Lançada em março de 2009, a SCORM 2004 quarta edição, retirou mais ambiguidades da especificação de sequenciamento e também adicionou alguns novos recursos à especificação de sequenciamento que ampliou as opções disponíveis para autores de conteúdo. Os novos recursos da edição tornaram a criação de conteúdo sequenciado muito mais simples. A ADL desenvolveu um novo processo de certificação na 4ª edição que exigia

que os LMSs fossem continuamente revalidados para manter sua certificação, garantindo que os problemas de conformidade pudessem ser continuamente resolvidos (ADL, 2017).

Lançado em abril de 2013, a *API Experiência* (xAPI) é a mais nova versão do SCORM e resolve uma série de questões que eram inerentes em versões mais antigas do SCORM. O aprendizado móvel, aprendizado baseado em equipe, a funcionalidade de domínio cruzado, sequenciamento, a remoção da necessidade de um navegador web, e simulações/jogos sérios são apenas algumas coisas que são agora relativamente fácil de realizar (SOFTWARE, 2017a).

Nessa versão o conteúdo não necessita ser enviado a um LMS, podendo ser independente ou sendo enviado a um LRS (Armazenamento de registros de aprendizagem), porém pode ser acoplado ao LMS. A xAPI tem sido adotada por mais de 200 produtos e organizações, incluindo o Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD) desde outubro de 2017 (SOFTWARE, 2017a).

## ANEXO E – Pesquisa Panorama 2017

A pesquisa revelou um aumento no uso de sistemas e-Learning e EAD, assim como a utilização de tecnologias de web-conferência (conferência de voz e vídeo usando a internet) e móveis, nessa última, a capacitação estará nas mãos dos funcionários, podendo o mesmo fazê-lo em qualquer local em que dispor de tempo. Os setores que mais utilizam o ensino a distância é o comércio, com 23%, seguido da administração pública e serviços, ambos com 17%. Já a indústria fica com 14% e ONG com 12%. Na média nacional, o EAD ocupa a terceira posição com 16% de adesão, atrás do treinamento presencial com 56% e o treinamento prático no local de trabalho com 19%, inversamente ao que propõe a teoria 70:20:10 citada anteriormente.

Na Figura 30, apresenta-se a divisão da forma de entrega desses treinamentos à distância, sendo identificado um aumento de 33% em relação ao ano anterior, no uso de tecnologias de e-Learning ao vivo e o e-Learning via tecnologia móvel, que cresceu 38%, aumentos significativos, mas com pouca representação ainda na totalidade das formas, porém nota-se a evolução desse sistema. Vê-se ainda, em plena era da informação, uma grande aderência às tecnologias de EAD tradicionais <sup>1</sup> com 29% (26% + 3%) apesar do avanço e influência da internet no cotidiano das pessoas.

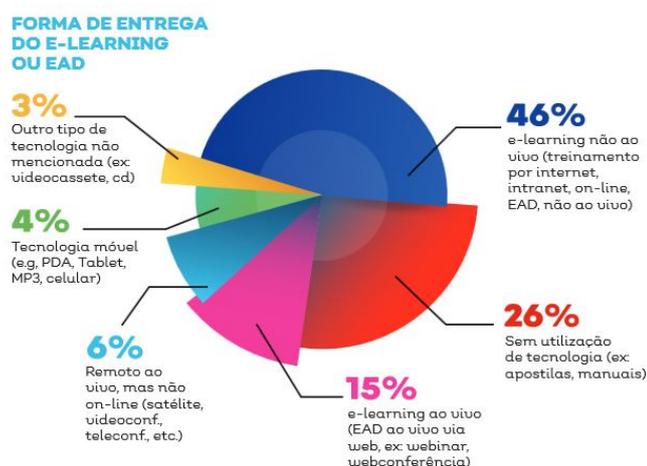


Figura 30: Distribuição da forma de entrega dos treinamentos de E-learning ou EAD.

Fonte:(ABTD, 2017, p. 10)

<sup>1</sup> Pinto e Prazeres (2016) salienta a diferenciação entre EAD e e-Learning, enquanto o primeiro pode ser qualquer tipo de meio, como o televisivo, radiofônico, cd, dvd, redes de computadores ou através de material impresso por correspondência, o segundo é exclusivamente através de sistemas eletrônicos, concluindo que todo e-Learning é um EAD, porém nem todo EAD é um e-Learning.