

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DO
GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PROJETOS
BASEADA NA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO**

Helberth Jander de Andrade

Itajubá, outubro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Helberth Jander de Andrade

**UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DO
GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PROJETOS
BASEADA NA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Engenharia de Produção*.

Área de Concentração: Engenharia de Produção
(Qualidade e Produtos)

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva

Itajubá, outubro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Helberth Jander de Andrade

**UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DO
GERENCIAMENTO DE TEMPO EM PROJETOS
BASEADA NA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO**

Dissertação aprovada por banca examinadora em 29 de outubro de 2015, conferindo ao autor o título de *Mestre em Engenharia de Produção*.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva (Orientador)

Prof. Dr. Adler Diniz de Souza

Prof. Dr. Eduardo Ferro dos Santos

AGRADECIMENTOS

À Santíssima Trindade, em especial ao Espírito Santo de Deus que me guia e me inspira a todo instante, inclusive neste trabalho.

À minha abençoada e iluminada esposa Maria Elisângela, que com seu **sorriso** resplandecente, sempre me apoiou neste sonho. Ela brilha e eu reflito a sua luz. Elisângela, você é minha vida.

Ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva, pela receptividade, compreensão, paciência, companheirismo, serenidade, humildade e, sobretudo humanidade; formas com as quais me auxiliou no desenvolvimento de todo este trabalho e da concretização deste projeto.

Aos meus honrados pais, José Digo e Hebe Maria, minha eterna gratidão pelo apoio e pelo exemplo de vida. Obrigado pelo legado que recebi e espero estar honrando vocês. Obrigado pela benção de ser seu filho.

Aos meus familiares, colegas e amigos que contribuíram direta ou indiretamente, mesmo sem perceber; em especial a Paulo Fonseca Junior por apoiar-me na fase preparatória para a seleção deste programa de mestrado. Incluem-se aqui também, os colegas convidados para apoiar na aplicação do jogo no Ciclo III, sendo estes o Mestre em Engenharia de Produção Sr. Marcos Vieira de Souza e a Mestranda Rafaella Pellegrini.

Aos colegas do programa de pós-graduação da UNIFEI, especialmente à Mestre em Engenharia de Produção Leticia Fernandes da Costa contemporânea do mestrado entre os anos de 2013 e 2014.

À MAHLE Metal Leve S.A. especialmente na figura de meu gerente Sr. Marcos Rolando Piccilli pelo apoio e flexibilização de minha jornada de trabalho possibilitando que esta pesquisa fosse desenvolvida.

À UNIFEI na figura dos professores que generosamente compartilharam seus conhecimentos e contribuíram para execução e encerramento desta pesquisa.

À FEPI, por intermédio do Prof. Guilherme da Cunha Fonseca, que permitiu o planejamento e execução de um dos ciclos de pesquisa-ação deste trabalho em suas dependências, trazendo maior diversidade a este projeto de pesquisa.

Ao CNPq e a FAPEMIG pelo apoio financeiro aos projetos de pesquisa nos quais esse trabalho se enquadra.

RESUMO

Existe uma demanda de renovação do processo de ensino e aprendizagem motivado principalmente pelo grau de tecnologia disseminada entre os estudantes contemporâneos; diante deste contexto surgem as metodologias ativas de ensino, como a Aprendizagem Baseada em Jogos, para incluir processos de experimentação e interatividade social. Focado na área de gerenciamento do tempo em projetos e contribuindo para a formação de profissionais qualificados, propõe-se a criação e aplicação de um jogo educativo que, potencialmente, reduza a taxa de insucesso de projetos devido à falha humana. O objetivo desta dissertação foi analisar a aplicabilidade da aprendizagem baseada em jogos focada no gerenciamento de projetos na área de conhecimento de gestão do tempo aplicado ao processo de desenvolvimento de produtos, propiciando aos alunos experiências com grande proximidade às principais ocorrências práticas do dia-a-dia da gestão de projetos. Os sete processos de gestão do tempo foram priorizados por especialistas e pelo método AHP (Processo de Análise Hierárquica) tem-se como os mais relevantes: Controlar o cronograma (43,6%); Estimar os recursos das atividades (22,2%); Estimar as durações das atividades (16,3%). Adotou-se neste trabalho a pesquisa-ação onde foram executados três ciclos de aplicação do jogo; as análises estatísticas e observações dos pesquisadores apontam uma melhor assimilação do conhecimento pelos participantes de elevada experiência profissional, ainda é notório que o melhor desempenho das equipes no jogo é obtido por meio de uma ação interdependente entre os processos de gestão do tempo.

Palavras-chave: Gerenciamento do Tempo, Gestão de Projetos, Desenvolvimento de Produtos, Aprendizagem Baseada em Jogos.

ABSTRACT

There is a demand for a renewal at teaching and learning process mainly caused by the level of the technology widespread among contemporary students; they have learnt in patterns and faster way when compared to the previous generation, which fall teachers. Given this context arise active teaching methodologies, as Game-Based Learning to introduce experimental processes and social interactivity. Focused on time management area in projects and contributing to create professionals with qualified background, it was proposed the creation and implementation of an educational game that potentially reduce project failure rate due to human failure. The aim of this work was to analyze the applicability of Game-Based Learning focused on time management knowledge area applied in projects of product development process, providing students experiences with close similarity to major practical events day-to-day project management. The time management processes were prioritized from the experts' point of view by AHP method as follow: Control schedule (43.6%); Estimate activity resources (22.2%); Estimate activity durations (16.3%). It was adopted in this work action research through the three game application cycles; statistical analysis of the collected data indicates a better knowledge assimilation by the participants of high professional experience, it is still clear that the performance of the teams in the game is obtained through an interdependent action between time management processes.

Key-words: Time management. Project management. New Product Development. Game-Based Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	– Realização de benefícios e resultados de projeto	28
Figura 02	– Visão geral do PDP em estágios (Modelo <i>Stage-Gate</i> ®).....	32
Figura 03	– Fluxograma do AHP (Analytic Hierarchy Process)	35
Figura 04	– Estrutura do Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais	40
Figura 05	– Elementos do Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais.....	46
Figura 06	– Classificação da pesquisa científica em Engenharia de Produção	47
Figura 07	– Estruturação para condução da pesquisa-ação.....	51
Figura 08	– Detalhamento das fases, etapas e atividades da pesquisa-ação	51
Figura 09	– Planejamento e execução das fases do jogo pelos integrantes do Ciclo I	61
Figura 10	– Caracterização do produto e processo em análise	64
Figura 11	– Ilustrativo da estrutura do jogo.....	65
Figura 12	– Definição da área de conhecimento priorizada para estudo	65
Figura 13	– Planejamento e execução das fases do jogo pelos integrantes do Ciclo II.....	67
Figura 14	– Detalhe da planilha referente à validação do preenchimento de Planejamento	70
Figura 15	– Detalhe da planilha referente à validação do preenchimento de Execução.....	70
Figura 16	– Configuração de controle definida pelas equipes (Ciclo III).....	72
Figura 17	– Planejamento e execução das fases do jogo pelos integrantes do Ciclo III.....	74
Figura 18	– Posicionamento dos jogadores em relação ao computador	75
Figura 19	– Equipe aguardando conclusão da fase de outras equipes	75
Figura 20	– Equipe que optou pelo não controle em uma das fases	76
Figura 21	– <i>Boxplots</i> para o Subcomponente “Motivação”	83
Figura 22	– <i>Boxplots</i> para o Subcomponente “Experiência do Usuário”	83
Figura 23	– <i>Boxplots</i> dos Subcomponentes (Ambiente Pós-Graduação)	84
Figura 24	– <i>Boxplots</i> dos Subcomponentes (Ambiente Graduação).....	84
Figura 25	– Teste de duas amostragens para Subcomponente “Motivação”	85
Figura 26	– Teste de duas amostragens para Subcomponente “Experiência do Usuário” ...	86
Figura 27	– Teste de duas amostragens para a Variável Resposta “Aprendizagem”	86
Figura 28	– Teste <i>Paired t</i> para Avaliação do Conhecimento Teórico (número de acertos) antes e depois do jogo no Ambiente “Pós-Graduação”	88
Figura 29	– Teste <i>Paired t</i> para Avaliação do Conhecimento Teórico (número de acertos) antes e depois do jogo no Ambiente “Graduação”	89

Figura 30 – Teste <i>Paired t</i> para Avaliação do Nível de Conhecimento (percepção) antes e depois do jogo no Ambiente “Pós-Graduação”	90
Figura 31 – Teste <i>Paired t</i> para Avaliação do Nível de Conhecimento (percepção) antes e depois do jogo no Ambiente “Graduação”	91
Figura 32 – Dendograma das questões de avaliação do jogo (Ciclo I, II e III)	92

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	– Distribuição por ano das publicações significativas.....	18
Gráfico 02	– Distribuição por periódico das publicações significativas	18
Gráfico 03	– Distribuição geográfica dos artigos significativos.....	19
Gráfico 04	– Distribuição por Método de Pesquisa dos artigos significativos.....	19
Gráfico 05	– Distribuição por Objetivo dos artigos significativos	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Produção Mundial de Veículos no 1º. Semestre/2015	20
Tabela 2	– Categorização dos Fatores Relevantes para Gestão do Tempo	30
Tabela 3	– Ordenação dos Processos de Gestão do Tempo em Projetos Priorizados pelo Método Multicritério AHP	37
Tabela 4	– Valores Discretos para Variação da Demanda	54
Tabela 5	– Lista dos Referenciais Teóricos utilizadas para Pesquisa dos Fatores Relevantes para a Gestão do Tempo dos Projetos	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Análise de referencial sobre abordagens do ensino do PDP	33
Quadro 2	– Estrutura Hierárquica para Priorização dos Processos de Gestão do Tempo	36
Quadro 3	– Subcomponentes do construto “reação ao jogo educacional” e suas respectivas dimensões.....	44
Quadro 4	– Modalidades da Pesquisa-ação e suas Principais Características.....	49
Quadro 5	– Conhecimentos Desenvolvidos; Classificação e Comentários (Ciclo I)	62
Quadro 6	– Conhecimentos Desenvolvidos; Classificação e Comentários (Ciclo II).....	68
Quadro 7	– Conhecimentos Desenvolvidos; Classificação e Comentários (Ciclo III).....	77
Quadro 8	– Perfil dos participantes em cada ciclo da pesquisa-ação	78
Quadro 9	– Resumo dos resultados para Pesquisa-ação.....	80
Quadro 10	– Proposta de eliminação de questões com base no dendograma.....	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i> (Processo de Análise Hierárquica)
ANPQP	<i>Alliance New Product Quality Procedure</i>
APQP	<i>Advanced Product Quality Planning</i> (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto)
CCPM	<i>Critical Chain Project Management</i> (Gerenciamento da Cadeia Crítica do Projeto)
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ELECTRE	<i>Elimination et Choix Traduisant la Réalité</i>
ENEGEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
FACESM	Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Sul de Minas
FEAD	<i>Front Engine Accessory Drive</i>
FEPI	Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá
FGV	Fundação Getúlio Vargas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional para Normalização)
ISO/TS	<i>International Organization for Standardization / Technical Specification</i> (Organização Internacional para Normalização / Especificação Técnica)
MACBETH	<i>Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique</i>
MBA	<i>Master of Business Administration</i>
NBR	Norma Brasileira
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produtos
PMBok	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos)
PMI	<i>Project Management Institute</i>
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSJ	Universidade Federal de São João Del-Rei
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Contexto da Pesquisa.....	15
1.2 Relevância do Tema	16
1.3 Justificativa da Pesquisa.....	16
1.4 Objetivos da Pesquisa.....	21
1.4.1 Geral	21
1.4.2 Específicos.....	21
1.4.3 Metodologia de Pesquisa	22
1.5 Estrutura do Trabalho	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 Gerenciamento de Projetos.....	25
2.1.1 Definição de Projetos.....	25
2.1.2 Definição de Gerenciamento de Projetos	26
2.1.3 Grupos de Processos e Áreas de Conhecimento em Projetos.....	26
2.1.4 Gerenciamento do Tempo em Projetos	28
2.1.5 Fatores Relevantes para Gestão do Tempo dos Projetos	29
2.1.6 Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP).....	30
2.1.7 Desenvolvimento do Produto na Indústria Automobilística.....	32
2.2 Método de Priorização AHP.....	34
2.3 Ambiente e Processo de Ensino e Aprendizagem	37
2.3.1 Perfil atual dos estudantes e professores <i>versus</i> Metodologias de ensino	38
2.3.2 Metodologias Ativas de Ensino	39
2.3.3 Aprendizagem Baseada em Jogos	40
2.4 Avaliação de Jogos Educacionais.....	41
2.4.1 Atributos dos Jogos Educacionais de Boa Qualidade	42
2.4.2 Modelo para Avaliação de Jogos Educacionais	44
3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	47
3.1 Classificação da Pesquisa Científica	47
3.2 O Método Pesquisa-ação	48
3.2.1 Validade e Confiabilidade	49
3.2.2 Estruturação	50
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	78
4.1 Perfil dos participantes do jogo em cada ciclo	78
4.2 Resultados da avaliação do jogo	78
4.2.1 Considerações quanto ao questionário para avaliação do jogo	79
4.2.2 Resultados da avaliação do jogo pelos alunos dos Ciclos I, II e III	79
4.3 Resultados da avaliação do conhecimento teórico (número de acertos).....	87
4.3.1 Resultados da avaliação do conhecimento teórico dos jogadores (número de acertos) pertencentes ao ambiente “Pós-Graduação”	88

4.3.2	Resultados da avaliação do conhecimento teórico dos jogadores (número de acertos) pertencentes ao ambiente “Graduação”	89
4.4	Resultados da avaliação do nível de conhecimento em Gerenciamento do Tempo dos Projetos (Percepção dos Jogadores).....	90
4.4.1	Resultados da avaliação do nível de conhecimento dos jogadores (percepção) pertencentes ao ambiente “Pós-Graduação”	90
4.4.2	Resultados da avaliação do nível de conhecimento dos jogadores (percepção) pertencentes ao ambiente “Graduação”	91
4.5	Análise do protocolo de questões por meio do Dendograma	92
4.6	Análise do Jogo	93
5.	CONCLUSÕES.....	95
5.1	Sugestões para trabalhos futuros	96
REFERÊNCIAS		97
APÊNDICES.....		104
Apêndice A	– Lista de Fatores Relevantes em Gestão do Tempo dos Projetos	104
Apêndice B	– Descritivo dos Processos de Gestão do Tempo em Projetos	108
Apêndice C	– Perfil dos Especialistas e Breves Descrições Cronológica das Respektivas Empresas de Atuação.....	109
Apêndice D	– Explicativo sobre o Jogo (Objeto de Estudo)	115
Apêndice E	– Planilha de Simulação da Oficina de Personalização de Rodas	118
Apêndice F	– Eventos Cotidianos em Gestão do Tempo dos Projetos	121
Apêndice G	– Formulário para coleta de dados referentes ao conhecimento teórico antes e depois do jogo	122
Apêndice H	– Formulário para iniciação da atividade de vivência	123
Apêndice I	– Resultados da Avaliação do Jogo pelos Alunos	124
ANEXOS		126
ANEXO A	– Análise de Alinhamento dos Artigos Significativos com o Objetivo da Presente Pesquisa-ação	126
ANEXO B	– Escala Fundamental de Números Absolutos utilizada na aplicação do método multicritério AHP	129
ANEXO C	– Questionário para avaliação do jogo	130
ANEXO D	– Roteiro de atividades no local de aplicação do jogo	133
ANEXO E	– Identificação para as equipes	144
ANEXO F	– Formulário para Classificação do Grau de Importância do Conhecimento Desenvolvido durante o Jogo	145

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo inicial apresenta-se a contextualização dos tópicos abordados no trabalho, bem como o contexto, relevância, justificativa, objetivos, metodologia e estrutura da pesquisa, complementam o conteúdo os apêndices e anexos.

1.1 Contexto da Pesquisa

Dada à espantosa expansão da tecnologia digital dos anos de 1990 a 1999 (final do século 20), os estudantes atuais estão envoltos e desfrutando do uso massivo de dispositivos tecnológicos diversos. Segundo Prensky (2006), os estudantes do século 21 são denominados “nativos digitais”. Estes estudantes são por natureza porta-vozes da tecnologia, fluentes na linguagem digital dos computadores, videogames e da internet. Ainda os indivíduos que não nasceram no mundo digital anteriores a 2001, são denominados “imigrantes digitais”. Estes adotam muitos aspectos da tecnologia, porém similar àqueles indivíduos que aprendem outra língua no decorrer da vida, apresentam um “sotaque” por ainda manter um pé no passado.

Segundo Ting (2015), os estudantes de hoje são nativos digitais, estes adquirem alfabetização de forma autônoma usando várias ferramentas da Tecnologia da Informação e Comunicação para enriquecer a aprendizagem cotidiana. Na atualidade Gallardo-Echenique *et al.* (2015), baseado em uma revisão da literatura de 127 artigos publicados de 1991 a 2014, reforça a necessidade de atividades em equipe promovendo a interação social no ambiente de ensino.

Os desafios enfrentados pelos professores contemporâneos encontram-se nas limitações das instituições em oferecer ambiente apropriado e tecnologias de informação e comunicação disponíveis para uso em suas instalações (WANG, S. K. *et al.*, 2014).

As diferenças cognitivas dos Nativos Digitais clamam por novas abordagens à educação com um melhor ajuste. E, curiosamente, verifica-se que uma das poucas estruturas capazes de satisfazer estas novas necessidades de aprendizagem dos nativos digitais e seus requisitos são os próprios videogames e jogos de computador que já os encantam. É por isso que a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais está começando a surgir e prosperar.

1.2 Relevância do Tema

Nas instituições de ensino, a maneira corrente de ensino das práticas gerenciais ainda é falha no sentido de baixa utilização da tecnologia para suportar a replicação das realidades complexas do ambiente de gestão de projetos. Em nível macro, as instituições educacionais necessitam focar em como a tecnologia pode ser usada como uma ferramenta de transição para promover a aprendizagem (ASHLEIGH *et al.*, 2012). Assim o presente estudo, propõe o uso da tecnologia por meio da criação e da aplicação de um jogo desenvolvido em planilha eletrônica com simulações das complexidades reais da gestão de projetos, em sala de aula, criando assim uma mistura da tecnologia com o ensino tradicional “cara-a-cara”.

Esta abordagem de ensino mostra-se relevante, pois de acordo com Marques Junior e Plonski (2011), apesar da importância cada vez maior dos projetos nas organizações, a maioria dos projetos não cumpre suas metas iniciais de prazo, custo, qualidade e negócios. Entregar projetos que atendam às metas de prazo, custo e especificações planejadas e que também atendam aos objetivos de negócio que o justificaram é ainda um desafio a ser superado nas empresas. Nesta dissertação, o escopo foi considerado como bem definido; e alinhado à pesquisa de Archibald e Prado (2015) em que se estuda a execução do escopo.

O exposto anteriormente suporta o crescente interesse de docentes e empresas por metodologias ativas de ensino como forma de aprimorar as habilidades desejáveis nos estudantes, que futuramente, atuarão como colaboradores das empresas. Dentre essas metodologias, é a Aprendizagem Baseada em Jogos, a qual é abordada com mais ênfase neste trabalho.

1.3 Justificativa da Pesquisa

O presente trabalho tem como contribuição prática a criação e aplicação de um jogo para a formação de profissionais qualificados e, potencialmente, contribuir para a redução da taxa de insucesso de projetos devido à falha humana. No que se refere à contribuição teórica, propõe-se endossar o material científico referente à Aprendizagem Baseada em Jogos e sobre os jogos para o ensino da gestão do tempo em projetos de desenvolvimento de produtos.

Importante mencionar que esta dissertação está vinculada ao projeto de pesquisa 310660/2012-2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), intitulado “Desenvolvimento de Software para o Ensino do Gerenciamento de Projetos de Novos Produtos”, o qual é coordenado pelo Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva.

Em pesquisa realizada através de um projeto de Iniciação Científica executado por Gobbo (2015) foram identificados 17 artigos significativos conforme exposto na conclusão do trabalho:

Pode-se concluir à partir análise bibliométrica fundamentada na *webometrics* que o gerenciamento do tempo em projetos é um tema bastante recente com uma reduzida gama de artigos nesta área. A análise foi feita a partir de 2008 até os dias atuais e apresentou 17 artigos significativos. Os artigos de uma maneira geral seguem duas linhas, a primeira é uma vertente mais específica e tem a aplicação do gerenciamento do tempo em projetos de construção; a segunda já tem sua base mais na teoria do gerenciamento de tempo em projetos onde alguns pesquisadores estudam suas aplicações e comparam resultados; já outros seguem no desenvolvimento de melhorias nas técnicas de gerenciamento do tempo tendo até o desenvolvimento de softwares para o melhor gerenciamento em um projeto específico (GOBBO, 2015).

Em pesquisa preliminar os autores deste trabalho já haviam identificado outros 7 artigos alinhados à Gestão do Tempo ou Cronograma de projetos; assim temos uma base total de 24 artigos considerados alinhados com o objetivo desta pesquisa.

Com base no resultado da análise bibliométrica executada por Gobbo (2015) e na complementação pelos artigos e publicações previamente encontradas pelos autores do presente trabalho, foi possível elaborar gráficos como descrito a seguir:

- Gráfico 01: nota-se que as publicações significativas para este trabalho tiveram seu pico em 2010, assume-se, como autor, que a atual fase de baixa inovação favorece o escopo do presente trabalho, por estar alinhado à proposta de disseminação do conhecimento já estabelecido em Gestão do Tempo de projetos através de um jogo;
- Gráfico 02: ordenam-se os periódicos de maior quantidade de artigos publicados;
- Gráfico 03: verifica-se que o Brasil apresenta somente uma publicação dentre os artigos significativos e a Coréia é o país que apresentou cinco artigos e lidera em termos de distribuição geográfica;
- Gráfico 04: os métodos de pesquisa mais utilizados, com nove artigos em cada, são Teórico-conceitual e Estudo de Caso;
- Gráfico 05: relacionado ao objetivo, notoriamente o assunto é tratado de forma descritiva.

No ANEXO A encontra-se a lista completa com os 24 artigos significativos e uma análise quanto ao alinhamento deles com o objetivo da pesquisa.

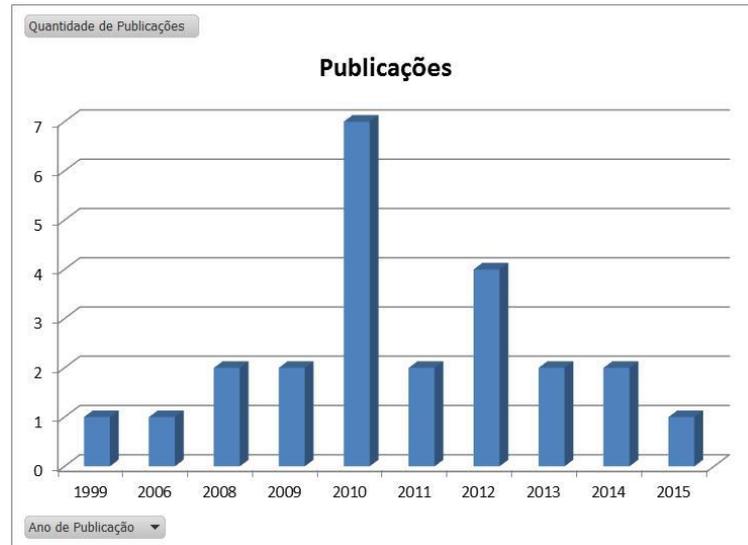


Gráfico 01 – Distribuição por ano das publicações significativas
Fonte: Gobbo (2015); Autor

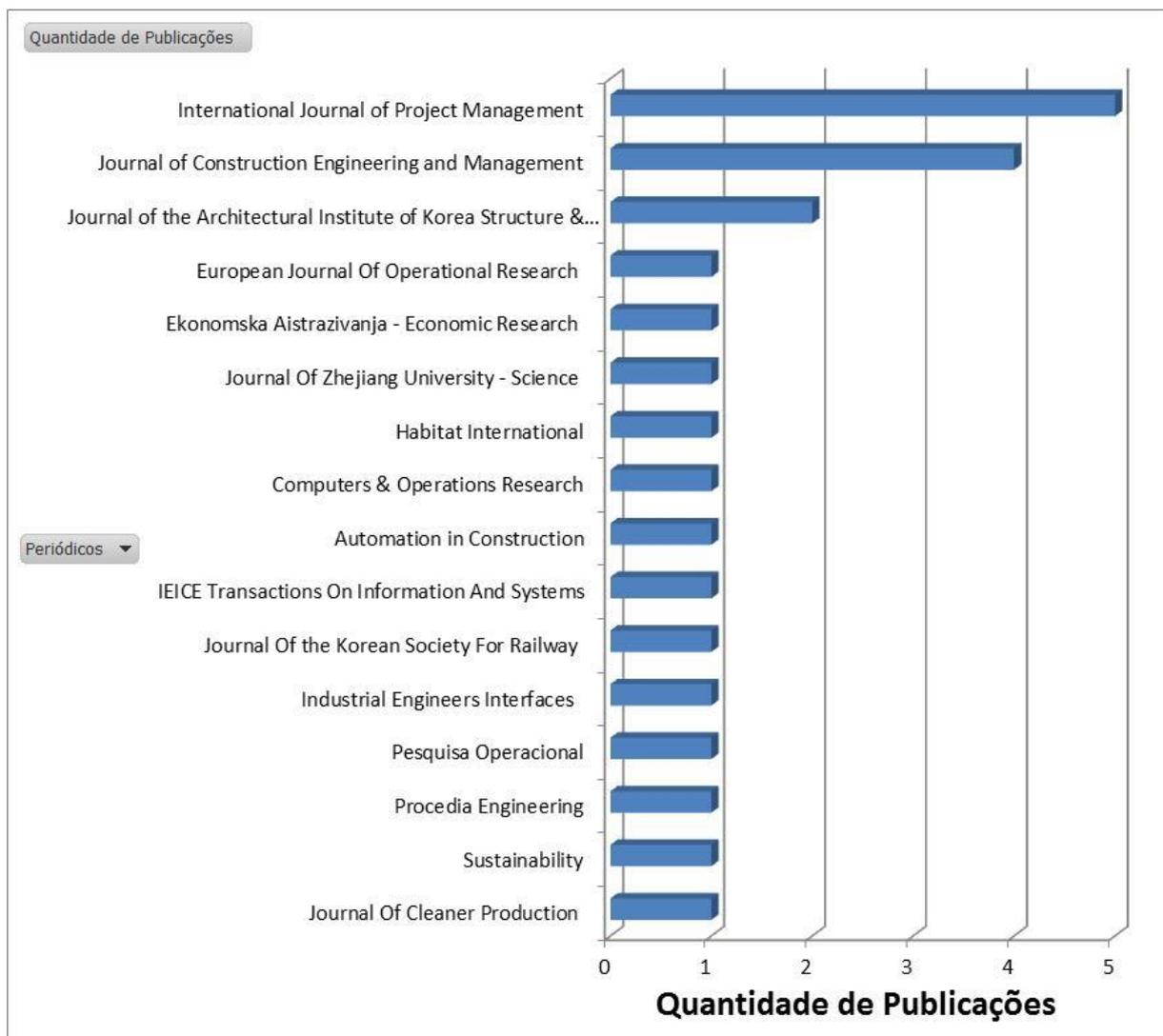


Gráfico 02 – Distribuição por periódico das publicações significativas
Fonte: Gobbo (2015); Autor

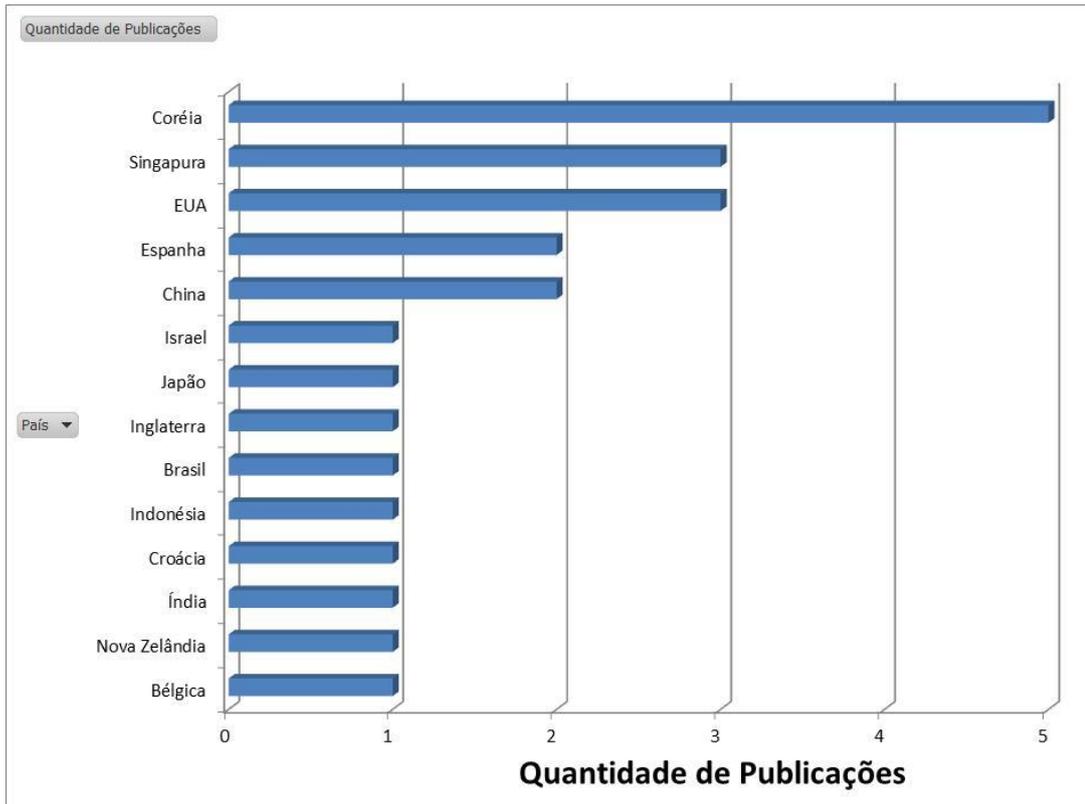


Gráfico 03 – Distribuição geográfica dos artigos significativos
 Fonte: Gobbo (2015); Autor

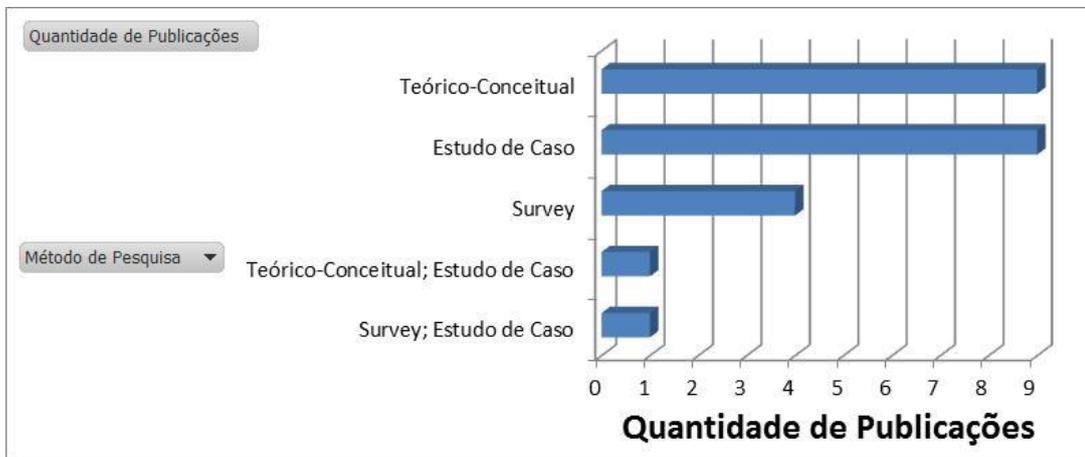


Gráfico 04 – Distribuição por Método de Pesquisa dos artigos significativos
 Fonte: Gobbo (2015); Autor

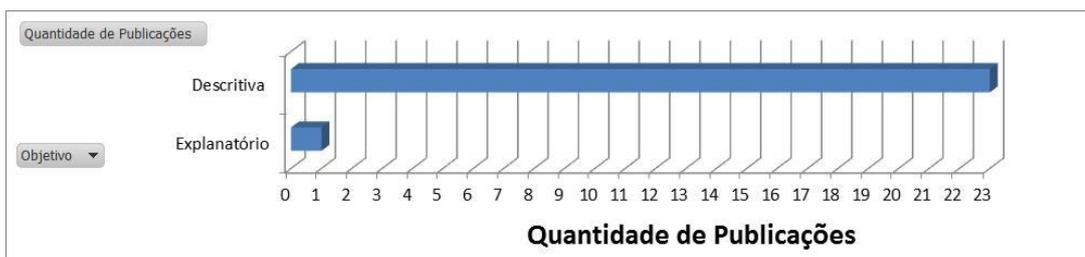


Gráfico 05 – Distribuição por Objetivo dos artigos significativos
 Fonte: Gobbo (2015); Autor

Os artigos identificados nesta revisão bibliográfica complementados com outras publicações clássicas são analisados no capítulo 2 tendo como finalidade identificar os conhecimentos teóricos necessários para a gestão do tempo em projetos.

A gestão do tempo figura como um grande desafio, haja visto que, como evidenciado pela pesquisa do Project Management Institute (2015), a conclusão dos projetos no prazo varia de 38% em empresas com baixa maturidade até 66% em empresas de alta maturidade em gestão de projetos; corroborando com a importância da gestão do tempo os efeitos da conclusão e entrega atrasada dos projetos tem-se a elevação dos custos e a insatisfação dos clientes. Como segmento para aplicação dos conhecimentos de gestão do tempo foi escolhido o processo de desenvolvimento de produtos da indústria automobilística. Justifica-se essa escolha devido ao fato de que o Brasil ainda figura entre os 10 fabricantes mundiais de automóveis como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Produção Mundial de Veículos no 1º. Semestre/2015

País	Carro de Passeio	Carros Comerciais	Total
China	10.327.754	1.767.246	12.095.000
EUA	2.166.636	3.953.957	6.120.593
Japão	3.910.535	740.433	4.650.968
Alemanha	2.919.548	165.232	3.084.780
Coreia do Sul	2.107.395	214.446	2.321.841
Índia	1.681.599	367.438	2.049.037
México	1.029.244	783.127	1.812.371
Espanha	1.185.712	271.991	1.457.703
Brasil	1.033.838	242.800	1.276.638
Canadá	467.009	631.706	1.098.715

Fonte: OICA (2015)

De acordo com Veríssimo e Araújo (2015), a indústria automobilística é um setor-chave para as principais economias do mundo, sendo responsável pela geração de cerca de 9 milhões de empregos diretos, o que representa cerca de 5% do emprego mundial. Além disso, para cada emprego direto gerado, estima-se que mais de cinco empregos indiretos sejam criados. Este setor é capaz de gerar uma receita bruta de aproximadamente 2 trilhões de Euros, e contribui aos cofres públicos com o pagamento de impostos na soma de aproximadamente 430 bilhões de Euros. Neste contexto essa pesquisa tem como questão: Como contribuir por meio do aprendizado baseado em jogos para a formação conceitual e prática dos alunos de graduação e pós-graduação referente aos processos de gestão do tempo em projetos de desenvolvimento de produtos?

1.4 Objetivos da Pesquisa

1.4.1 Geral

Analisar a aplicabilidade da aprendizagem baseada em jogos focada no gerenciamento de projetos na área de conhecimento de gestão do tempo, propiciando aos alunos experiências com grande proximidade às principais ocorrências práticas do dia-a-dia da gestão de projetos de desenvolvimento de produtos automobilísticos.

1.4.2 Específicos

Em se tratando de uma pesquisa-ação, como abordado mais adiante nesta dissertação, os objetivos específicos devem ser desdobrados em científicos e técnicos.

Objetivos científicos

- Classificar os principais processos de gestão do tempo em projetos de desenvolvimento de produto;
- Identificar na literatura os conhecimentos e fatores relevantes relacionados à gestão do tempo;

Objetivos técnicos

- Priorizar os processos relacionados à gestão do tempo por meio de um método multicritério focado nas vivências práticas do cotidiano de especialistas em gestão de projetos.
- Elaborar e avaliar um jogo para o aprendizado dos conhecimentos de gestão do tempo.
- Aplicar o jogo objeto de estudo;
- Avaliar o jogo por meio de instrumentos de medição que observem componentes como: conhecimento interiorizado a partir do jogo, motivação, experiência do usuário e aprendizagem;
- Identificar oportunidades de melhoria no objeto de estudo e aperfeiçoar o jogo;
- Replicar e reavaliar o jogo objeto de estudo.

Para se cumprir os objetivos utilizou-se uma metodologia de pesquisa, como descrito no próximo tópico.

1.4.3 Metodologia de Pesquisa

Essa pesquisa é aplicada, pois objetiva aplicar as leis, as teorias e os modelos na descoberta de soluções ou no diagnóstico de realidades, estabelecendo as relações entre as variáveis (CAMPOMAR, 1991). A teoria, descrita no Capítulo 2, culmina nos fatores de gerenciamento do tempo de projetos. Esses fatores são agrupados nos processos de gerenciamento do tempo propostos pelo PMBoK (2013), sendo esses posteriormente priorizados por especialistas utilizando o método AHP (método de priorização que utiliza o processo de análise hierárquica).

Desenvolveu-se um jogo que foca ensinar os processos de gerenciamento do tempo priorizados, sendo utilizado para avaliação do jogo ciclos de pesquisa-ação.

Como métodos de coleta de dados, em cada ciclo da pesquisa-ação, adotaram-se questionários, observações e entrevistas dos participantes.

As análises dos dados se utilizam da estatística descritiva, teste de hipóteses de proporções e dendograma, complementadas pelas observações. O Capítulo 3 aborda em detalhes a metodologia de pesquisa.

1.5 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos: o Capítulo 1. INTRODUÇÃO apresenta a contextualização dos tópicos abordados no trabalho, bem como o contexto, relevância, justificativa, objetivos, metodologia e estrutura da pesquisa, complementam o conteúdo os apêndices e anexos.

O Capítulo 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA aborda revisão da literatura, de modo a explicar sobre as bases teóricas de sustentação da pesquisa: Gerenciamento de projetos contemplando a definição de projeto, definição de gerenciamento de projetos, grupo de processos e áreas de conhecimento em gestão de projetos. Detalha-se a área de conhecimento de gerenciamento do tempo em projetos, inclusive com a identificação, através da literatura, dos fatores relevantes para a gestão do tempo em projetos de desenvolvimento de produto; neste ponto, realiza-se uma breve descrição do processo de desenvolvimento de produto em geral e uma visão do desenvolvimento de produto na indústria automobilística. Neste capítulo, discute-se ainda, o método multicritério de priorização AHP e realiza-se a priorização dos

processos de gerenciamento do tempo pelo método AHP. Apresenta-se, na sequência, a abordagem do ambiente e processo de ensino e aprendizagem, identificando o perfil dos alunos contemporâneos e a metodologia ativa de ensino denominada Aprendizagem Baseada em Jogos. No final deste capítulo, abordam-se os atributos necessários a jogos educacionais e uma proposta de avaliação de jogos.

No Capítulo 3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, são detalhados a classificação da presente pesquisa científica e os aspectos relacionados ao método de pesquisa adotado (pesquisa-ação), o qual é caracterizado pela estruturação em fases, etapas e atividades. Aqui, descreve-se a unidade de análise e o modo pelo qual o jogo incorporou os processos de gerenciamento do tempo priorizados para ensino aos jogadores (estudantes). Foram executados três ciclos e cada ciclo da pesquisa-ação é detalhado em quatro seções que correspondem às etapas da fase de monitoramento: Planejar; Implementar; Observar e Avaliar; e Refletir e Agir.

Para o Capítulo 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS estruturou-se a apresentação e discussão dos resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados e da confrontação destes com a fundamentação teórica, possibilitando avaliar a confiabilidade dos resultados, sua aplicabilidade e utilidade. São, por conseguinte, mostradas análises estatísticas descritivas que possibilitam avaliar o objeto de estudo (jogo elaborado) e detectar se houve melhora no nível de conhecimento dos jogadores (alunos participantes) – de acordo com número de acertos e a percepção dos jogadores. No final deste capítulo, realiza-se ainda uma análise do protocolo de questões para avaliação do jogo por meio de um dendograma.

Finalmente, no Capítulo 5. CONCLUSÕES, são apresentadas as conclusões e considerações finais; bem como, as sugestões de trabalhos futuros.

Como apêndices, tem-se: Apêndice A – Lista de Fatores Relevantes em Gestão do Tempo dos Projetos; Apêndice B – Descritivo dos Processos de Gestão do Tempo em Projetos; Apêndice C – Perfil dos Especialistas e Breves Descrições Cronológica das Respektivas Empresas de Atuação; Apêndice D – Explicativo sobre o Jogo (Objeto de Estudo); Apêndice E – Planilha de Simulação da Oficina de Personalização de Rodas; Apêndice F – Eventos Cotidianos em Gestão do Tempo dos Projetos; Apêndice G – Formulário para coleta de dados referentes ao conhecimento teórico antes e depois do jogo; Apêndice H – Formulário para iniciação da atividade de vivência; Apêndice I – Resultados da Avaliação do Jogo pelos Alunos.

Como anexos, tem-se: ANEXO A – Análise de Alinhamento dos Artigos Significativos com o Objetivo da Presente Pesquisa-ação; ANEXO B – Escala Fundamental de Números Absolutos

utilizada na aplicação do método multicritério AHP; ANEXO C – Questionário para avaliação do jogo; ANEXO D – Roteiro de atividades no local de aplicação do jogo; ANEXO E – Identificação para as equipes; ANEXO F – Formulário para Classificação do Grau de Importância do Conhecimento Desenvolvido.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentada a fundamentação teórica deste trabalho, que engloba revisões bibliográficas sobre o Gerenciamento de Projetos com ênfase na gestão do tempo e o Método de Priorização Multicritério AHP, Ambiente e Processo de Ensino e Aprendizagem, Avaliação de Jogos Educacionais.

2.1 Gerenciamento de Projetos

A proposta desta pesquisa envolve o gerenciamento de projetos de novos produtos e para tanto se faz necessário uma breve revisão sobre a definição de projeto, bem como de gerenciamento de projetos, e ainda, como foco do presente trabalho encontra-se a área de conhecimento de Gerenciamento do Tempo e os fatores relevantes dentro desta área de conhecimento; este conteúdo é abordado nos tópicos a seguir.

2.1.1 Definição de Projetos

Hoje, com a rapidez com que ocorrem as mudanças nas rotinas de trabalho, as empresas estão executando cada vez mais projetos no seu dia-a-dia. Os mercados estão cada vez mais globalizados e, portanto mais competitivos, fazendo com que surja a necessidade de que as organizações busquem melhores práticas para entregar produtos e serviços com o maior valor agregado possível, no menor tempo possível a seus clientes. Devido a este crescimento da competitividade, somada a clientela cada vez mais exigente e aos constantes avanços tecnológicos, têm-se um cenário onde é fundamental a gestão eficaz de projetos cujos prazos são cada vez menores e os recursos cada vez mais escassos (THIELMANN e SILVA, 2014, p.36).

Segundo o Project Management Institute (2013), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único. A natureza temporária dos projetos indica que os mesmos têm um início e um fim bem definidos; o que não necessariamente tenha curta duração; este termo se refere ao engajamento do projeto e à sua longevidade. Embora elementos repetitivos possam estar presentes em algumas entregas e atividades do projeto, esta repetição não muda as características fundamentais e exclusivas do resultado do projeto. Em virtude da natureza exclusiva dos projetos, pode haver incertezas ou diferenças quanto aos produtos, serviços ou resultados criados pelo projeto.

De acordo com a última versão do guia *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK®), as autorizações dos projetos resultam da demanda de mercado, da oportunidade ou

necessidade estratégica de negócios, de uma necessidade de natureza social, de uma consideração ambiental, da solicitação do cliente, do avanço tecnológico e de requisitos legais (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

2.1.2 Definição de Gerenciamento de Projetos

“Gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos. A aplicação do conhecimento requer o gerenciamento eficaz dos processos de gerenciamento do projeto” (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2013).

Segundo a Norma Brasileira (NBR) 21500, que trata de orientações sobre gerenciamento de projetos; indica que o próprio gerenciamento de projetos é realizado por meio de processos, cita ainda que, convém que os processos selecionados para desenvolver um projeto estejam alinhados com uma visão sistêmica. Ainda esta norma aponta os seguintes processos de gestão de projetos: Iniciação, Planejamento, Implementação, Controle e Fechamento.

O gerenciamento de projetos é caracterizado por três principais aspectos segundo Miccoli (2004):

- **Tempo:** Neste aspecto, o gerenciamento de projetos pode ser considerado como uma corrida contra o calendário pré-fixado, de planejamento anterior. Do cumprimento dos prazos estabelecidos para o projeto pode depender a sobrevivência da empresa em termos de superação da concorrência, da redução de custos, aumento de produtividade, dentre outros.
- **Custos:** Neste viés, o gerenciamento de projetos procura realizar todas as tarefas dentro do que estava previsto no orçamento inicial e garantir os retornos financeiros esperados do projeto.
- **Qualidade:** Neste aspecto, objetiva-se garantir o atingimento das especificações pré-estabelecidas em termos de desempenho do produto.

2.1.3 Grupos de Processos e Áreas de Conhecimento em Projetos

Os processos de gerenciamento de projetos são classificados pelo Project Management Institute (2013) em cinco grupos, como descrito a seguir:

- **Iniciação:** Os processos executados para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente através da obtenção de autorização para início;
- **Planejamento:** Os processos necessários para definir o escopo do projeto, refinar os objetivos e definir a linha de ação necessária para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado;
- **Execução:** Os processos realizados para executar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto para satisfazer as especificações do projeto;
- **Monitoramento e Controle:** Os processos exigidos para acompanhar, analisar e controlar o progresso e desempenho do projeto, identificar quaisquer áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano, e iniciar as mudanças correspondentes;
- **Encerramento:** Os processos executados para finalizar todas as atividades de todos os grupos de processos, visando encerrar formalmente o projeto ou fase.

Ainda segundo o Project Management Institute (2013), os processos são também agrupados em 10 áreas de conhecimento distintas. Uma área de conhecimento representa um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que compõem um campo profissional, campo de gerenciamento de projetos, ou uma área de especialização. Essas dez áreas de conhecimento são usadas na maior parte dos projetos, e na maioria das vezes, são elas: Gerenciamento da Integração do projeto, Gerenciamento do escopo do projeto, Gerenciamento do tempo do projeto, Gerenciamento dos custos do projeto, Gerenciamento da qualidade do projeto, Gerenciamento dos recursos humanos do projeto, Gerenciamento das comunicações do projeto, Gerenciamento dos riscos do projeto, Gerenciamento das aquisições do projeto e Gerenciamento das partes interessadas do projeto.

Como mencionado no objetivo, este trabalho focou na área de conhecimento de gestão do tempo do projeto, logo será visto a seguir um detalhamento maior desta área do conhecimento. Esta escolha é justificada por pesquisa realizada pelo PMI o maior instituto em gestão de projetos do mundo que aponta a conclusão no prazo como um componente atendido com baixo desempenho mesmo em organizações de alta maturidade como visto na Figura 01.

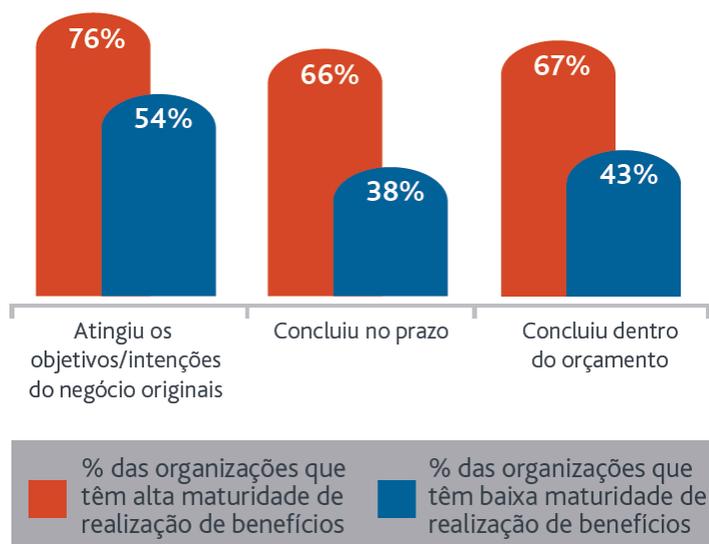


Figura 01 – Realização de benefícios e resultados de projeto
Fonte: Project Management Institute (2015)

2.1.4 Gerenciamento do Tempo em Projetos

Para um projeto ter sucesso é preciso fazer um planejamento efetivo desde o início, desenvolvendo um senso de comprometimento com toda a equipe, além de coordenar e manter uma relação de respeito com todos os envolvidos no projeto, desenvolver estimativas de custo, prazos e qualidade realistas, desenvolver alternativas precursoras aos problemas, manter as modificações sob controle e evitar um número excessivo de relatórios e análises desnecessários (THIELMANN e SILVA, 2014, p. 2).

Conforme mencionado por Thielmann e Silva (2014) o desenvolvimento de estimativas de prazo realistas é um dos principais componentes da gestão de projetos no ramo automobilístico. As estimativas de prazo fazem parte da área de conhecimento de Gestão do Tempo, que segundo Project Management Institute (2013) é composta por 6 processos, a saber:

- **Planejar o gerenciamento do cronograma:** O processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto.
- **Definir as atividades:** O processo de identificação e documentação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto.
- **Sequenciar as atividades:** O processo de identificação e

- documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.
- **Estimar os recursos das atividades:** O processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, recursos humanos, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.
 - **Estimar as durações das atividades:** O processo de estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar as atividades específicas com os recursos estimados.
 - **Desenvolver o cronograma:** O processo de análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o modelo do cronograma do projeto.
 - **Controlar o cronograma:** O processo de monitoramento do andamento das atividades do projeto para atualização do seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma para realizar o planejado.

2.1.5 Fatores Relevantes para Gestão do Tempo dos Projetos

Segundo Hwang *et al.* (2013), atraso conduz à incapacidade de se atingir os objetivos do cronograma de um projeto, e a conclusão e entrega atrasada tendem a resultar em custos excessivos, em insatisfação do cliente, e outros problemas consequentes. Cumprimento do cronograma do projeto tem sido considerado como um importante critério de sucesso do projeto, e a atenção aos fatores que afetam o cronograma do projeto são considerados como fundamental para o sucesso do projeto (CHUA, KOG e LOH, 1999; LING, LOW, WANG e LIM, 2009).

O sucesso de um projeto é medido em termos de cumprimento do cronograma, custo, qualidade e sem disputa. Cronograma e custo ainda são as medidas de desempenho amplamente utilizadas devido à sua simplicidade. Cronograma atrasado está diretamente relacionado ao aumento dos custos. Se o fator mais importante de um projeto, o atraso em cronograma for controlado, permitir-se-ia o controle sobre o aumento dos custos, incluindo aqui a eliminação da necessidade de escalar na hierarquia gerencial e ainda pagamento de juros durante a execução também poderia ser contido. Há muitos atributos que afetam o desempenho do cronograma seja positiva ou negativamente. A identificação desses atributos e fatores e seu impacto sobre o desempenho do projeto tem grande relevância (IYER e JHA, 2006).

Assim com base em revisão da literatura e posterior categorização associada aos processos de gerenciamento do tempo conforme proposto em Project Management Institute (2013), obteve-se o resumo por Processo de Gestão do Tempo descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Categorização dos Fatores Relevantes para Gestão do Tempo

Processo da Gestão do Tempo	Qtd de Fatores	%
1. Planejar o gerenciamento do cronograma	0	0%
2. Definir as atividades	5	13%
3. Sequenciar as atividades	4	11%
4. Estimar os recursos das atividades	5	13%
5. Estimar as durações das atividades	10	26%
6. Desenvolver o cronograma	4	11%
7. Controlar o cronograma	10	26%
Total Geral	38	100%

Fonte: Autor

Analisando-se a Tabela 2, nota-se que os processos em que mais se identificaram fatores na literatura são: “estimar as durações das atividades” e “controlar o cronograma”.

O Apêndice A descreve a tabela resumo completa com os fatores relevantes identificados pela revisão da literatura e posterior categorização em áreas do conhecimento da Gestão de Projetos e também em relação aos processos de gerenciamento do tempo conforme proposto em Project Management Institute (2013). Em seguida, ainda no Apêndice A - Tabela 5, tem-se a lista das 13 referências bibliográficas utilizadas para levantamento dos fatores relevantes para a gestão do tempo, justifica-se aqui, que também foram utilizadas referências não científicas (numeradas de 005 a 008) que são livros contendo as compilações da experiência prática de especialistas da área de gestão de projetos.

É notória a aplicação de gestão do tempo durante o processo de desenvolvimento de produtos e tendo o desenvolvimento de produto como um dos pilares de sustentação das organizações o mesmo é explorado na seção seguinte.

2.1.6 Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP)

Um dos ramos de alta aplicabilidade da gestão de projetos encontra-se no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), o qual possui características, fases, modelo de referência, tipos, métodos e ferramentas para suporte em projetos desta natureza, além dos desafios enfrentados na prática diária do PDP (COSTA, 2015).

Estes desafios, ou como mencionado por Noronha *et al.* (2014), “essa complexidade se dá em

razão da interação do processo de desenvolvimento com diversas áreas da empresa e da quantidade de informações de natureza técnica e econômica manipuladas durante o processo. As frequentes mudanças nos requisitos dos clientes, nas tecnologias e nas regulamentações, entre outras, contribuem para intensificar esse caráter do processo”.

O desenvolvimento de produtos é um processo pelo qual uma organização transforma os dados sobre oportunidades de mercado e possibilidades técnicas em ativos de informação para a criação e fabricação de um produto comercial (CLARK e FUJIMOTO, 1991).

Desta forma, o processo de desenvolvimento de produtos contempla o conjunto de atividades por meio das quais se almeja atender às especificações do projeto de produto e de seu processo de manufatura. Logo, o processo de desenvolvimento de produto (PDP) posiciona-se na interface entre o mercado e a empresa, cabendo a ele identificar ou mesmo antecipar-se às demandas do mercado, propondo alternativas para atendê-las (ROZENFELD *et al.*, 2006).

A gestão do tempo em projetos de desenvolvimento de novos produtos é considerada um fator de sucesso, haja visto, que o lançamento no prazo dos novos produtos aumenta significativamente a visão dos clientes sobre as organizações (KAZEROUNI *et al.*, 2011).

O projeto de desenvolvimento de novos produtos é um processo de tomada de decisão complexo e iterativo com vários estágios e filtros, que na visão de Cooper, Edgett e Kleinschmidt (2002) caracterizam o PDP como uma sequência pré-determinada de estágios, compostos por uma série de atividades prescritas, sendo estas cruzadas, multifuncionais e paralelas. A entrada em cada estágio é um momento de decisão (*gate*), que controla o processo e funciona como um controle de qualidade e ponto de verificação, compondo um modelo chamado *Stage-Gate*® para o desenvolvimento de produtos.

Segundo Noronha *et al.* (2014), de forma geral, cada momento de decisão contempla as seguintes atividades:

- Utilizar critérios para julgar o progresso do projeto;
- Decidir, preferencialmente com a participação da equipe, sobre o prosseguimento, congelamento ou cancelamento do projeto;
- Aprovar investimentos para a próxima fase;
- Apresentar e aprovar os procedimentos da próxima fase.

Neste modelo, ao final de cada fase de desenvolvimento é executada uma revisão gerencial, na qual os resultados da fase são verificados e confrontados com os objetivos estabelecidos. Logo, torna-se possível estimar periodicamente quais serão os resultados ao final do projeto, e se tais resultados trarão os retornos esperados pela organização (MUNIZ e BRITO, 1999).

A Figura 02 apresenta o modelo *Stage-Gate*® em sua forma tradicional.

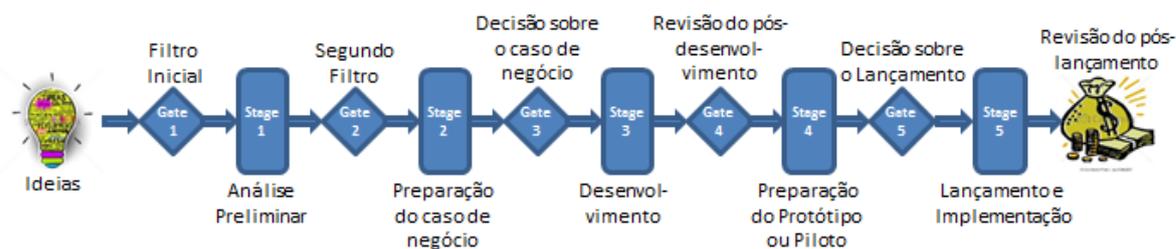


Figura 02 – Visão geral do PDP em estágios (Modelo *Stage-Gate*®)
Fonte: Traduzido de Cooper *et al.* (2002)

De acordo com Ettlíe e Elsenbach (2007), a aplicação do conceito *Stage-Gate*® no gerenciamento dos projetos de desenvolvimento de novos produtos tem proporcionado maior velocidade, melhor qualidade, maior disciplina e no geral melhor desempenho. Aliado a isto, as revisões gerenciais possibilitam à alta direção obter maior visibilidade e participação no PDP, reduzindo as dificuldades do controle e da tomada de decisão, tornando desnecessário o conhecimento detalhado do projeto (SILVA e ALLIPRANDINI, 2001).

Este conceito de *Stage-Gate*® vem sendo amplamente difundido na indústria automobilística, por conseguinte, no próximo tópico aborda-se o desenvolvimento do produto neste ramo industrial.

2.1.7 Desenvolvimento do Produto na Indústria Automobilística

No meio automobilístico atual, segundo Townsend e Calantone (2014), é notório a crescente demanda por tecnologias sofisticadas e *design* excepcionais para o segmento de luxo, e em paralelo, há demanda por características básicas a um custo extremamente baixo para o segmento popular. As organizações estão gerenciando os processos de desenvolvimento de novos produtos e inovação em um ambiente de elevada fiscalização governamental sobre a política de energia e consumo, aumento das influências sobre as estruturas de propriedade, e aumento das regulamentações de segurança. Neste contexto, o gerenciamento de projetos exerce um papel fundamental no mapeamento das necessidades e no atendimento às exigências dentro dos prazos, os quais são estabelecidos em geral pela área governamental.

O desenvolvimento do produto é um processo evolutivo onde as organizações buscam continuamente melhorias, inclusive, em cima do produto existente. A presença de várias restrições e limitações, tais como recursos, tempo, estratégias de mercado, entre outras, torna muito difícil para as organizações gerenciar todas as demandas de uma só vez. A organização precisa selecionar um grupo de atributos que maximizem o objetivo global de satisfazer tanto

os requisitos corporativos e de clientes e ainda aumentar o lucro (YADAV e GOEL, 2008).

Diante deste contexto, o desenvolvimento de novos produtos é uma criticidade para o sucesso das organizações em uma economia globalizada, assim, pesquisadores têm endereçado os interesses e necessidades das organizações examinando os fatores contribuintes para o sucesso do desenvolvimento de novos produtos (SIVASUBRAMANIAM, LIEBOWITZ e LACKMAN, 2012).

Rugraff (2012) ressalta que a sobrevivência dos fabricantes de automóveis está condicionada a capacidade de internacionalização, estes devem transferir o conhecimento para todo o globo; neste contexto global, as organizações precisam se adaptar às mudanças frequentes do mercado caracterizadas pelo rápido desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, pela redução do ciclo de vida dos produtos (SILVA, 2015). Neste ambiente, os projetos são desenvolvidos e definidos dentro do mercado automobilístico, mostrando mais uma vez a relevância da gestão do tempo.

Realizou-se uma pesquisa sobre as abordagens utilizadas no ensino do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), assim o Quadro 1 traz uma síntese dos artigos e autores que pesquisaram sobre as metodologias ativas de ensino aplicadas ao ensino do PDP.

Quadro 1 – Análise de referencial sobre abordagens do ensino do PDP

Artigo/País	Breve Descrição	Comentários
Wrigley e Bucolo (2011) Local: Austrália	Baseia-se no conceito de design viável; Priorização de alternativas; Conceito de caso de negócio.	O conceito de caso de negócio foi incorporado no jogo através da decisão de prosseguir ou desistir da compra da oficina de personalização de rodas.
Fernandes <i>et al.</i> (2009) Local: Portugal	Identificação de uma oportunidade ou necessidade de mercado; Aproximação dos conceitos teóricos às práticas empresariais	No jogo proposto objetiva-se a aproximação da teoria com as situações cotidianas ou práticas.
Eppinger e Kressy (2002) Local: Estados Unidos	Abordagem interdisciplinar; Ferramentas propostas: Leituras; Palestras; Exercícios práticos; Discussões em classe; Estudo de caso e oradores convidados; Exemplos de produtos; Projetos; <i>Feedback</i>	Aplicado exercícios práticos e fomentado a discussão em sala de aula durante o jogo proposto.
Pun, Yam e Sun (2003) Local: Caribe	Uma abordagem ativa de aprendizagem busca equilibrar teoria e prática; Propõe um <i>workshop</i> aos alunos cujo desafio é projetar e fabricar novos produtos; Muitos estudantes apontaram que, a partir desta experiência, eles aprenderam a se adaptar a mudanças e a esforçar-se pelo melhor desempenho.	No jogo são introduzidos os conceitos de mudanças, através das ocorrências aleatórias introduzidas no jogo.

Silva, Henriques e Carvalho (2009) Local: Portugal	Propõe soluções que abrangem treinamentos, os quais simulam os ambientes reais da prática da engenharia; Os estudantes são desafiados a desenvolver suas próprias soluções; Juntar pessoas de diferentes cursos, pois se acredita que isso favorecerá a cooperação, a criatividade, o potencial de inovação e a atitude empreendedora.	O próprio jogo é uma simulação dos ambientes reais. Existindo ainda a delegação dos estudantes para desenvolver as suas próprias soluções.
-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Adaptado de Costa (2015)

2.2 Método de Priorização AHP

Estão disponíveis diversos métodos de auxílio à decisão por critérios múltiplos, porém, segundo Salomon (2004), os mais utilizados nas pesquisas em Engenharia de Produção no Brasil são: AHP (*Analytical Hierarchy Process*), ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*) e MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*).

A justificativa para o uso do AHP na priorização dos processos de gestão do tempo que mais impactam o cumprimento do prazo dos projetos é devido à extensa aplicabilidade, simplicidade, facilidade de uso e ótima flexibilidade deste método (HO, 2008).

Outras vantagens no uso do AHP que se destacam, são: a não necessidade de um *software* proprietário (SALOMON, 2004), exigência de um menor número de julgamentos (SALOMON e MONTEVECHI, 1997) e capacidade de identificar julgamentos inconsistentes (CHENG e LI, 2003).

Segundo Ho (2008), o AHP consiste de três operações principais: construção da hierarquia, análise de prioridade e verificação da consistência.

Em primeiro lugar, os tomadores de decisão precisam decompor o problema complexo de decisão de múltiplos critérios em componentes dos quais todos os possíveis atributos são organizados em vários níveis hierárquicos. Em seguida, os tomadores de decisão tem que comparar cada aglomerado no mesmo nível de uma forma par a par com base na sua própria experiência e conhecimento. Isto é, os componentes do par de critérios de segundo nível são comparados a cada vez, em relação ao objetivo ou meta, ao passo que cada dois atributos dos mesmos critérios no terceiro nível são comparados a cada vez em relação ao critério correspondente. Uma vez que as comparações são realizadas através de julgamentos pessoais ou subjetivos, um certo grau de inconsistência pode ter ocorrido. Para assegurar que os julgamentos são consistentes, a operação final chamada de verificação de consistência, que é considerada como uma das maiores vantagens do AHP, é incorporada, a fim de se medir o grau de consistência entre as comparações pareadas através do cálculo do coeficiente de consistência. Caso seja encontrado um valor de coeficiente de consistência acima do limite, os tomadores de decisão deverão analisar e rever as comparações pareadas. Uma vez que todas as comparações

pareadas forem realizadas em todos os níveis, e o resultado do coeficiente de consistência esteja dentro do limite aceitável, os julgamentos podem ser sintetizados para definir a classificação de prioridade de cada critério e seus atributos (HO, 2008).

A Figura 03 mostra o fluxograma geral para aplicação do AHP.

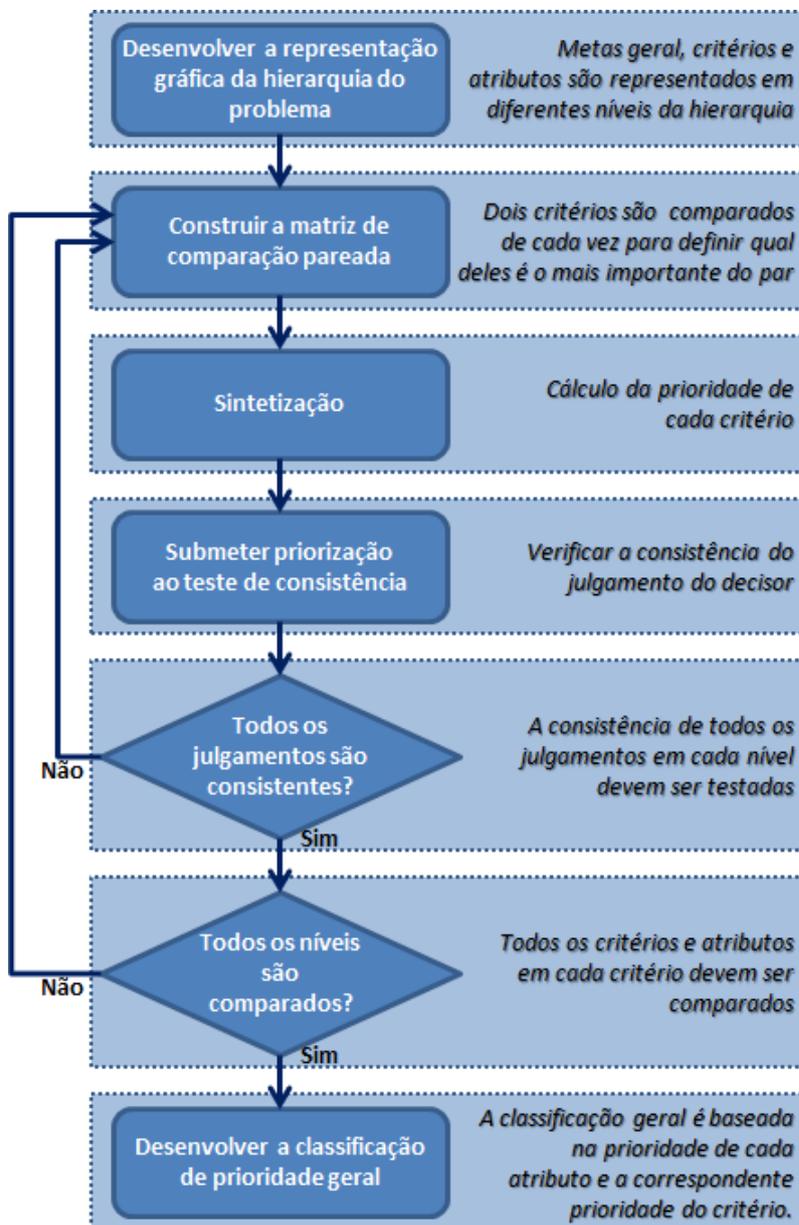


Figura 03 – Fluxograma do AHP (Analytic Hierarchy Process)
Fonte: Adaptado de Ho *et al.* (2006)

O AHP é um método de Apoio à Decisão Multicritério para decisor individual ou em grupo baseado na quebra da complexidade do problema pela decomposição hierárquica em partes menores, ou variáveis, homoganeamente agrupadas (objetivo, critérios, subcritérios e alternativas); seguida da mensuração qualitativa (julgamento subjetivo) ou quantitativa da importância relativa dessas variáveis, em cada nível da hierarquia, por meio de comparações pareadas, transportadas para valores numéricos de uma escala de razão em matrizes recíprocas positivas; a partir das quais, o problema sofre um processo de síntese matemática pela derivação de vetores de prioridade normalizados, os quais, de forma aditiva no sentido inverso da

decomposição hierárquica, expressam a ordem das alternativas frente ao objetivo (GUIMARÃES, 2007).

Como mencionado por Paula e Mello (2013), o método AHP tem sido amplamente utilizado em diversas áreas de aplicação por diversos pesquisadores para seleção de alternativas baseadas em critérios pré-definidos e resolução de problemas na tomada de decisões, que deixaram de ser subjetivas e arbitrárias para serem objetivas e mais realistas.

Diante desta contextualização, o método AHP foi utilizado neste trabalho para selecionar dentre os sete processos de Gerenciamento do Tempo em projetos, os mais impactantes na conclusão do projeto dentro do prazo planejado.

Para estruturação do modelo AHP e criação de uma hierarquia utilizou-se a questão de pesquisa e as alternativas conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Estrutura Hierárquica para Priorização dos Processos de Gestão do Tempo

OBJETIVO (Questão de Pesquisa): Segundo a sua vivência em desenvolvimento de produtos no mercado automobilístico brasileiro, classificar os processos de Gestão do Tempo que mais impactam a conclusão do projeto no prazo planejado.	
Critério: Processos de Gestão do Tempo propostos pelo PMI (2013) na publicação PMBoK.	
Alternativa:	Processo PMBoK
1	6.1: Planejar o Gerenciamento do Cronograma
2	6.2: Definir as atividades
3	6.3: Sequenciar as atividades
4	6.4: Estimar os recursos das atividades
5	6.5: Estimar as durações das atividades
6	6.6: Desenvolver o cronograma
7	6.7: Controlar o cronograma

Fonte: Autor (baseado no PMBoK (2013))

Aos especialistas inicialmente, foi apresentado uma breve explanação sobre os processos de gerenciamento do tempo propostos pelo Project Management Institute (2013), por meio do documento do Apêndice B.

No segundo momento da entrevista individual com os especialistas, apresentou-se a seguinte questão de pesquisa: Segundo a sua vivência em desenvolvimento de produtos no mercado automobilístico brasileiro, classificar os processos de Gestão do Tempo que mais impactam a conclusão do projeto no prazo planejado.

A realização de comparações envolve a utilização de uma matriz comparativa entre as alternativas, sendo estas comparadas duas a duas. Para as comparações, normalmente, se adota uma escala linear de 1 a 9, denominada de Escala Fundamental de Números Absolutos, conforme ANEXO A.

Esta priorização almejou descobrir qual a visão de especialistas atuantes no mercado

empresarial brasileiro, acerca dos processos de gestão do tempo que mais impactam no cumprimento do prazo dos projetos durante o PDP, comparando-se entre si os sete processos propostos pelo PMI (2013). Foram consultados quatro especialistas do setor automobilístico, entre os dias 04 de setembro de 2014 e 27 de maio de 2015, selecionados devido ao seu tempo de vivência em desenvolvimento de produtos e também de experiência no ramo automobilístico propriamente dito (vide Apêndice C).

Os resultados obtidos por meio do método AHP estão expostos na Tabela 3, sendo ordenados pelo Rk (*ranking*).

Tabela 3 – Ordenação dos Processos de Gestão do Tempo em Projetos Priorizados pelo Método Multicritério AHP

Criterion	Comment	Weights	Rk
7. Controlar o cronograma	PMBok 6.7	43,6%	1
4. Estimar os recursos das atividades	PMBok 6.4	22,2%	2
5. Estimar as durações das atividades	PMBok 6.5	16,3%	3
3. Sequenciar as atividades	PMBok 6.3	5,0%	4
2. Definir as atividades	PMBok 6.2	5,0%	5
6. Desenvolver o cronograma	PMBok 6.6	4,6%	6
1. Planejar o Gerenciamento do Cronograma	PMBok 6.1	3,2%	7

Fonte: Autor

Com base em tais resultados, optou-se por incorporar ao objeto de estudo os três processos de gestão do tempo em projetos mais representativos em termos percentuais: Controlar o cronograma (43,6%); Estimar os recursos das atividades (22,2%); Estimar as durações das atividades (16,3%). Vale destacar que a revisão bibliográfica identificou maior quantidade de fatores para esses mesmos processos (ver Tabela 2) priorizados pelos especialistas por meio do AHP.

2.3 Ambiente e Processo de Ensino e Aprendizagem

Como ponto de partida, objetivando uma compreensão da realidade contemporânea do ambiente de ensino e aprendizagem no próximo tópico será abordado o perfil dos estudantes e dos professores, bem como as carências encontradas nas metodologias de ensino aplicadas.

2.3.1 Perfil atual dos estudantes e professores *versus* Metodologias de ensino

Segundo Ting (2015), os estudantes de hoje são nativos digitais, estes adquirem alfabetização de forma autônoma usando várias ferramentas da Tecnologia da Informação e Comunicação para enriquecer a aprendizagem cotidiana. Conforme Prensky (2006), os estudantes do século 21 (nascidos a partir de 2001) são denominados “*nativos digitais*”. Estes estudantes são por natureza porta-vozes da tecnologia, fluentes na linguagem digital dos computadores, videogames e da internet. Ainda os indivíduos que não nasceram do mundo digital, anterior a 2001, são denominados “*imigrantes digitais*”. Estes adotam muitos aspectos da tecnologia, porém similar àqueles indivíduos que aprendem outra língua no decorrer da vida, guardam um “sotaque” por ainda manter um pé no passado.

Diante do exposto no parágrafo anterior, os professores em sua maioria enquadram-se nos chamados “*imigrantes digitais*”, que de acordo com Prensky (2001a, 2001b) são professores incapazes de desenvolver o aprendizado na linguagem e rapidez que seus alunos necessitam; isto se deve ao seu limitado conhecimento sobre o mundo digital e conceitual desta nova geração.

No entanto, esses educadores sabem que algo está errado, porque eles não estão atingindo seus alunos nativos digitais, tão bem como os estudantes que chegavam no passado. Então, eles enfrentam uma escolha importante. Por um lado, eles podem optar por ignorar seus olhos, ouvidos e intuição, fingir que o dilema “Nativos Digitais” e “Imigrantes Digitais” não existe, e continuar a utilizar os seus métodos tradicionais muito menos eficazes, até que se aposentem e os Nativos Digitais assumam o controle. Ou eles podem escolher em vez de aceitar o fato de que eles se tornaram imigrantes em um novo mundo digital, olhar para sua própria criatividade, e os seus alunos nativos digitais, seus administradores simpáticos e outras fontes para ajudá-los a comunicar os seus conhecimentos e sabedoria ainda valioso - em uma nova linguagem para o mundo (PRENSKY, 2001b).

As diferenças cognitivas dos Nativos Digitais clamam por novas abordagens à educação com um melhor ajuste. E, curiosamente, verifica-se que uma das poucas estruturas capazes de satisfazer estas novas necessidades de aprendizagem dos nativos digitais e seus requisitos são os próprios videogames e jogos de computador que já os encantam. É por isso que a Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais está surgindo e prosperando (PRENSKY 2001b).

Cada vez mais os estudantes apresentam a falta dos verdadeiros pré-requisitos da aprendizagem – comprometimento e motivação – pelo menos em termos do que se oferece a eles nas instituições de ensino. Se os educadores desejam possuir relevância neste século, é

crucial encontrar meios de comprometer os alunos na escola, torna-se obrigatório obter o comprometimento dos alunos nos moldes do século 21, isto é, eletronicamente por meio dos chamados “Jogos”. Os educadores do século 21, não devem mais decidir pelos estudantes; mas sim, devem decidir com os estudantes. Os estudantes devem ser envolvidos em praticamente tudo que é feito na sala de aula, envolvendo-os em discussões sobre o desenvolvimento da grade curricular, métodos de ensino, organização da escola, disciplina, e delegações de responsabilidades. Reuniões do corpo docente ou de administração não podem mais ser efetivas sem a representação estudantil em igualdade numérica. Nossos brilhantes estudantes, confiáveis e com senso de responsabilidade, surpreenderão a todos com suas contribuições (PRENSKY, 2006). Na atualidade Gallardo-Echenique *et al.* (2015), baseado em uma revisão da literatura de 127 artigos publicados de 1991 a 2014, reforça a necessidade de atividades em equipe promovendo a interação social no ambiente de ensino.

Os desafios enfrentados pelos professores contemporâneos encontram-se nas limitações das instituições em oferecer ambiente apropriado e tecnologias de informação e comunicação disponíveis para uso em suas instalações (WANG, S. K. *et al.*, 2014).

2.3.2 Metodologias Ativas de Ensino

O modelo educacional seguido pela maioria das escolas no ensino presencial é de transmissão de conhecimentos/informação do professor para o aluno. É um ensino centrado no conteúdo (a grade curricular) e, portanto no professor. O aluno aparece como receptor da informação, numa situação passiva e, portanto, não interativa, desinteressante e desmotivadora (SANTOS, 2010). De acordo com Ojiako *et al.* (2011), as instituições de ensino, entendendo a experiência do estudante, serão capazes de endereçar os fatores pedagógicos dentro do ambiente de gerenciamento de projetos de forma mais efetiva no futuro.

Na educação contemporânea, nota-se, um viés de se adotar um ensino centrado no estudante, pelo qual os interesses, a cadência e as aptidões dos alunos transformam o sentido do que se entende por material pedagógico (PUENTE, VAN EIJCK e JOCHEMS, 2013).

Os estudos de Ojiako *et al.* (2011) já apontavam que os educadores necessitam facilitar o estudo dos alunos, ao estudar gerenciamento de projetos para se tornarem criadores de conhecimento, ao invés de simplesmente se posicionarem como receptores do conhecimento. Foi identificada a necessidade de que as instituições de ensino superior devem repensar a forma de integrar as habilidades transferíveis na grade do curso em todos os níveis; também devem repensar as estratégias referentes ao *e-learning*, se estas instituições estão se

beneficiando das oportunidades de utilizar tecnologias no seu maior grau e assim educando estudantes alinhados às próprias expectativas deles e à crescente demanda por uma educação universitária em nível global.

A Figura 04 mostra os componentes típicos de jogos, e através da qual se explicita os ganhos com a utilização de metodologias ativas de ensino nas quais são incorporados os subcomponentes “Motivação” e “Experiência do Usuário”; além do subcomponente “Aprendizagem” que é o único presente na metodologia tradicional de ensino.



Figura 04 – Estrutura do Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais
Adaptado de Savi (2011)

É neste contexto que surge a relevância de uma das formas de aprendizagem ativa, onde o estudante torna-se parte atuante do processo ensino/aprendizagem, logo neste estudo aplicaremos a Aprendizagem Baseada em Jogos.

2.3.3 Aprendizagem Baseada em Jogos

Existe crítica quanto aos jogos aplicados para o ensino e aprendizagem, contudo se parte destes jogos não disseminam conhecimento, a causa não reside no fato de serem jogos ou de que a Aprendizagem Baseada em Jogos é uma atividade que possui uma lacuna. Mas, sim,

porque estas dinâmicas ou jogos, em particular, estavam mal elaborados (PRENSKY, 2001b). Segundo Mayer (2005), um dos grandes desafios na aprendizagem formal tradicional é manter a motivação dos estudantes o suficiente para permanecer no processo de aprendizagem até o final, por exemplo, de uma lição, de um curso ou de um semestre. Para Prensky (2003), é provavelmente seguro dizer que nos dias atuais, professores, formadores e educadores raramente, são tão eficazes quanto poderiam ser no âmbito da motivação dos estudantes; e isso muitas vezes causa problemas reais na obtenção de uma alta estimulação nos estudantes em aprender.

Baseado nos pontos anteriores se chega à Aprendizagem Baseada em Jogos, conhecida também pela descrição em inglês *Game-Based Learning*, realizando a junção de conteúdos instrucionais às características de jogos. Seus principais objetivos são (MAYER, 2005):

- Tornar a aprendizagem significativa para os estudantes;
- Criar uma cultura de aprendizagem que tenha maior correspondência ao interesse e estilo dos estudantes;
- Criar um ambiente de aprendizagem que ativamente envolva os estudantes no problema e capacite-os para compreender a complexidade da situação;
- Proporcionar uma experiência recompensadora e gratificante com o uso de jogos de computador.

A literatura também se refere à Aprendizagem Baseada em Jogos como *gamification* (ou *gamificação*, considerando tradução direta). Esta tradução tem sido adotada, desde 2008, referindo-se ao processo que integra os elementos de jogos em contextos diversos, objetivando proporcionar experiências práticas e elevar o engajamento dos estudantes (YOHANNIS *et al.*, 2014; LEE e HAMMER, 2011).

Segundo a avaliação de Lee e Hammer (2011) a aplicação de *gamificação* requer mais do que intuição; é necessário definir claramente o que se pretende com a *gamificação*, avaliar suas vantagens e desvantagens, explorar implementações atuais e futuras possibilidades, e compreender melhor a fundamentação teórica por trás da *gamificação*.

2.4 Avaliação de Jogos Educacionais

Nos últimos anos, os educadores criaram várias abordagens inovadoras para o ensino da engenharia. Embora a maioria destas abordagens pareçam promissoras, muitas delas são

arriscadas e exigem uma grande dose de planejamento e reestruturação para incorporá-las à grade do curso. Portanto, é necessário que essas abordagens educacionais sejam apropriada e completamente avaliadas, tanto avaliação somativa (avaliação dos instrumentos de ensino, para que outros educadores possam dispor de evidências suficientes da sua eficácia, justificando assim o esforço envolvido na sua adoção e aplicação), quanto a avaliação formativa (avaliação dos usuários, em geral alunos, do instrumento de ensino, de modo que os desenvolvedores destas abordagens possam torná-las mais eficazes de uma forma moderna e dirigida). No entanto, estas extensivas avaliações são raramente vistas – a maioria consiste apenas de uma breve abordagem de uso e/ou uma introdução ocasional, estudo-piloto em pequena escala (NAVARRO e VAN DER HOEK, 2007).

Neste ambiente, saber como avaliar o progresso da aprendizagem dos alunos é outra questão que inibe o uso dos jogos pelos professores, especialmente no ensino *on-line* ou quando se tem classes com grande quantidade de alunos. Não basta apenas propor a atividade com jogos, é necessário verificar se os alunos estão atingindo os objetivos propostos e fornecer algum tipo de devolutiva para eles (SAVI e ULBRICHT, 2008).

2.4.1 Atributos dos Jogos Educacionais de Boa Qualidade

Na visão de Moratori (2003), ao analisar as características e/ou atributos que justificam a aplicação de jogos em situações de ensino, evidencia-se que o jogo representa uma atividade lúdica, envolvendo o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo; aliado ao senso de competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e, ao mesmo tempo, possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para arriscar.

Um dos aspectos que definem a experiência em jogos é que a mesma é voluntária e, portanto é executada por existir uma motivação intrínseca. Caso, no entanto, a atenção e esforços do projetista forem direcionados para controlar a tomada de decisão do cliente/jogador de tal forma que reduza liberdade de escolha do jogador/usuário, ter-se-á uma condição em que o projeto do jogo se posicionará distante do que é na essência uma experiência com jogos (HUOTARI e HAMARI, 2012).

Conforme Lee e Hammer (2011), jogos devem oferecer várias rotas para o sucesso, permitindo a definição das submetas pelos alunos, e estas submetas sustentarão a tarefa principal. Isto, também, desperta a motivação e o engajamento do próprio estudante. Ainda segundo estes autores, os jogos educacionais necessitam apresentar três principais áreas: cognitiva, emocional e social.

Na área cognitiva, os jogos oferecem sistemas de regras complexos para que os usuários possam exercitar a experimentação ativa e a descoberta. A dificuldade das tarefas é que prenderá a atenção e estimulará o engajamento dos usuários. Deriva aí a relevância em se projetar os desafios com base no nível de habilidade dos usuários, incrementando o grau de dificuldade em função da expansão da própria habilidade do usuário. Metas de curto prazo, que quando alcançadas levam a recompensas imediatas, em geral funcionam como estimulantes para os aprendizes, pois estes visualizam os benefícios de curto prazo (LEE e HAMMER, 2011).

No campo emocional, Lee e Hammer (2011) apontam que os jogos devem prover emoções positivas, como otimismo e orgulho, ou curiosidade e alegria – levando os estudantes a suplantarem experiências emocionais negativas, como frustração em momentos de fracasso. Haja visto que jogos envolvem repetidas experimentações, isto envolve repetidas falhas ou fracassos; assim, em muitos jogos o único modo de aprender como jogar é através do erro em várias tentativas, aprendendo um pouco a cada fracasso. O jogo oferece a promessa de exercitar a resiliência (capacidade de superação e recuperação em situações de adversidades) face ao fracasso, reformulando o fracasso como uma parte necessária do aprendizado. O jogo pode encurtar os ciclos de *feedback*, prover aos estudantes maneiras rápidas de avaliar suas próprias capacidades, e criar um ambiente no qual o esforço, e não a maestria, é recompensado. Os estudantes, por sua vez, podem aprender a vislumbrar o fracasso como uma oportunidade, em vez de se sentirem impotentes, com sentimento de medo ou opressão.

A terceira área que é ligada ao social, os jogos permitem que os estudantes experimentem novas e não conhecidas identidades ou papéis. Em sua maioria, os estudantes preferem assumir papéis com menos grau de ficção, explorando outros lados deles mesmos em um ambiente seguro que é o jogo. O jogo deve prover credibilidade e reconhecimento social para as conquistas acadêmicas, auxiliando os estudantes a vislumbrarem diferentemente seu potencial na escola e o significado da escola para eles (LEE e HAMMER, 2011).

Segundo Mayer (2005) os *softwares* educacionais são muitas vezes deixados em segundo plano pelos estudantes devido ao fato de serem considerados como não-divertidos, porém mesmo com esta percepção o jogo educativo ainda é preferido em relação à aula tradicional.

Os resultados da pesquisa de Giannakos (2013) revelaram que os alunos apresentando alto grau de divertimento são mais propensos a adquirir conhecimento através de jogos. Como tal, os instrutores, instituições de ensino superior e escolas devem se concentrar sobre a natureza "entretenimento" de jogos educativos. Até o momento, a maioria dos jogos educacionais não está focada nos atributos de "entretenimento". Coletivamente, os resultados deste estudo

sugerem que os educadores devem proporcionar um ambiente de aprendizagem, onde o divertimento seja oferecido e incentivado, a fim de facilitar o desempenho de aprendizagem bem sucedida com o jogo. Contudo, excessivo grau de divertimento dos alunos poderia ter efeitos prejudiciais sobre o desempenho de aprendizagem.

2.4.2 Modelo para Avaliação de Jogos Educacionais

Como mencionado anteriormente, um dos objetivos deste trabalho é a avaliação de um jogo elaborado para o ensino da área de gestão do tempo no gerenciamento de projetos, neste sentido será aplicado o modelo proposto por Savi (2011) em sua tese.

Segundo Savi *et al.* (2010):

O modelo tem seu foco em jogos que possam ser utilizados como material educacional para apoiar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares, ou seja, jogos com objetivos educacionais bem definidos para professores utilizarem como material de ensino em assuntos planejados nas suas disciplinas.

O modelo procura avaliar se um jogo: (i) consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; (ii) proporciona uma boa experiência aos usuários (p.ex. se ele é divertido); e (iii) se gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários (ou seja, se os alunos acham que estão aprendendo com o jogo) (SAVI *et al.*, 2010 p. 3).

Estes três subcomponentes são considerados variáveis latentes, ou seja, variáveis que não são diretamente observáveis, e são divididos em um total de 15 dimensões, definidas no Quadro 3 adaptado de Savi (2011) por Costa (2015):

Quadro 3 – Subcomponentes do construto “reação ao jogo educacional” e suas respectivas dimensões

Subcomponentes	Dimensões	Definição da dimensão
Motivação	Atenção	Refere-se às respostas cognitivas dos alunos aos estímulos instrucionais. É um elemento motivacional e pré-requisito para a aprendizagem (KELLER, 1987, 2009).
	Relevância	Representa o nível de associação que os alunos conseguem perceber entre seus conhecimentos prévios e as novas informações; grau de conexão do conteúdo da aprendizagem com seu futuro profissional ou acadêmico (KELLER, 1987, 2009).
	Confiança	Relacionada a criar expectativas positivas nos estudantes, proporcionando experiências de sucesso no uso do material escolar decorrentes da própria habilidade e esforço dos alunos (KELLER, 2009; HUANG; HUANG; TSCHOPP, 2010).
	Satisfação	Os estudantes devem sentir que o esforço dedicado aos estudos foi apropriado, e isso pode vir por meio de recompensas e reconhecimento. (KELLER, 2009; HUANG; HUANG; TSCHOPP, 2010).

Experiência do usuário (em jogos)	Imersão	Uma experiência de profundo envolvimento no jogo, que geralmente provoca um desvio de foco, ou uma menor consciência, do mundo real para o mundo do jogo (SWEETSER; WYETH, 2005)
	Desafio	Quando desafios são superados o jogador sente alívio, realização e euforia. A satisfação do usuário vem ao se completar tarefas difíceis, derrotar oponentes, testar e desenvolver habilidades, alcançar uma meta desejada, e ao confrontar o perigo (POELS; KORT; IJSELSTEIJN, 2007; TAKATALO; HÄKKINEN; KAISTINEN, 2010).
	Competência	Está relacionada com a percepção de habilidades e uso dessas habilidades para explorar o jogo e progredir (POELS; KORT; IJSELSTEIJN, 2007).
	Divertimento	Proporcionar sentimentos de diversão, prazer, relaxamento, distração e satisfação (POELS; KORT; IJSELSTEIJN, 2007).
	Controle *	O jogador deve ter um senso de controle sobre a interface do jogo, para explorá-lo com liberdade e no seu próprio ritmo (TAKATALO; HÄKKINEN; KAISTINEN, 2010).
	Interação Social	Relacionada com o sentimento de compartilhar um ambiente com outras pessoas e de se ter um papel ativo nele (SWEETSER; WYETH, 2005; TAKATALO; HÄKKINEN; KAISTINEN, 2010).
Aprendizagem	Conhecimento **	Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares etc. (BLOOM, 1956).
	Compreensão **	Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo, por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto (BLOOM, 1956).
	Aplicação **	Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas (BLOOM, 1956).
	Aprendizagem de curto prazo	Baseada nos objetivos educacionais mais imediatos de um curso, atividade ou material (MOODY e SINDRE, 2003).
	Aprendizagem de longo prazo	Busca verificar se o curso ou atividade trazem contribuição para a vida profissional (MOODY e SINDRE, 2003).

(*) Esta dimensão é restrita a jogos digitais: controle de personagens e objetos em ambientes virtuais.

(**) Estas dimensões devem ser customizadas de acordo com os objetivos educacionais de cada jogo.

Fonte: Costa (2015) - adaptado de Savi (2011)

Resumindo, a proposição de modelo teórico para avaliação de jogos educacionais de Savi (2011) compõe-se do construto reação, seus três subcomponentes e das 15 dimensões mostradas no Quadro 3. De outro modo, o modelo baseia-se na percepção do aluno a respeito dos níveis de motivação, experiência do usuário e aprendizagem promovidos pelo jogo. A medição destes subcomponentes é realizada por meio do questionário desenvolvido por Savi (2011) que contempla tais subcomponentes e suas respectivas dimensões por meio de uma série de afirmações, para as quais os jogadores (estudantes) devem assinalar, em uma escala, o quanto concordam ou discordam daquela afirmação (escala de quatro pontos tendo como, extremos “discordo fortemente” associado ao valor um e “concordo fortemente” associado ao valor quatro). Partindo do questionário respondido, a análise e interpretação dos dados coletados podem ser feitas via planilhas eletrônicas para comparar as frequências de todos os itens e identificar os principais pontos positivos e negativos, permitindo vislumbrar as possíveis melhorias no jogo.

A Figura 05 apresenta os elementos deste modelo de avaliação de jogos educacionais.

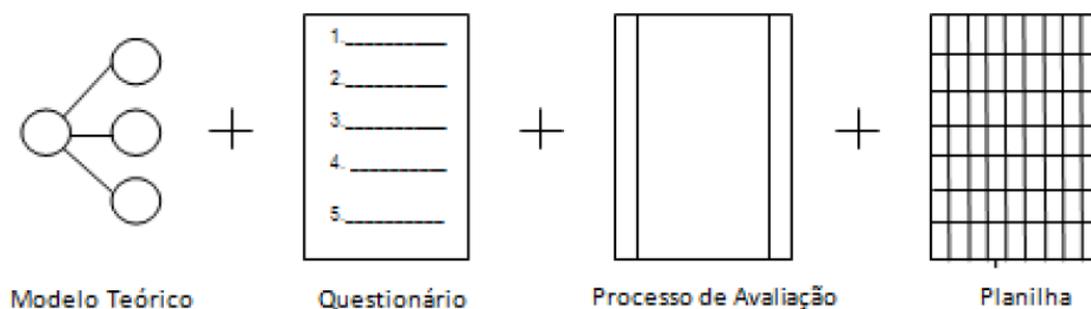


Figura 05 – Elementos do Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais
Fonte: Savi (2011)

Este trabalho objetiva-se por analisar, avaliar e aprimorar um jogo educacional voltado para o ensino da área de conhecimento de gestão do tempo em Projetos de Desenvolvimento de Produtos. Para tal, optou-se pela adoção do questionário proposto por Savi (2011), haja visto que se trata de um modelo já validado e já adaptado para um projeto de Iniciação Científica e também para um projeto de Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) aplicado aos alunos de graduação em Engenharia de Produção da mesma universidade, matriculados na disciplina de “Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos”.

3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Apresenta-se neste capítulo como a pesquisa é classificada em termos de sua natureza, objetivos, abordagem e método científico, bem como inclui as fases, etapas e atividades da pesquisa-ação, ao relatar os ciclos executados.

3.1 Classificação da Pesquisa Científica

A classificação das pesquisas científicas em Engenharia de Produção segue a estrutura da Figura 06.

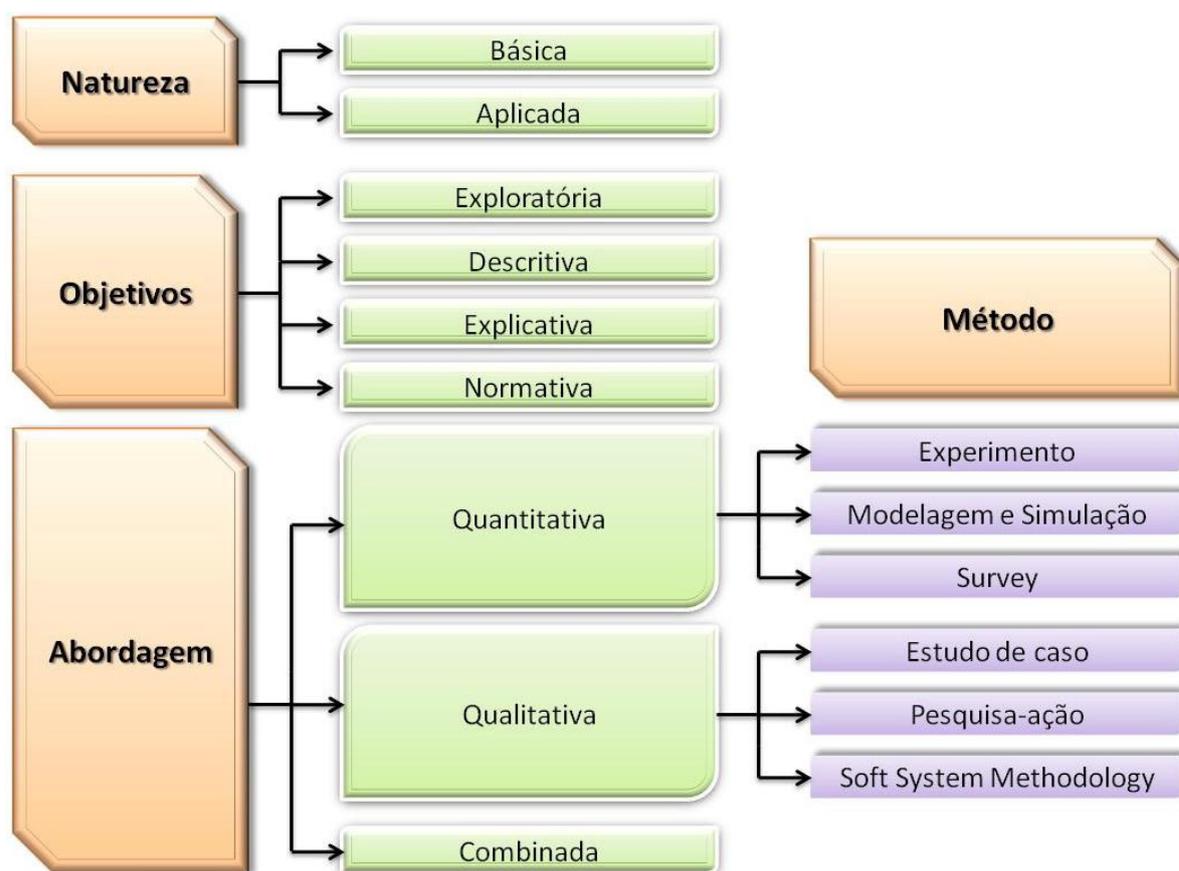


Figura 06 – Classificação da pesquisa científica em Engenharia de Produção
Fonte: Turriani e Mello (2014)

A presente pesquisa quanto à natureza é classificada como **aplicada**, visto que há o interesse prático, uma vez que os resultados sejam aplicados e/ou utilizados na solução de problemas reais (TURRIANI e MELLO, 2014). Referente aos objetivos, a pesquisa é classificada como **normativa**, por desenvolver políticas, estratégias e ações para aperfeiçoar os resultados

disponíveis na literatura, além comparar estratégias relacionadas a um problema específico (BERTRAND e FRANSOO, 2002).

Referente à abordagem do problema, a presente pesquisa classifica-se, segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013), como **qualitativa**, pois a realidade muda por causa das observações e coleta de dados, bem como a pesquisa admite subjetividade e a posição pessoal do pesquisador é explícita, onde o pesquisador reconhece seus próprios valores e crenças, que são, inclusive, parte do estudo; e ainda os participantes e o pesquisador são fontes internas de dados, suas opiniões e percepções são extremamente relevantes no contexto da pesquisa.

Ao final, no que se refere ao tipo de método, classifica-se como **pesquisa-ação**, pois esta pesquisa social com base empírica é utilizada quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, de tal forma que os pesquisadores e participantes da situação, ou do problema, estejam envolvidos cooperativamente (COUGHLAN e COUGHLAN, 2002; THIOLENT, 2007).

3.2 O Método Pesquisa-ação

Segundo Thiollent (2007), toda pesquisa-ação é do tipo participativa, em outras palavras, é imprescindível a participação de pesquisadores e membros do sistema no qual os problemas investigados estão inseridos. Coughlan e Coughlan (2002) ratificam esta afirmativa, dispondo que, por meio da observação participante e interferência no objeto de estudo, o pesquisador é um ator social que intencionalmente modifica a realidade que observa. O pesquisador contribui para a criação de conhecimento de cunho prático, ao aplicar método científico para a análise e diagnose dos problemas encontrados, bem como para o acompanhamento e a avaliação das ações elaboradas e desdobradas em função dos problemas.

Assim, a pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa que almeja produzir conhecimento e solucionar problemas de cunho prático. Tais objetivos podem ser definidos como (THIOLENT, 2007):

- **Objetivos técnicos:** dizem respeito ao levantamento de soluções e à proposição de ações que auxiliem o agente de mudança (pesquisador) na sua atividade transformadora da situação;
- **Objetivos científicos:** visam à obtenção de informações (que seriam de difícil acesso por meio de outros procedimentos) para aumentar a base de conhecimento de determinadas soluções.

A pesquisa-ação pode ser classificada em três modalidades principais, conforme mostrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Modalidades da Pesquisa-ação e suas Principais Características

Tipo de pesquisa-ação	Objetivos	Papel do pesquisador	Relacionamento entre pesquisador e participantes
1. Técnica	<ul style="list-style-type: none"> • Eficácia/eficiência da prática profissional; • Desenvolvimento profissional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialista externo; • Toma uma prática existente de algum outro lugar e a implementa em sua própria esfera de prática para realizar uma melhoria (age de forma mecânica). 	<ul style="list-style-type: none"> • Co-opção (dos praticantes que dependem do pesquisador).
2. Prática	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão dos praticantes; • Transformação da consciência dos praticantes; • Além dos objetivos do tipo 1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel socrático, encorajando a participação e a autorreflexão. • Escolhe ou projeta as mudanças feitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação (“consultoria” do processo).
3. Emancipatória	<ul style="list-style-type: none"> • Emancipação dos participantes das regras de tradição, autodecepção e coerção; • Sua crítica da sistematização da burocracia; • Transformação da organização e seus sistemas; • Além dos objetivos dos tipos 1 e 2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Moderador do processo (responsabilidade compartilhada igualmente com os participantes). 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração (comunicação sistemática).

Fonte: Turrioni e Mello (2012) – (adaptado de Tripp (2005); Zuber-Skerritt e Perry (2002))

Avaliando os objetivos desta pesquisa, conclui-se que esta é uma pesquisa-ação do tipo **prática**, pois somado à busca por eficácia/eficiência da prática profissional e o desenvolvimento profissional dos participantes do jogo, espera-se assegurar sua compreensão e a transformação da sua consciência com relação aos Processos de Gerenciamento do Tempo que mais impactam na conclusão do projeto no prazo.

3.2.1 Validade e Confiabilidade

Após a coleta de dados, avalia-se a confiabilidade indicando a estabilidade, previsibilidade, consistência e precisão, esta diz respeito à extensão na qual um procedimento de medida produz resultados equivalentes em réplicas do experimento. O pesquisador, para aumentar a confiabilidade das análises, pode utilizar a triangulação, tal como a adoção de múltiplos

respondentes para uma mesma questão ou o uso de múltiplos métodos de medição (FORZA, 2002). A validade da pesquisa é obtida quando suas conclusões são corretas. Há três conceitos relacionados: validade interna, quando uma pesquisa identifica relações causais precisamente; validade de construto, quando uma pesquisa identifica ou nomeia adequadamente as variáveis em estudo; e validade externa, quando uma pesquisa demonstra algo que é verdadeiro para além dos estreitos limites do seu estudo – o que requer que as conclusões sejam verdadeiras não somente para diferentes pessoas, mas também para diferentes condições (TURRIONI e MELLO, 2014).

Para Coughlan e Coughlan (2002), como a pesquisa-ação parte do pressuposto que a realidade pode ser apenas imperfeita e probabilisticamente descrita, os projetos que aplicam este método não pretendem a criação de conhecimento universal – sendo este um possível inconveniente. Tais autores apontam que a principal ameaça à validade da pesquisa-ação é a ausência de imparcialidade por parte do pesquisador. Por isso, é importante que os pesquisadores planejem consciente e deliberadamente os ciclos da pesquisa-ação, testando suas próprias proposições e extrapolando para outras situações, uma vez que a construção de conhecimento teórico será incremental, saindo do domínio particular para o geral, em pequenos incrementos.

3.2.2 Estruturação

De acordo com Mello *et al.* (2012), a pesquisa-ação compreende um processo cíclico de cinco fases, sendo estas: planejamento da pesquisa; coleta de dados; análise de dados e planejamento de ações; implementação das ações; e avaliação dos resultados e emissão do relatório. Este ciclo contendo as cinco fases está ilustrado de forma condensada na Figura 07. A metáfase de monitoramento é representada pelos círculos ao lado de cada fase, a qual ocorre em todos os ciclos e é composta por quatro etapas: Planejar; Implementar; Observar e Avaliar; e Refletir e Agir. O monitoramento é considerado uma fase de melhorias e aprendizagem; sendo sua relevância dada ao fato de que “o método de pesquisa-ação desenvolve-se em ciclos de planejamento, execução e reconhecimento/descobertas de fatos, com o propósito de avaliar os resultados e preparar uma base racional para novos planejamentos” (MELLO *et al.* 2012, p. 9).

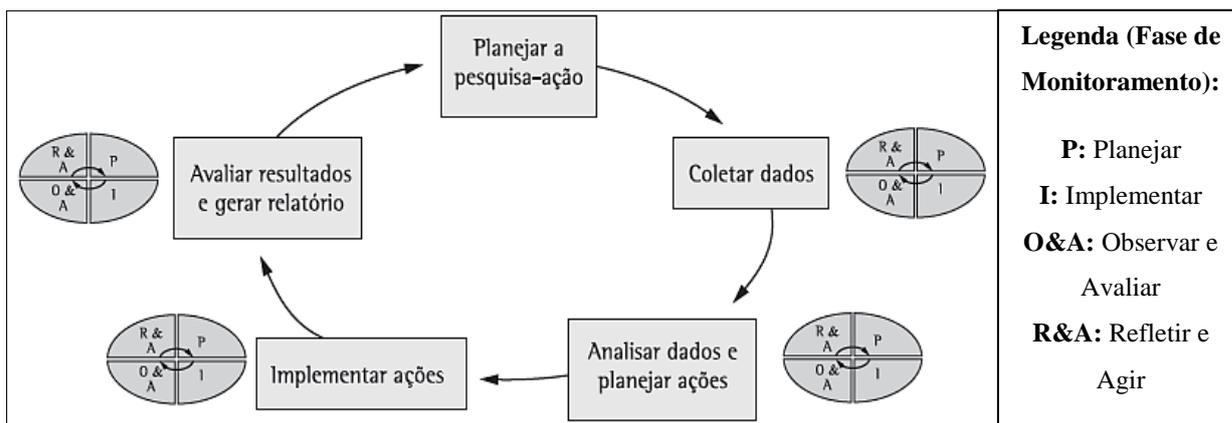


Figura 07 – Estruturação para condução da pesquisa-ação

Fonte: adaptado de Mello *et al.* (2012) adaptado de Westbrook (1995), Coughlan e Coughlan (2002) e Thiollent (2007)

A Figura 08 ilustra em mais detalhes a estrutura de pesquisa-ação aplicada neste trabalho.

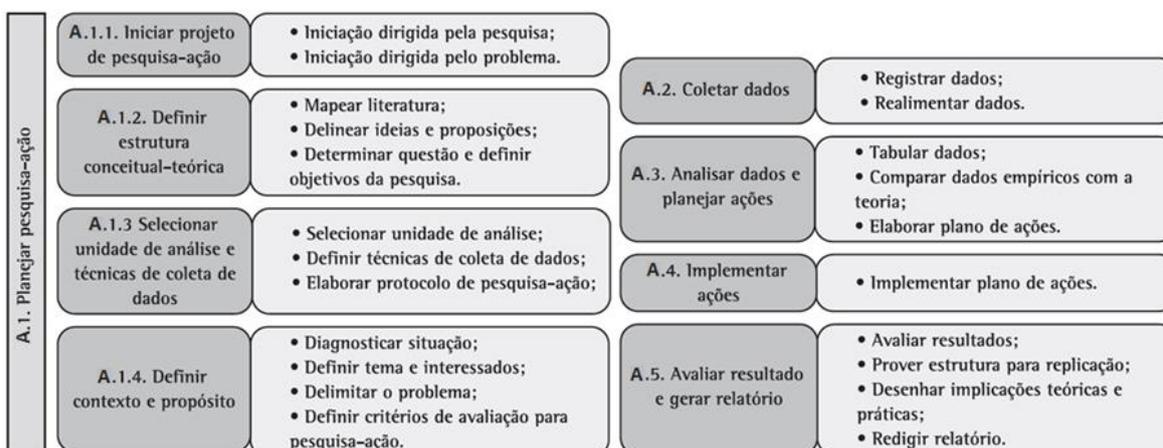


Figura 08 – Detalhamento das fases, etapas e atividades da pesquisa-ação

Fonte: adaptado de Mello *et al.* (2012)

As atividades pertinentes a cada fase da estrutura para condução de uma pesquisa-ação são descritas em seguida.

A.1 – Planejar pesquisa-ação

A.1.1 – Iniciar o Projeto de Pesquisa-ação

A iniciação deste projeto é dirigida pela pesquisa, a qual, na visão de Avison, Baskerville e Myers (2001), significa que os pesquisadores, preliminarmente, identificam um problema na literatura e em seguida, buscam cenários onde este problema possa ser resolvido cientificamente. Na presente dissertação, a lacuna identificada foi a demanda de se levar ao ambiente acadêmico situações e desafios de ordem prática, que melhor assemelhe àquele contexto no qual as empresas reais experimentam, proporcionando aos alunos experiências e

sensações mais próximas às que serão efetivamente vivenciadas por eles no mercado de trabalho. A literatura aponta que isto pode ser suprido por meio da Aprendizagem Baseada em Jogos, dentre outras metodologias de ensino.

A.1.2 – Definir a Estrutura Conceitual-Teórica

Nesta etapa, aborda-se a fundamentação teórica do trabalho, a qual identificará problemas passíveis de serem estudados e solucionados, provendo, assim, a questão de pesquisa (MELLO *et al.*, 2012). A estrutura conceitual-teórica desta dissertação fundamenta-se na literatura acerca do processo atual de ensino e aprendizagem – com ênfase em metodologias ativas, principalmente a Aprendizagem Baseada em Jogos. Adicionalmente, são abordados conceitos relativos à Gestão de Projetos (mais especificamente na área de conhecimento de Gerenciamento do Tempo em Projetos) e ao Processo de Desenvolvimento de Produtos. O resultado desta etapa está relatado no Capítulo 2 desta dissertação.

A partir da fundamentação teórica foi possível definir a seguinte questão de pesquisa: Como contribuir para a formação conceitual e prática dos alunos de graduação e pós-graduação referente aos processos de gestão do tempo em projetos de desenvolvimento de produtos?

A.1.3 – Selecionar a Unidade de Análise e Técnicas de Coleta de Dados

Como defendido por Yin (2005), para nortear e justificar uma escolha adequada da unidade de análise para a condução da pesquisa o mais correto seria definir critérios com base na questão de pesquisa e nos problemas a serem solucionados.

Deste modo, para a concepção da unidade de análise, foram considerados os processos de gestão do tempo conforme priorização realizada via o método AHP (vide detalhamento no tópico 2.2 desta dissertação), que são: Controlar o cronograma; Estimar os recursos das atividades; Estimar as durações das atividades. A justificativa de se utilizar estes três processos se deve ao resultado da priorização AHP em que os especialistas apontam estes processos como os mais importantes contribuídores para a conclusão do projeto dentro do prazo.

A unidade de análise é um jogo, que simula à partir de uma planilha em *Microsoft Excel*®, a situação de um projeto de análise de viabilidade da aquisição de uma unidade instaladora de novos produtos (no caso, em questão rodas personalizadas para veículos). Os participantes do jogo são organizados em equipes e cada equipe recebe o material explicativo impresso (vide Apêndice D) e o arquivo eletrônico da planilha (vide Apêndice E).

O ANEXO D apresenta a lista de atividades desenvolvidas em sala durante o jogo.

O objeto de estudo é um jogo aplicado em sala de aula, tendo como projeto a simulação do gerenciamento de uma oficina mecânica que instala rodas personalizadas especiais nos carros, este gerenciamento está dividido em quatro fases (ou dias) onde são acompanhados 4 dias de produção. O objetivo da dinâmica é acompanhar o funcionamento da oficina por 4 dias para verificar a consistência dos dados apresentados pelos atuais proprietários, e em cada um dos quatro dias temos dois grandes momentos o Planejamento e a Execução, tais momentos são descritos a seguir.

Planejamento

A planilha eletrônica deve ser preenchida (campos na cor salmão) com a demanda prevista para o respectivo dia, tal valor é sorteado de forma aleatória pelo instrutor (pesquisador) utilizando um software de sorteios aleatórios e tendo o intervalo para sorteio da quantidade entre 4 e 28 veículos.

Tomando como ponto de partida a quantidade prevista (sendo preenchida a célula D26 da planilha no respectivo dia/fase do jogo) a equipe deve neste momento planejar a quantidade de operadores (mão-de-obra ou recursos humanos) e a quantidade de equipamentos, além da quantidade prevista; entende-se que a equipe tomará uma decisão levando-se em consideração a perspectiva de mercado se está em demanda crescente, estável ou descendente para definir o planejamento da fase ou dia em questão.

Como passo seguinte, a equipe entendendo a possibilidade de eventuais ocorrências definirá, se julgar necessário, a quantidade de operadores e a quantidade de equipamentos reservas, como uma forma de atuar preventivamente aos riscos, o qual no ambiente de Gerenciamento de Projetos é definida como Reserva de Contingência.

Como passo final do planejamento, a equipe definirá a “Quantidade Planejada de veículos/dia” (célula D70 da planilha), ainda a equipe levará em conta que esta quantidade implica em um valor de investimento necessário que não poderá exceder ao limite pré-definido nas restrições do empreendimento (vide Apêndice D, item Orientações/Restrições). Neste ponto, ocorrerá um processo iterativo em que a equipe deverá validar a estimativa de recursos (operadores e equipamentos) com os seguintes parâmetros: a quantidade planejada de veículos por dia; o investimento máximo por dia e; o prazo de trabalho disponível por dia.

Execução

No momento inicial da execução, ocorre a interação e intervenção do instrutor (pesquisador) com o sorteio aleatório de um evento usualmente vivenciado no cotidiano de gestão do tempo

em projetos, este sorteio tem como base a tabela mostrada no Apêndice F. Após sorteio, a equipe deve preencher o campo “Evento” (célula N25) com o respectivo número do evento sorteado; logo em seguida preencher o respectivo efeito do evento na planilha conforme coluna “Ação na Planilha” descrito no Apêndice F.

Em seguida, ocorre outra interação e intervenção do instrutor (pesquisador) quando é sorteado aleatoriamente a variação da demanda com base nos valores discretos da Tabela 4, realiza-se então o cálculo aplicando o fator sorteado à demanda prevista e arredonda-se para o número inteiro mais próximo, sendo este resultado preenchido no campo “Demanda Real” (célula N26).

Tabela 4 – Valores Discretos para Variação da Demanda

Variação da Demanda
Redução -15%
Estável 0%
Redução -10%
Aumento 20%
Aumento 10%
Redução -30%
Redução -20%
Redução -25%
Aumento 25%
Aumento 15%
Aumento 30%

Fonte: Autor

A partir deste momento a equipe tendo como referência a definição dos eventos e demanda real, preenchem os recursos reais aplicados (e se, necessário utiliza-se dos recursos de contingências), executam no ambiente simulado da planilha a definição da “Quantidade Produzida por dia” (célula N81), implicando novamente em um processo iterativo em que a equipe deverá conciliar a quantidade produzida de veículos por dia com os seguintes parâmetros: o investimento máximo por dia e; o prazo de trabalho disponível por dia. Após esta validação está encerrada uma fase no jogo; e este procedimento deve ser replicado em cada fase do próprio jogo.

Assim ao finalizar as quatro fases do jogo, inicia-se uma atividade chamada de vivência, uma vez que:

Os programas em grupo se caracterizam também por um ambiente de apoio mútuo, baseado nos crescentes recursos interpessoais dos participantes ao longo do

processo. É nesse contexto de grupo que se colocam a importância e a pertinência do uso de vivências como parte da metodologia de intervenção [...]. A vivência, portanto, pode ser entendida como uma atividade estruturada de modo análogo ou simbólico a situações cotidianas de interação social dos participantes, que mobiliza sentimentos, pensamentos e ações, com o objetivo de suprir *déficits* e maximizar habilidades sociais (DEL PRETTE e DEL PRETTE, 2001, p. 104 e 106).

Segundo estes autores, a atividade de vivência dá lugar à observação, descrição e devolutiva por parte do instrutor (pesquisador) e também dos participantes (jogadores). Diante deste aspecto, o objeto de estudo propõe que, após a execução das quatro fases e apresentação dos resultados das equipes, os participantes se reúnam novamente em equipes para discutirem entre si os aspectos que consideraram impactantes para o resultado final do desempenho da equipe, assim como traçarem um paralelo entre o jogo e uma experiência de Gestão do Tempo de Projetos na vida real. Posteriormente, esta discussão é aberta para todos os participantes, instante no qual os pesquisadores interagem com as equipes, fazendo intervenções à partir de comentários feitos por cada uma destas equipes.

A vivência é então finalizada com uma breve revisão da literatura dos Processos de Gestão do Tempo em Projetos (vide Capítulo 2), e com uma exposição da visão das empresas do setor automobilístico em relação a priorização dos processos via método AHP. Deste ponto em diante, ainda na apresentação realizada aos participantes, descreve-se como o objeto de estudo abordou cada processo priorizado:

- Com relação ao processo de **Controlar o Cronograma** (43,6%), é fomentado até mesmo discussão e definição por parte da própria equipe a quantidade de controles que será aplicada no decorrer do jogo, ressaltando que a inclusão de controle incorre em custos simulando assim a realidade empresarial. Nos pontos de controle (início de cada fase) é permitido rever o nível de atendimento à demanda e introduzir maior ou menor quantidade de recursos no empreendimento. Também para controlar o cronograma é permitida a dispensa antecipada dos recursos, bem como, a utilização de horários extraordinários para cumprimento do cronograma.
- Referente ao processo **Estimar os Recursos das Atividades** (22,2%), toda execução do ambiente simulado no jogo exige a utilização de operadores (recursos humanos) e equipamentos; tais recursos devem ser cuidadosamente estimados visando atender adequadamente à demanda das rodas personalizadas. Também se

vivencia a estimativa de recursos, quando as equipes são incentivadas à lidar com possíveis imprevistos (eventos cotidianos) que podem interferir no cumprimento do prazo e atendimento da demanda.

- Quanto ao processo **Estimar as Durações das Atividades** (16,3%), no jogo foi introduzido a limitação de jornada diária como forma de reproduzir a realidade empresarial, bem como o limite de tempo para o trabalho extraordinário. Com base na limitação de tempo, a estimativa de duração das atividades é crucial, assim o jogo promove a execução de ciclos iterativos onde a escolha de um determinado tipo de operador e equipamento implica na duração da montagem das rodas.

Ainda no planejamento da pesquisa-ação tem-se envolvido a definição das técnicas a serem utilizadas na coleta de dados. A combinação e o uso de diferentes técnicas favorecem a validação da pesquisa. Neste estudo, utiliza-se a triangulação, que de acordo com Woodside e Wilson (2003) inclui: **Observação direta** pelo pesquisador dentro do ambiente do objeto de estudo; sondagens através de **questionários (ou protocolos)** aplicados aos participantes em busca de extrair explicações e interpretações dos “dados operacionais”; e **coleta e análises**, tanto de documentos escritos, quanto do ambiente em que o objeto de estudo se dá.

Em referência aos documentos escritos para coleta de dados, foram adotados questionários elaborados em *Microsoft Word*®, formulários e planilhas eletrônicas elaboradas no *Microsoft Excel*®. Segundo Marconi e Lakatos (2013), **formulários** consistem em um sistema para coleta de dados que são obtidos diretamente do entrevistado que permitem adaptação ao objeto de investigação e aos meios que se possui para realizar o trabalho. A precisão das informações é possível graças à presença do pesquisador, possibilitando explicar os objetivos da pesquisa, orientar quanto ao preenchimento do formulário e elucidar o significado de algumas perguntas que não estejam muito claras.

Já os **questionários** são constituídos por uma série ordenada de perguntas, que podem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador, tais perguntas são divididas em uma lista de assuntos. Alguns dos pontos fortes dos questionários são: a maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato; e a maior uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento (MARCONI e LAKATOS, 2013).

Avaliação dos jogadores (equipes)

Após a vivência é avaliado o resultado das equipes que consiste em identificar o desempenho de cada equipe referente ao nível percentual entre a quantidade de veículos atendidos e a quantidade de veículo demandada; bem como a variação percentual entre custo por veículo planejado versus o custo real.

A.1.4 – Definir o Contexto e Propósito

Envolve a descoberta do campo de pesquisa, dos interessados e de suas expectativas, assim como realiza o primeiro diagnóstico, através do qual, informações iniciais são levantadas e os objetivos principais são explicitados (THIOLLENT, 2007).

Dado ao avanço e disseminação da tecnologia, os estudantes contemporâneos, já fluentes na linguagem digital, têm carência de interatividade, por essa razão, demonstram expectativas de ensino elevadas, não sintonizadas à educação que atualmente recebem. Consequentemente, para prover as experiências de aprendizagem demandadas pelos estudantes, é necessária uma revisão das estruturas pedagógicas, de modo a incorporar parâmetros que surgiram devido ao contato desses jovens com dispositivos tecnológicos (OJIAKO *et al.*, 2011). Uma atualização do programa de ensino pode contribuir para melhor atender, também, às expectativas do próprio mercado de trabalho. A simulação, em sala de aula, de ambientes reais serve de treinamento para os alunos: apresentações orais e competições entre equipes, por exemplo, oportunizam aos estudantes o despertar de sua capacidade de inovação e criatividade (SILVA, HENRIQUES e CARVALHO, 2009).

Deste modo, é notório o interesse de estudantes, professores, instituições de ensino e empresas em metodologias de ensino que foquem e incentivem a aprendizagem colaborativa e experimentação ativa. Como consequência, é esperado não somente assegurar uma melhor preparação do estudante para o mercado de trabalho, como também aumento dos níveis de retenção do conteúdo e de motivação dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem. A metodologia ativa de ensino que esta dissertação se propõe a explorar é a Aprendizagem Baseada em Jogos, o objeto de estudo é um jogo, que tem como escopo ensinar, especificamente, Gestão do Tempo em Projetos como definido no tópico estrutura conceitual (tópico: A.1.2 – Definir a Estrutura Conceitual-Teórica exposto na página 52).

Este contexto guia o objetivo geral desta pesquisa: Analisar a aplicabilidade da aprendizagem baseada em jogos focada no gerenciamento de projetos na área de conhecimento de gestão do tempo, propiciando aos alunos experiências com grande proximidade às principais ocorrências práticas do dia-a-dia da gestão de projetos. Os objetivos específicos estão

desdobrados em objetivos científicos e objetivos técnicos no Capítulo 1 desta dissertação.

A.2 – Coletar dados

O conhecimento interiorizado após o jogo foi coletado utilizando o formulário exposto no Apêndice G. Para verificar se houve melhora no nível de conhecimento, este mesmo formulário foi respondido pelos jogadores antes e depois do jogo. Para guiar e organizar a discussão sobre a vivência durante o jogo adotou-se o formulário do Apêndice H.

A coleta da percepção dos jogadores com relação ao jogo e identificação de propostas de melhoria foi utilizada uma adaptação do questionário (protocolo) validado na tese de doutoramento de Savi (2011), vide ANEXO C. Este instrumento, conforme mencionado no Capítulo 2, foi validado e já adaptado para um projeto de Iniciação Científica em 2012 e também para um projeto de Dissertação de Mestrado da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) concluído em 2015, ambos os com aplicação a alunos dos cursos de graduação ou pós-graduação em Engenharia de Produção da mesma universidade, matriculados na disciplina de “Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos”; já sendo, portanto, realizado anteriormente seu pré-teste, conforme preconizam Marconi e Lakatos (2013).

Para registro do desempenho das equipes planilhas eletrônicas em *Microsoft Excel*® foram também utilizadas.

A.3 – Analisar dados e planejar ações

Segundo afirmação de Coughlan e Coughlan (2002), a análise dos dados na pesquisa-ação é realizada de modo colaborativo – tanto o pesquisador quanto os membros do sistema cliente (por exemplo, o time de gerentes, um grupo de clientes, ou outros) participam desta análise. O envolvimento dos membros é fundamental, a base para esta abordagem colaborativa é a suposição de que os clientes conhecem melhor a empresa; sabem o que irá funcionar; e principalmente, serão os responsáveis por implementar e seguir as ações propostas. Ao final da análise, elabora-se um plano de ação para resolver o problema técnico tratado na pesquisa. Especificamente nesta dissertação, os membros do sistema cliente são os participantes do jogo. Para este trabalho, é importante identificar, por exemplo, o que precisa ser explicado melhor aos participantes em termos da proposta do jogo; como assegurar sua motivação e seu aprendizado; e como garantir uma experiência divertida e desafiadora. A seguir, apresenta-se a análise de dados e o planejamento de ações para cada um dos ciclos desta pesquisa-ação.

A.4 – Implementar plano de ações

Nesta pesquisa, os ciclos realizados são apresentados a seguir, ordenados cronologicamente. Cada ciclo da pesquisa-ação é descrito em quatro partes que correspondem às etapas da fase de monitoramento: Planejar; Implementar; Observar e Avaliar; e Refletir e Agir. As palavras “jogo” e “dinâmica” são utilizadas como sinônimos.

Ciclo I

1. Planejar

Tendo como base o fato do orientador desta pesquisa, Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva estar lecionando a disciplina Gestão de Projetos no curso de MBA da UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá), surgiu a possibilidade da primeira aplicação do jogo, realizada em sua aula de Gestão de Recursos. A data definida para aplicação foi 10 de Março de 2015 à partir das 15:00; onde o orientando obteve liberação da empresa empregadora para ausentar-se no período de realização do jogo.

Criado o roteiro de atividades (vide exemplo no ANEXO D) para o pesquisador e para as equipes facilitando o sequenciamento das atividades no local de aplicação do jogo.

No formulário do ANEXO D tem-se um campo para anotação dos horários reais de início e término de cada atividade. Estipulado um tempo de duração alvo para cada atividade, facilitando o controle da duração geral do jogo e permitindo um maior controle do pesquisador sobre as equipes.

2. Implementar

Como planejado, o Ciclo I desta pesquisa-ação ocorreu em 10 de março de 2015 e contou com a participação de 22 alunos; sendo então formadas 6 equipes (quatro equipes com quatro integrantes e duas equipes com três integrantes).

Inicialmente realizou-se uma contextualização do tempo restrito para execução do jogo e, portanto o mestrando controlaria o prazo na execução das tarefas da própria dinâmica, em seguida descreveu-se o objetivo da pesquisa, bem como da Gestão do Tempo no contexto de projetos de desenvolvimento de produto para assegurar o término do projeto no prazo. Chama-se a atenção para o fato de que o prazo do projeto é diretamente afetado pela definição dos recursos e suas habilidades na execução das tarefas e atividades, aliado ao fato que após planejamento deve-se monitorar e controlar a execução por meio do acompanhamento da

evolução das atividades em relação ao planejado. Isto é, iniciou-se a discussão sobre os principais processos que influenciam o término do projeto no prazo: esta atividade durou 5 minutos. Em seguida, discorreu-se sobre o propósito da pesquisa e aplicou-se o formulário de avaliação do conhecimento técnico para um diagnóstico do nível de entendimento dos participantes em Gestão do Tempo dos Projetos: esta atividade durou 8 minutos. Como passo seguinte definiu-se as equipes e solicitou-se a definição do gerente para o projeto em cada equipe: esta atividade teve duração de 2 minutos. O penúltimo passo consistiu na definição da quantidade de controles que cada equipe realizaria durante a execução do projeto, uma vez que o jogo proposto é composto de quatro fases e deixou-se a cargo das equipes definirem em quais inícios de fase seriam realizados os ajustes e controles: esta atividade durou 8 minutos. Após definição da quantidade de controle por equipe o mestrando iniciou a atividade de preparação do arquivo *Excel*® contendo as planilhas eletrônicas para planejamento e execução do projeto pelas equipes: esta atividade durou 10 minutos. Por fim, deu-se início às rodadas do jogo, sendo que, em cada etapa foi sorteado a demanda prevista, realizado o planejamento com base na demanda prevista, após planejamento foi anunciado o início da execução, neste momento foi sorteado aleatoriamente a demanda real e o evento cotidiano; e as equipes devem buscar atender a quantidade real demandada no intervalo de tempo disponível para execução das atividades (buscar o cumprimento dentro do prazo): esta atividade durou 53 minutos. Momento em que se encerra a execução do jogo.

Realizou-se um breve comparativo entre os resultados obtidos por cada equipe e prosseguindo ao fechamento da dinâmica comentando sobre os resultados demandados prioritariamente pelo mercado referente aos processos de gestão do tempo que mais impactam o término no prazo dos projetos, atividade esta executada pelos pesquisadores: esta atividade durou 7 minutos.

Em seguida, deu-se início a aplicação do questionário de avaliação do conhecimento técnico pela segunda vez, para se ter um diagnóstico do conteúdo que foi interiorizado a partir do jogo: esta atividade durou 9 minutos. Por fim aplicou-se o questionário de avaliação de jogos educacionais extraído da Tese de Doutorado de Savi (2011): esta atividade durou 10 minutos. Fotos do planejamento e execução da dinâmica podem ser visualizadas na Figura 09.



Figura 09 – Planejamento e execução das fases do jogo pelos integrantes do Ciclo I
Fonte: Autor

3. Observar e analisar

Observou-se alta demanda de controle do tempo para execução do jogo devido ao limitado tempo de duração permitida (o limite de horário para o término da aula impeliu um ritmo acelerado para que se terminasse o jogo até às 17:15).

Houve dúvidas iniciais, quanto à programação de demanda do dia ou fase (perguntas como “Como saberemos a demanda?”) sendo esclarecido pelo pesquisador que seria por sorteio aleatório.

Outra dificuldade de interpretação refere-se à limitação da própria dinâmica de que não há como trabalhar dois colaboradores simultaneamente na instalação da mesma roda, provocando o surgimento da ideia por parte dos pesquisadores de inclusão de imagens da linha para melhor compreensão dos alunos.

Identificou-se dificuldade das equipes no entendimento do funcionamento do jogo, demandando esclarecimentos constantes do pesquisador na primeira rodada, como por exemplo, resposta sobre questões da programação de recursos reserva, perguntas tais como: “Se forem programados recursos ou equipamentos reserva para o lado direito e para o lado esquerdo, isto implica que esta reserva somente poderá ser usada do lado que foi programada ou ela pode trabalhar em ambos os lados do veículo?”. No Quadro 5 são mostrados os comentários dos alunos do Ciclo I referente aos conhecimentos desenvolvidos.

Quadro 5 – Conhecimentos Desenvolvidos; Classificação e Comentários (Ciclo I)

Conhecimento Desenvolvido	Grau de Importância (1 a 5)	Comentários dos Alunos
Estimar recursos	Não solicitada priorização aos participantes deste Ciclo desta Pesquisa-ação	Balanceamento: “Coloco um aprendiz que leva 10 minutos para execução da atividade e um experiente que leva 2 minutos, desta forma o experiente termina antes e fica 8 minutos aguardando.” “Evitar espera e ociosidade.” “Aproveitamento máximo dos recursos.”
Estimar duração		“Duração é trabalhada no momento em que se define a quantidade de veículos a serem executados no dia.” “Melhor organização do tempo.”
Controlar o cronograma		“Ajustar os recursos de acordo com a demanda real apresentada.” “Controle conforme passar do tempo, acompanhando o andamento do projeto e o ajuste em função de problemas levantados.” “Controle em todas as fases (dias), aumentando a possibilidade de aumento de receitas e redução de custos.” “Permite maior controle e comprometimento na execução e entrega das atividades.” “Adequação da produção à demanda real.” “Os controles ajudam a garantir o sucesso do projeto.” “Mudanças de acordo com a demanda.” “Foi bacana ver na prática e na pressão como reagiríamos com os conceitos estudados, ficou muito claro que é preciso dar uma importância maior ao controle.” “Melhor controle de utilização dos recursos para os projetos.”
Planejar recursos reserva		“Recursos alocados à reserva sobraram.” “Recursos reserva alocados para o lado direito do veículo podem ser utilizados para o lado esquerdo, caso necessário.” “Planejamento quanto a planos de contingência e alocação de recursos para lidar com eventos aleatórios e problemas de recursos da organização.” “Melhorar planejamento da contingência, em busca de equilíbrio entre obter as contingências necessárias e ao mesmo tempo com o menor custo possível.” “Prevenção contra eventos não controlados.”
Prever tendência da demanda		“Evitar superprodução ou falta do produto.”

Fonte: Autor

4. Refletir e agir

Verificou-se a existência de equipes com definição de controles idêntica e assim potencialmente podem-se preparar arquivos contendo planilhas com as opções de controle pré-definidas; reduzindo o tempo de execução da dinâmica.

Para o próximo ciclo, solicitar antecipadamente para os alunos trazerem notebooks para uso durante o jogo.

Dado aos diversos questionamentos quanto às ações que devem ser executadas pelos

participantes durante a dinâmica, identificou-se a necessidade de planejamento e execução de uma rodada de teste e ambientação com a dinâmica (maneira de preenchimento das células na planilha eletrônica, bem como interpretação dos dados de demanda prevista, demanda real e ocorrências do cotidiano). Esta rodada de teste permitirá um melhor entendimento de como os dados serão validados, ou seja, a planilha aponta em vermelho quando o planejamento está acima das horas disponíveis bem como acima do orçamento máximo permitido por rodada.

Identificou-se necessidade de melhor preparação das lições aprendidas com a dinâmica, planejando um tempo maior para o relato das equipes. Ainda como melhoria, aponta-se a necessidade de preparar *slides* referentes ao resultado da análise AHP realizada com os especialistas.

Para o próximo ciclo definiu-se solicitar aos integrantes que realizem uma classificação em termos de importância relativa entre os conhecimentos desenvolvidos durante o jogo a saber: estimar os recursos das atividades; estimar a duração das atividades; controlar o cronograma; planejar recursos reserva; prever tendência da demanda.

Ciclo II

1. Planejar

Tendo como base o fato do mestrando desta pesquisa, Prof. Helberth Jander de Andrade estar lecionando o módulo Gestão de Projetos pelo PMI no curso de MBA em Gestão de Projetos da FEPI (Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá), despontou a oportunidade da segunda aplicação do jogo, realizada na aula de fechamento do módulo supracitado. A data definida para aplicação foi 28 de Março de 2015 a partir das 09:00 horas.

Através de e-mail à pró-reitoria foi solicitada a liberação oficial perante a FEPI para acesso e participação do orientador desta pesquisa, Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva, como observador realizando as seguintes atividades: observar a aplicação da dinâmica referente à Gestão do Tempo em projetos; realizar anotações dos tempos de cada atividade; e anotar as impressões e as oportunidades de melhoria da dinâmica.

Revisado o roteiro de atividades (vide exemplo no ANEXO D), para o pesquisador e para as equipes facilitando o sequenciamento e controle do tempo de execução da dinâmica. Os tempos de duração planejados para cada atividade da dinâmica foram revistos e adequados à disponibilidade de tempo total para realização do jogo.

2. Implementar

Como mencionado, o Ciclo II desta pesquisa-ação ocorreu em 28 de março de 2015 e contou com a participação de 14 alunos; sendo então formadas 4 equipes (duas equipes com quatro integrantes e duas equipes com três integrantes). É relevante citar que participaram alunos advindos do estado de São Paulo, bem como alunos atuantes profissionalmente no mercado de trabalho da região de Campinas-SP. O jogo foi aplicado na finalização do curso de MBA em Gestão de Projetos.

A dinâmica foi programada para início às 09:00, o que aconteceu na prática às 09:23 da manhã, em virtude do informativo realizado pelo coordenador de curso da FEPI. Iniciou-se com o agradecimento pela participação de todos; e em seguida com uma contextualização da pesquisa, posicionaram-se os alunos quanto à aplicação prática em sala de aula dos conceitos de gerenciamento de tempo dos projetos; apresentou-se o descritivo do empreendimento virtual do jogo (objeto de estudo: empreendimento de projetos de personalização de rodas automotivas – trata-se de empreendimento localizado em um grande centro populacional dedicado ao desenvolvimento de projetos de personalização de rodas automotivas, sendo que serão exercitados conhecimentos em gestão do tempo na fase de montagem das rodas nos veículos), esta explicação conta com o auxílio visual da Figura 10.



Figura 10 – Caracterização do produto e processo em análise
Fonte: Autor

Realizou-se em seguida uma explanação sobre as premissas e restrições de recursos e investimentos; a estrutura geral do jogo como pode ser vista na Figura 11.

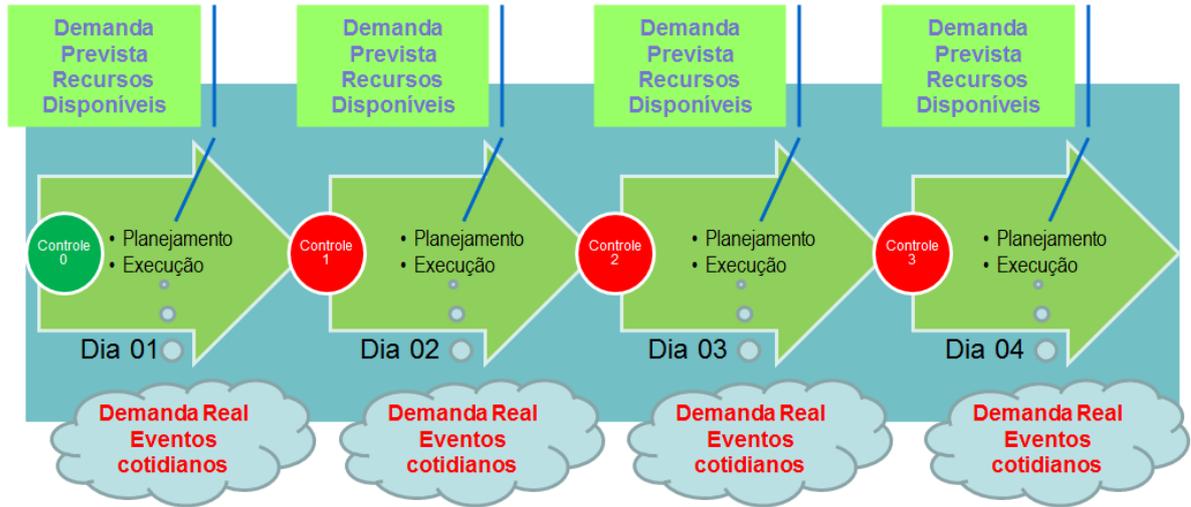


Figura 11 – Ilustrativo da estrutura do jogo
 Fonte: Autor

Antes de iniciar a formação das equipes realizou-se a explicação sobre as dez áreas de conhecimento em Gestão de Projetos, esclarecendo em seguida que o foco desta pesquisa restringe-se ao Gerenciamento de Tempo dos Projetos (explicação suportada pela Figura 12). Estas atividades iniciais tiveram a duração de 8 minutos. Em seguida, aplicou-se o formulário de avaliação de conhecimento técnico para um diagnóstico do nível de entendimento dos integrantes da dinâmica: esta atividade durou 11 minutos. Na sequência compuseram-se as equipes e solicitou-se a definição dos integrantes de cada equipe; bem como a nomeação do gerente de projetos de cada equipe: Esta atividade teve duração de 2 minutos.



Figura 12 – Definição da área de conhecimento priorizada para estudo
 Fonte: Autor

O penúltimo passo consistiu na definição da quantidade de controles que cada equipe realizaria durante a execução do projeto, uma vez que o jogo proposto é composto de quatro fases e deixou-se a cargo das equipes definirem em quais inícios de fase seriam realizados os ajustes e controles: esta atividade durou 5 minutos. Após definição da quantidade de controle por equipe o mestrando iniciou a atividade de nomeação do arquivo *Excel*® contendo as planilhas eletrônicas para planejamento e execução do projeto pelas equipes: esta atividade durou 8 minutos.

Antes de iniciar oficialmente o jogo, realizou-se uma rodada experimental, utilizando-se a planilha na aba [Teste] do arquivo: atividade que teve duração de 19 minutos.

Por fim, deu-se início às rodadas do jogo, sendo que, em cada etapa é sorteado a demanda prevista, realizado o planejamento com base na demanda prevista e na análise de tendência de mercado de cada equipe, após planejamento é anunciado o início da execução, neste momento é sorteado aleatoriamente a demanda real e o evento cotidiano; e as equipes devem buscar atender a quantidade real demandada no intervalo de tempo disponível para execução das atividades (buscar o cumprimento dentro do prazo): esta atividade durou 60 minutos. Momento em que se encerra a execução do jogo.

Realizou-se breve explanação sobre a classificação e priorização dos processos de gestão do tempo em projetos pelos especialistas, promovendo o debate entre os participantes da dinâmica sendo realizada a pergunta: Quais processos foram mais usados? – Sendo obtido como respostas ordenadas: (1) Estimar recursos; (2) Estimar duração; e (3) Controlar o cronograma. O que demonstra uma aderência com a priorização realizada através do método AHP: esta atividade durou 19 minutos.

Em seguida, deu-se início a aplicação do questionário de avaliação do conhecimento técnico pela segunda vez, para se obter um diagnóstico do conteúdo que foi interiorizado a partir do jogo: esta atividade durou 7 minutos. Por fim aplicou-se o questionário de avaliação de jogos educacionais extraído da Tese de Doutorado de Savi (2011): esta atividade durou 8 minutos. Fotos do planejamento e execução da dinâmica podem ser visualizadas na Figura 13.



Figura 13 – Planejamento e execução das fases do jogo pelos integrantes do Ciclo II
Fonte: Autor

3. Observar e analisar

O tempo de 3 horas disponível para aplicação da dinâmica permitiu uma maior tranquilidade na aplicação do jogo para esta turma, comparativamente ao tempo de 2 horas para turma do Ciclo I.

Com a introdução da rodada de testes as dúvidas das equipes e o mecanismo do jogo foram entendidos antecipadamente ao jogo propriamente dito. Assim poucas perguntas foram esclarecidas durante a aplicação da dinâmica.

Observou-se animação entre os participantes, bem como se notou que eles brincavam e se divertiam com a dinâmica.

As equipes que não optaram em replanejar no dia 3 ficaram esperando e conversando acerca do planejamento do dia 4.

A vivência foi comentada pela narrativa dos participantes, houve afirmações e indagações tais como: “As demandas previstas são dependentes e indicam tendências?”, “Vamos contar com

a sorte.”, “O mercado não vai atender a demanda prevista... vamos dar o calote... efeito do governo”, “Estamos com um problema bom, temos demanda.”, após uma sessão de risadas comentou-se: “... enfartou o Gerente de Projetos”, “Estava indo bem agora ferrou tudo...”, “Não se atende a demanda prevista elevada.”, “Não pensamos nos cenários... não nos atemos muito nos riscos durante o planejamento”, “usar especialistas sempre traz melhores resultados... falei para vocês que o relevante para o sucesso é a mão-de-obra”, “sorteio bom...”, “Vi na planilha que simula o aumento de demanda e o valor máximo é 30%, devemos considerar este fato no replanejamento”. Entre as equipes os membros citam frases de competição: “Se vocês quebrarem nós atenderemos sua demanda”.

Houve vibração geral de todas as equipes no dia 3, quando houve uma redução da demanda e um aumento na produtividade e assim houve os seguintes comentários: “Vamos pagar a dívida...”, “Até que enfim coisas boas...”, “cerveja gelada para todos...”.

Nota-se que o integrante da equipe que opera o computador fica bastante concentrado, e por outro lado, os outros membros da equipe conversam após o planejamento. No Quadro 6, tem-se um resumo dos comentários dos alunos relacionados aos conhecimentos desenvolvidos durante o jogo.

Quadro 6 – Conhecimentos Desenvolvidos; Classificação e Comentários (Ciclo II)

Conhecimento Desenvolvido	Grau de Importância (1 a 5)	Comentário(s) dos Alunos
Estimar recursos	2º	“Vamos manter os especialistas.” “Usar especialistas sempre traz melhores resultados...” “Aprendiz só dá prejuízo... eu falei!!!”
Estimar duração	3º	“A duração é balizada pela quantidade planejada de veículos por dia.”
Controlar o cronograma	1º	“Através do controle, identificou-se a impossibilidade de atender a demanda.”
Planejar recursos reserva	4º	“Não pensamos nos cenários... não nos atemos muito nos riscos durante o planejarmos.”
Prever tendência da demanda	5º	“Estamos negativos, mas a demanda vai cair... vamos ser otimistas.” “Estamos com um problema bom, temos demanda.” “Vamos contar com a sorte.”

Fonte: Autor

4. Refletir e agir

Após a conclusão do jogo, a inversão entre a análise de desempenho das equipes e a explanação da teoria trouxe maior interesse da turma, em comparação ao Ciclo I, deixando as discussões mais empolgantes. A avaliação não competitiva deixa um clima mais ameno na sala de aula.

Alterar o conceito de “custo de planejamento” para “custo de controle e se necessário replanejamento”.

Identificou-se necessidade de alteração do enunciado do jogo para melhor caracterizá-lo como um projeto, sendo proposto da seguinte forma: Projeto consiste na análise de viabilidade da compra de uma oficina de personalização de rodas. Uma análise de viabilidade técnica, econômica e financeira é ampla, para isso uma das etapas do projeto, que é o objeto de estudo consiste em gerenciar a oficina por 4 dias para verificar a consistência dos dados apresentados pelos atuais proprietários.

Ciclo III

1. Planejar

Baseado no fato de que o orientador desta pesquisa, Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches da Silva estar lecionando a disciplina Gestão de Projetos no curso de Administração da UNIFEI (Universidade Federal de Itajubá) ministrada às segundas-feiras, identificou-se a terceira oportunidade de aplicação do jogo, realizada em sua aula de Gestão do Tempo. Devido à duração total do jogo apontou-se para a necessidade de utilização de dois dias, assim, as datas previamente definidas seriam os dias 13/04/2015 e 20/04/2015; contudo posteriormente identificou-se que dado ao feriado de 21/04/2015 não seria dia letivo a data de 20/04/2015. Havendo a necessidade de postergação da aplicação do jogo, levando também em consideração que as 2 últimas semanas de abril seriam aplicadas as provas gerais no curso; decidiu-se pela aplicação do jogo nos dias 04/05/2015 (horário planejado: entre 21:00 e 23:15) e 11/05/2015 (horário planejado: entre 21:00 e 22:00).

Realizada revisão geral da planilha de planejamento e execução da vivência proposta, sendo corrigidos pequenos erros identificados no Ciclo II, tais como, bloqueio incorreto de células, correção da valorização dos recursos reserva. Introduzido formulação para verificação e validação dos dados de entrada para planejamento e execução do jogo reduzindo drasticamente as chances de preenchimento equivocado ou falta de preenchimento dos

campos da planilha, a célula inicialmente aponta para o planejamento como preenchimento inválido e após o preenchimento dos campos, estando o preenchimento adequado a célula passa a indicar planejamento OK (Figura 14).

PLANEJAMENTO			
PLANEJAMENTO (RESUMO)			
Prazo Planejado por veículo:	Ag. Dados Gerais		
Quantidade Planejada de veículos/dia:		R\$ 0,00	<div style="text-align: center;"> Inválido ↑ Ok </div>
Prazo Planejado de Trabalho no dia	#VALOR!		
Tempo-extra (minutos)	#VALOR!	FALSO	
Dispensa antecipada (minutos)	#VALOR!	FALSO	
Custo de Planejamento:		R\$ 0,00	
Reserva de Contingência:		R\$ 0,00	
Custos Total por dia:		R\$ 0,00	
Custo por veículo:		#DIV/0!	

Figura 14 – Detalhe da planilha referente à validação do preenchimento de Planejamento
Fonte: Autor

Assim como para a execução, a célula inicialmente aponta para execução como preenchimento inválido e após o preenchimento dos campos, estando o preenchimento adequado à célula passa a indicar execução OK (Figura 15).

EXECUÇÃO			
EXECUÇÃO (RESUMO)			
Prazo Executado por veículo:	Ag. Dados Gerais		
Quantidade Produzida de veículos/dia:		R\$ 0,00	<div style="text-align: center;"> Inválido ↑ Ok </div>
Prazo Executado de Trabalho no dia	#VALOR!		
Tempo-extra (minutos)	#VALOR!	FALSO	
Dispensa antecipada (minutos)	#VALOR!	FALSO	
Custo de Planejamento (Realizado):		R\$ 0,00	
Reserva de Contingência:		R\$ 0,00	
Custo da Indisponibilidade/Atraso:		Ag. Dados	
Custos Total por dia:		R\$ 0,00	
Custo por veículo:		#DIV/0!	
Quantidade Não-conforme de veículos/dia:			
Quantidade Encerrada de veículos/dia:	0 veículos		
Custo por veículo (Aprovado):		#DIV/0!	
Saldo Diário de veículos (Produção-Demanda):	0 veículos		

Figura 15 – Detalhe da planilha referente à validação do preenchimento de Execução
Fonte: Autor

Revisado o roteiro de atividades, detalhou-se melhor em relação aos dois ciclos realizados anteriormente, incluiu-se a preparação prévia da sala, bem como o horário previsto para início e término de cada atividade, sendo os tempos estimados de cada atividade ajustados para que a dinâmica tivesse o encerramento dentro do horário delimitado da aula que é 23:20 (vide ANEXO D).

Diante do número maior de equipes como parte do planejamento foram impressas identificações em folha A4 para as equipes facilitando no momento de distribuição de material e a identificação em si das equipes, bem como, identificação dos integrantes de cada equipe. Neste documento também foi deixado espaço para preenchimento dos dias em que a equipe planeja efetuar o controle/replanejamento sobre o empreendimento (objeto de estudo); vide exemplo no ANEXO E. Ainda, devido ao elevado número de participantes, foram convidados para suportar na aplicação da dinâmica o Mestre em Engenharia de Produção Sr. Marcos Vieira de Souza e a Mestranda Rafaella Pellegrini.

Neste Ciclo III também se introduziu um formulário para que os alunos realizassem a classificação em termos de grau de importância para os conhecimentos desenvolvidos na dinâmica, vide ANEXO F.

2. Implementar

Como citado, o Ciclo III desta pesquisa-ação ocorreu nos dias 04 e 11 de maio de 2015 contando com a participação no primeiro dia (04/05/2015) de 34 alunos; sendo então formadas 8 equipes (seis equipes com quatro integrantes e duas equipes com 5 integrantes).

A dinâmica foi programada para início às 21:00, ocorrendo na prática o início às 21:09, quando da chegada do professor e orientador desta pesquisa.

Iniciou-se com a contextualização e uma introdução inicial da pesquisa, conscientizando os alunos quanto à aplicação prática em sala de aula dos conceitos de gerenciamento de tempo dos projetos apresentando o descritivo do empreendimento virtual do jogo já com a revisão oriunda da observação do Ciclo II (análise de viabilidade da compra de uma oficina de personalização de rodas, logo o objeto de estudo consiste em gerenciar a oficina por 4 dias para verificar a consistência dos dados apresentados pelos atuais proprietários: Trata-se de empreendimento localizado em um grande centro populacional dedicado ao desenvolvimento de projetos de personalização de rodas automotivas, sendo que serão exercitados conhecimentos em gestão do tempo na fase de montagem das rodas nos veículos).

Antes de iniciar a formação das equipes houve a explanação sobre o objeto de estudo como o auxílio da Figura 10, bem como as premissas e restrições que norteiam o jogo. A estrutura do jogo foi explicada (Figura 11), apresentou-se em seguida uma figura ilustrativa das planilhas para planejamento (Figura 14) e execução (Figura 15) do projeto explicando as condições para sair de uma condição de preenchimento inválido para uma condição de preenchimento “Ok” dentro da planilha. Estas atividades iniciais tiveram duração de 10 minutos. Em seguida, aplicou-se o formulário de avaliação de conhecimento técnico para um diagnóstico do nível

de entendimento dos integrantes da dinâmica: esta atividade durou 9 minutos. Na sequência procedeu-se à formação das equipes e a nomeação do gerente de projetos de cada equipe: esta atividade teve duração de 2 minutos.

O penúltimo passo consistiu na definição da quantidade de controles que cada equipe realizará durante a execução do projeto, uma vez que o jogo proposto é composto de quatro fases e delegou-se para as equipes em quais inícios de fase seriam realizados o replanejamento e controle: esta atividade durou 11 minutos. Após definição da quantidade de controle por equipe o mestrando e os auxiliares iniciaram a distribuição dos arquivos pré-definidos de acordo com a configuração de controle de cada equipe vide Figura 16: Esta atividade durou aproximadamente 2 minutos.

		EQUIPES							
DIAS		1	2	3	4	5	6	7	8
1		X	X	X	X	X	X	X	X
2			X	X		X	X	X	X
3		X	X		X		X		
4		X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 16 – Configuração de controle definida pelas equipes (Ciclo III)

Fonte: Autor

Desenvolveu-se uma rodada de simulação do jogo, utilizando a aba [Teste] da planilha: atividade que teve duração de 29 minutos.

Finalmente, iniciaram-se as rodadas do jogo, sendo que, em cada etapa foi sorteado a demanda prevista, realizado pelas equipes o planejamento com base na demanda prevista e na análise de tendência mercado que cada equipe assumiu, após planejamento é anunciado o início da execução, neste momento é sorteado aleatoriamente a demanda real e o evento cotidiano. Assim, as equipes devem buscar atender à quantidade real demandada no intervalo de tempo disponível para execução das atividades (buscar o cumprimento dentro do prazo): esta atividade durou 60 minutos.

Coletaram-se os arquivos desenvolvidos pelas equipes e em seguida deu-se como encerrado o jogo: esta atividade durou 5 minutos. E como planejado, finalizou-se o primeiro dia com a liberação dos alunos.

Como citado, o Ciclo III desta pesquisa-ação ocorreu nos dias 04 e 11 de maio de 2015 contando com a presença no segundo dia (11/05/2015) de 30 alunos, contudo um dos presentes não havia participado do primeiro dia (04/05/2015); portanto foram consideradas as respostas dos 29 alunos que participaram integralmente do jogo (primeiro e segundo dia), esta decisão é suportada por Brandão e Borges-Andrade (2007) quando menciona que a aprendizagem pode ser observada quando se compara o desempenho da pessoa antes e depois de um processo de aprendizagem; como o referido aluno não passou pelo processo de aprendizagem foi desconsiderado.

No segundo dia iniciou-se realizando os agradecimentos pela participação e empenho durante o jogo, realizado uma breve revisão dos trabalhos desenvolvidos no primeiro dia: esta atividade teve duração de 5 minutos.

Em seguida, exploraram-se os conceitos e processos de gestão do tempo em conjunto com os relatos escritos pelos alunos em relação à vivência e aprendizado baseado no jogo, fomentando a participação dos alunos nas discussões: esta atividade durou 12 minutos.

Foi solicitado aos alunos que realizassem uma classificação via formulário em termos de grau de importância para os conhecimentos desenvolvidos na dinâmica, vide ANEXO F. Esta atividade durou 8 minutos.

Realizou-se breve explanação sobre a classificação e priorização dos processos de gestão do tempo em projetos pelos especialistas, promovendo a integração entre os participantes da dinâmica sendo realizada e debatida a pergunta “Quais processos foram mais usados?”: esta atividade durou 9 minutos.

Em seguida, deu-se início a aplicação do questionário de avaliação do conhecimento técnico pela segunda vez, para se obter um diagnóstico do conteúdo que foi interiorizado a partir do jogo: esta atividade durou 12 minutos. Por fim aplicou-se o questionário de avaliação de jogos educacionais extraído da Tese de Doutorado de Savi (2011): esta atividade durou 8 minutos.

Fotos do planejamento e execução da dinâmica podem ser visualizadas na Figura 17.



Figura 17 – Planejamento e execução das fases do jogo pelos integrantes do Ciclo III
Fonte: Autor

3. Observar e analisar

O tempo de 2 horas e 20 minutos disponibilizado no primeiro dia trouxe a necessidade de impor um ritmo mais rápido em comparação aos dois primeiros ciclos, pois havia a restrição de se concluir todas as rodadas da dinâmica neste primeiro dia.

A rodada de testes tomou uma boa parte do tempo cerca de 29 minutos; o que contribuiu para a agilidade durante as rodadas reais, isto aliado à introdução da verificação automática dos dados preenchidos no que se refere à sua coerência, tanto no Planejamento quanto na Execução das fases do jogo.

Identificou-se falta de computadores apesar de os alunos terem sido avisados na aula anterior pelo professor e também a necessidade de pontos de energia (a sala possuía apenas 4 tomadas). Além disso, um dos computadores não lia o *pen drive*, foram realizadas três tentativas de leitura com *pen drives* diferentes, porém sem sucesso.

Às 21:55 apenas duas equipes não estavam “Ok” no planejamento e execução, assim as demais equipes tiveram que esperar as 2 atrasadas que receberam assessoria individualizada encerrando às 22:00.

Sorteou-se o evento 16 “assédio com 2 funcionários afastados”, tal evento, trouxe a necessidade de alteração da planilha; uma das equipes no planejamento possuía 2 colaboradores na ativa e 1 reserva; com o evento, tirou-se os 2 e colocou 1 reserva o que

apontou desequilíbrio, pois sobram ferramentas logo foi necessário ajuste transferindo as ferramentas para inoperante (reserva) até obter-se o equilíbrio e aparecer o preenchimento “Ok” na célula de validação da execução.

Visivelmente constatou-se a participação de todos os membros em todas as equipes; houve pouca dúvida (perguntas verbais) posterior à fase de teste, o que demonstra a eficácia elucidativa da fase de teste do jogo.

O posicionamento dos jogadores em relação ao computador facilita ou dificulta a participação de todos os integrantes da equipe, vide na Figura 18 que dois estudantes estão propensos a ficarem mais dispersos quando estão do lado oposto ao monitor do computador ao passo que uma mudança de posicionamento favorece a participação como visto na Figura 18.

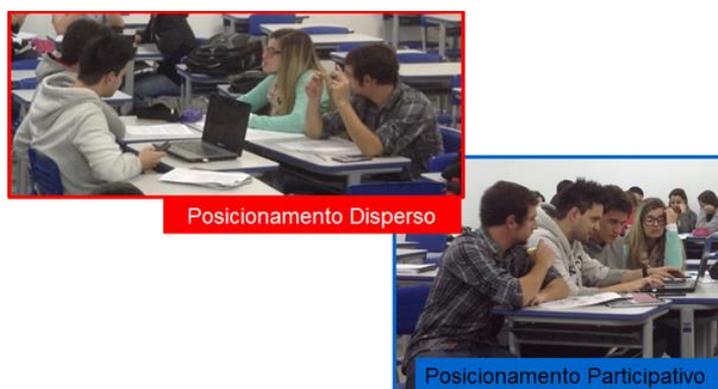


Figura 18 – Posicionamento dos jogadores em relação ao computador
Fonte: Autor

Observou-se que algumas equipes terminaram mais cedo e ficaram esperando, sendo este um grande desafio deste jogo proposto, assim, é muito importante durante a rodada de teste conseguir uma uniformização do entendimento dos jogadores, reduzindo a discrepância de tempo de conclusão das rodadas pelas equipes. Na Figura 19 é ilustrada a condição de uma equipe concentrada no jogo, à esquerda ainda sendo auxiliada para conclusão da fase; e uma segunda equipe dedicada a atividades fora do jogo, à direita aguardando a conclusão de outras equipes.



Figura 19 – Equipe aguardando conclusão da fase de outras equipes
Fonte: Autor

Identifica-se ainda que mesmo com a rodada de teste, as equipes solicitaram auxílio do instrutor, como por exemplo, dado à elevada demanda, houve o auxílio do instrutor a uma das equipes para que consigam produzir o máximo. Um segundo exemplo, algumas equipes apresentaram dúvidas quanto a alocação de recursos para aumentar a sua eficiência e produzir mais. Apesar de pessoas de apoio, devido aos mesmos não conhecerem a lógica da planilha, as dúvidas das equipes ficaram restritas ao mestrando pesquisador que desenvolveu a planilha. Neste ciclo, ocorreram eventos e sorteios levando ao aumento da demanda, resultando em saldo a ser atendido (ou seja, falta de capacidade para atender a demanda) trazendo a necessidade de planejar recursos que permitam aumentar a produção. No dia 04 de maio de 2015, surgiram os seguintes comentários: “Sorteia novamente, por favor!!!”, “Já estamos muito negativos!!!”; “Esta planilha de sorteio esta viciada!!!”; “Uhu.. Uhu... redução da demanda!!!”; “Alguém tem saldo positivo?”.

Em uma dada fase, equipes que não optaram por controle ficam esperando e se dispersam em outras atividades como mostrado na Figura 20.



Figura 20 – Equipe que optou pelo não controle em uma das fases
Fonte: Autor

No 0 tem-se o resumo da aplicação do formulário de classificação do conhecimento desenvolvido pelo Grau de Importância segundo a percepção dos jogadores, sendo que, analisando os comentários obtidos com a aplicação do formulário do ANEXO E, identificou-se que houve uma interpretação por parte dos jogadores que deveria ser realizada a classificação em forma sequencial, ou seja, em que ordem deve ser realizada os conhecimentos listados e assim esta classificação foi desconsiderada pelos pesquisadores.

Quadro 7 – Conhecimentos Desenvolvidos; Classificação e Comentários (Ciclo III)

Conhecimento Desenvolvido	Grau de Importância (1 a 5)	Comentário(s) dos Alunos
Estimar recursos	Desconsiderada pelos pesquisadores	“Sem essa estimativa não é possível estimar recursos, tempo e nem de controlar o cronograma.”
Estimar duração		“Depende da primeira pois é preciso já ter os recursos estimados.”
Controlar o cronograma		“Coloquei este em último não porque não seja importante, mas sim porque não tem como controlar algo que não existe; então os outros passos têm de ser definidos antes, e a boa definição deles previne o “retrabalho”.”
Planejar recursos reserva		
Prever tendência da demanda		“Antes de estimar recursos ou duração é necessário prever a demanda do mercado.”

Fonte: Autor

4. Refletir e agir

A divisão da dinâmica em dois dias dificulta o fechamento e conclusão, a aplicação é mais eficiente quando toda a dinâmica é realizada em um único dia. Aliado a isto, temos a incidência de alunos que estavam presentes no primeiro dia e ausentes no segundo dia; situação ainda mais delicada foram os alunos que estiveram presentes somente no segundo dia, quando estes não conseguiam acompanhar as discussões e tivemos que tomar o cuidado que estes alunos não respondessem aos questionários e protocolos de pesquisa.

Avaliar a possibilidade de transcrever os recursos planejados para a execução, evitando que as equipes necessite copiar os dados do planejado para o executado.

Incluir no final de cada dia a possibilidade de decisão de desistir do negócio, principalmente ao final do 4º. dia momento no qual será realizado um balanço final do desempenho do negócio.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, tratar-se-á da análise estatística básica dos dados coletados a partir da aplicação dos formulários para avaliação da assimilação e aplicação na prática dos conceitos de gestão de tempo dos projetos pelos participantes (após participação no jogo), bem como a partir das respostas ao questionário de avaliação da dinâmica.

4.1 Perfil dos participantes do jogo em cada ciclo

Em função do perfil dos participantes (Quadro 8) as dimensões do jogo a serem melhor exploradas variam, estando a cargo do instrutor estudar o perfil dos jogadores e adequar à ênfase de cada dimensão do jogo, limitando ou evitando o sobressair de algumas dimensões enquanto destacar outras dimensões é importante para um dado perfil de jogadores, objetivando alavancar a eficácia do jogo.

Quadro 8 – Perfil dos participantes em cada ciclo da pesquisa-ação

CICLO I	CICLO II	CICLO II
Alunos cursando mestrado em engenharia de produção, integrantes da disciplina sobre Gestão de Projetos. Estes, portanto, tiveram contato com conceitos de gestão de projetos apenas nesta disciplina. Alguns integrantes com uma vivência prática, por outro lado, boa parte alunos recém-formados buscando aumento de aprimoramento.	Alunos concluindo MBA em Gestão de Projetos, sendo aplicado o jogo na última disciplina do curso. Estes, portanto, tiveram contato e formação intensiva por dezoito meses com o conceito de gestão de projetos.	Alunos graduandos em Administração, cursando o segundo ano, e, portanto sem vivência prática em gestão de projetos; e cursando apenas uma disciplina de gerenciamento de projetos.

Fonte: Autor

4.2 Resultados da avaliação do jogo

Faz-se uso de *boxplots* para a avaliação do objeto de estudo (jogo sobre Gestão do Tempo em Projetos), na qual se analisa as dimensões do jogo segundo a percepção dos participantes. Em tempo, conforme exposto anteriormente, são dez as dimensões apontadas para análise (SAVI, 2011); porém no contexto deste trabalho, como o foco é avaliar a aprendizagem como resposta ao jogo (desta forma, a dimensão aprendizagem/aplicação na prática neste trabalho é considerada a variável de saída, pois o objetivo desta dissertação é o aprendizado do aluno), assim a unidade de análise se concentra nas nove dimensões a seguir: Atenção; Relevância; Confiança; Satisfação; Imersão; Interação Social; Desafio; Divertimento; Competência.

O construto “reação ao jogo educacional” do modelo de avaliação de jogos adotado neste trabalho é dividido em três subcomponentes: motivação, experiência do usuário em jogos e aprendizagem.

A análise é realizada atribuindo-se as dimensões acima à seu respectivo subcomponente e comparando os resultados da avaliação dos participantes de cada ciclo (vide Apêndice I).

4.2.1 Considerações quanto ao questionário para avaliação do jogo

Para avaliação do jogo de Gestão do Tempo em Projetos (objeto de estudo), utilizou-se uma adaptação do questionário proposto na tese de Savi (2011), o qual se encontra disponível no ANEXO C. É importante ressaltar que, como o preenchimento deste protocolo foi realizado no final do jogo, considera-se que as respostas podem ter sido realizada de maneira rápida e descompromissada.

As respostas ao questionário para avaliação do jogo foram tabuladas considerando:

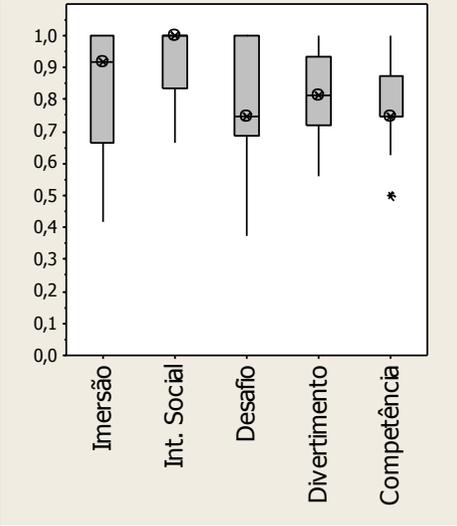
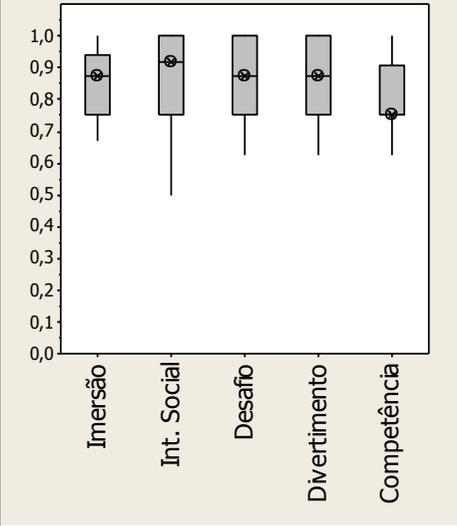
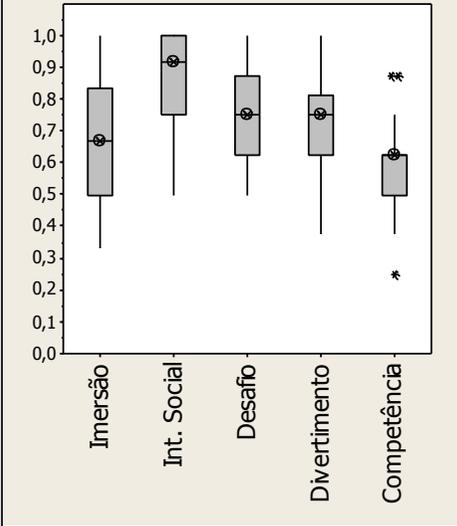
- O percentual de respostas atribuído a cada questão, que somadas avaliam a dimensão que compõe os subcomponentes que, por conseguinte compõe o construto. Exemplificando: a dimensão “motivação” é avaliada por meio de dez questões. Para o aluno 1, a soma da pontuação atribuída a essas dez questões foi 38 (4+3+4+4+4+4+4+4+4+3), de um total possível de 40 (10 questões multiplicadas por quatro, a pontuação máxima permitida pelo questionário para concordância com cada afirmação). Desta forma, para este caso, a pontuação atribuída pelo participante 1 à dimensão “motivação” foi de 0,950 (38 dividido por 40);
- Para participantes que deixaram uma ou duas questões sem resposta, considerou-se como valor para tais questões a moda das respostas dos demais respondentes;
- A avaliação do construto foi realizada considerando a mediana das respostas dadas a cada dimensão avaliada. Por exemplo: a dimensão “motivação” é avaliada por meio de dez questões, e assim por meio do *Microsoft Excel*® é calculado a mediana desta dez questões sendo atribuído esta mediana como resultado do subcomponente “motivação” para cada participante.

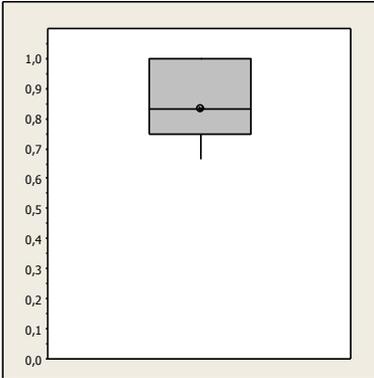
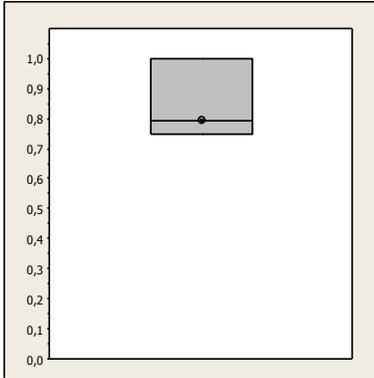
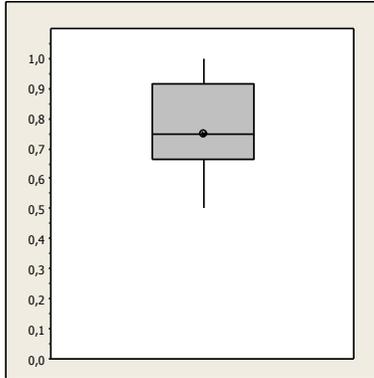
4.2.2 Resultados da avaliação do jogo pelos alunos dos Ciclos I, II e III

No Quadro 9 é apresentado os gráficos *boxplot* para as dimensões dos subcomponentes dos ciclos I, II e III desta pesquisa-ação.

Quadro 9 – Resumo dos resultados para Pesquisa-ação

	CICLO I (21 Jogadores)	CICLO II (14 Jogadores)	CICLO III (29 Jogadores)
Perfil e Vivência prática dos participantes em cada ciclo:	Experiência Moderada: mestrandos em engenharia de produção; contato com conceitos de gestão de projetos em uma disciplina; alguns com vivência prática, boa parte recém-formados.	Experiência Elevada: concluintes do MBA em Gestão de Projetos; tiveram contato e formação intensiva por dezoito meses no conceito de gestão de projetos.	Experiência Baixa ou Nula: Graduandos em Administração (segundo ano), sem vivência prática em gestão de projetos; e tendo apenas uma disciplina de gerenciamento de projetos.
Dimensões da motivação			
Análise de Outlier	Para a dimensão “Confiança” do ciclo I o aluno 1 e o aluno 11 atribuíram a nota máxima que é significativamente superior as pontuações dos demais participantes; também o aluno 02 e o aluno 05 igualmente atribuíram as notas mais baixas do ciclo I. Analisando as respostas dos <i>outliers</i> nota-se que houve empenho e comprometimento pelo tempo dedicado nas respostas e por comentários feito pelos alunos.	Não identificado <i>outliers</i> .	Não identificado <i>outliers</i> .
Subcomponente: Motivação	Mediana = 0,750 Desvio Padrão = 0,0913	Mediana = 0,850 Desvio Padrão = 0,0890	Mediana = 0,675 Desvio Padrão = 0,0825

<p>Dimensões da experiência do usuário</p>			
<p>Análise de Outlier</p>	<p>O <i>outlier</i> para a dimensão “Competência” do ciclo I o aluno 2 demonstra a menor percepção de aumento da competência no desenrolar do jogo. Optou-se em não descartar este <i>outlier</i> pela análise das respostas do aluno 2 nota-se que houve empenho e comprometimento nas respostas pelo tempo de dedicado.</p>	<p>Não identificado <i>outliers</i>.</p>	<p>Os <i>outliers</i> para a dimensão “Competência” do ciclo III os alunos 44 e 50 relataram uma percepção mais elevada no aumento da competência durante o jogo, em contrapartida o aluno 41 demonstra a menor percepção de aumento da competência no desenrolar do jogo. Analisando as respostas dos <i>outliers</i> nota-se empenho e comprometimento nas respostas pelo tempo de dedicado e por comentários dos alunos.</p>
<p>Subcomponente: Experiência</p>	<p>Mediana = 0,857 Desvio Padrão = 0,1092</p>	<p>Mediana = 0,875 Desvio Padrão = 0,0843</p>	<p>Mediana = 0,732 Desvio Padrão = 0,1095</p>

Dimensão da aprendizagem (aplicação na prática)			
Análise de Outlier	Não identificado <i>outliers</i> .	Não identificado <i>outliers</i> .	Não identificado <i>outliers</i> .
Subcomponente: Aprendizagem	Mediana = 0,833 Desvio Padrão = 0,1176	Mediana = 0,792 Desvio Padrão = 0,1249	Mediana = 0,750 Desvio Padrão = 0,1635
Controles e Replanejamento	Em todos os pontos de controle definidos as equipes realizaram o replanejamento. Total de controles possíveis: 24 Total de controles definidos: 17 Percentual de aplicação de controle: ~71% 4 das 5 equipes definiram controle na última fase	Em todos os pontos de controle definidos as equipes realizaram o replanejamento. Total de controles possíveis: 14 Total de controles definidos: 16 Percentual de aplicação de controle: ~88% As 4 equipes definiram controle na última fase	Em todos os pontos de controle definidos as equipes realizaram o replanejamento. Total de controles possíveis: 32 Total de controles definidos: 26 Percentual de aplicação de controle: ~81% As 6 equipes definiram controle na última fase
Anúncio do resultado	O anúncio do resultado geral realizado antes da vivência, favorecendo perda de concentração e interesse dos alunos.	O anúncio do resultado acumulado das equipes para o final da aula deixa um clima de atenção, interesse e concentração dos estudantes (jogadores) nas discussões durante a vivência e até o final do jogo, uma vez que, em geral, todos querem saber o resultado final.	O anúncio do resultado acumulado das equipes para o final da aula deixa um clima de atenção, interesse e concentração dos estudantes (jogadores) nas discussões durante a vivência e até o final do jogo, uma vez que, em geral, todos querem saber o resultado final.
Abstração dos conceitos da dinâmica	Grau de absorção dos conceitos foi médio para elevado, sendo identificada como fator contribuinte a maturidade dos participantes, que no caso, já são graduados.	Nível de motivação e aprendizagem acima dos demais ciclos; jogadores mais próximos e atuantes no mercado conseguiram absorver com maior profundidade a dinâmica.	Devido à baixa vivência profissional e à menor maturidade, apresentaram grandes dificuldades em absorver os conceitos da dinâmica. Os estudantes encararam a dinâmica mais como uma mera diversão do que uma ferramenta de ensino/aprendizagem.

Fonte: Autor

Analisando os diagramas, para o subcomponente “Motivação” é notório que a mediana obtida no Ciclo II é maior que as apresentadas no Ciclo I e III. Isto sugere que os alunos do Ciclo II tiveram uma maior percepção de que o jogo é motivador (Figura 21).

Para o subcomponente "Experiência do Usuário" os alunos do Ciclo III apresentaram mediana consistentemente inferior aos alunos dos Ciclos I e II (Figura 22).

A dimensão “Interação Social” é percebida como elevada nos 3 ciclos, obtendo todas terceiro quartil de 1. Isto sugere que o jogo provocou em todos os ciclos, uma percepção elevada do nível de associação entre seus conhecimentos prévios e novas informações do jogo.

Através da análise de resultados dos subcomponentes “Motivação” e “Experiência do Usuário” identifica-se uma similaridade entre os Ciclos I e II. Também uma percepção visual pelos gráficos *boxplots* da Figura 21 e da Figura 22 é notório que o Ciclo III possui uma reação ao jogo diferenciada em relação aos ciclos I e II.

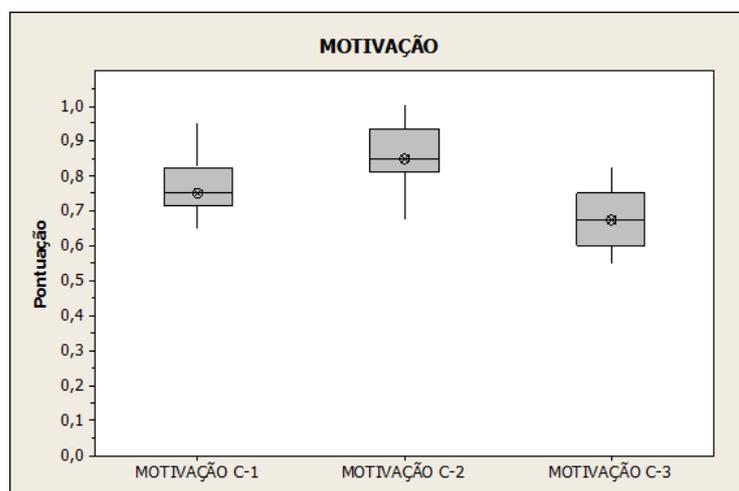


Figura 21 – *Boxplots* para o Subcomponente “Motivação”
Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

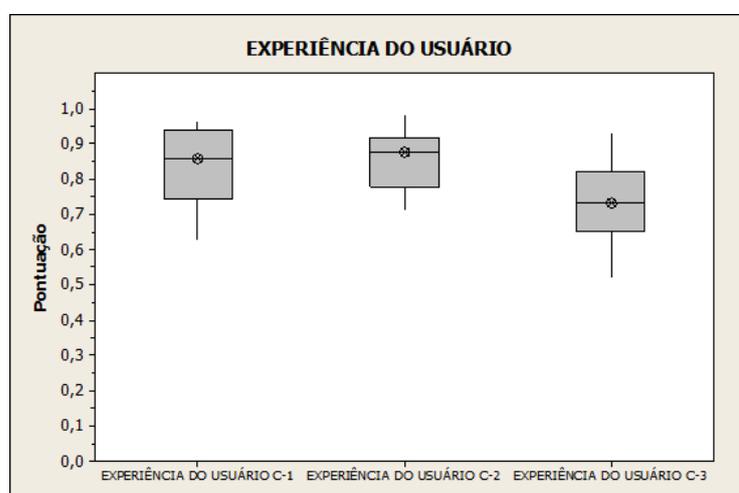


Figura 22 – *Boxplots* para o Subcomponente “Experiência do Usuário”
Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

Em função da percepção mencionada e da análise do descritivo de perfil de cada ciclo (vide Quadro 9 na página 80) definiu-se agrupar os Ciclos I e II associando o nome de “Pós-Graduação” e ao Ciclo III associar o nome de “Graduação”. Na sequência, com o objetivo de avaliar e validar estatisticamente a possível diferença de reação entre o ambiente “Pós-Graduação” (Ciclos I e II agrupados) e o ambiente “Graduação” (Ciclo III), realizou-se a elaboração dos gráficos *Boxplots* mostrados na Figura 23 e na Figura 24 em que também aparentemente reforça a percepção de uma reação mais positiva no ambiente “Pós-Graduação” quando comparado com o ambiente “Graduação”.

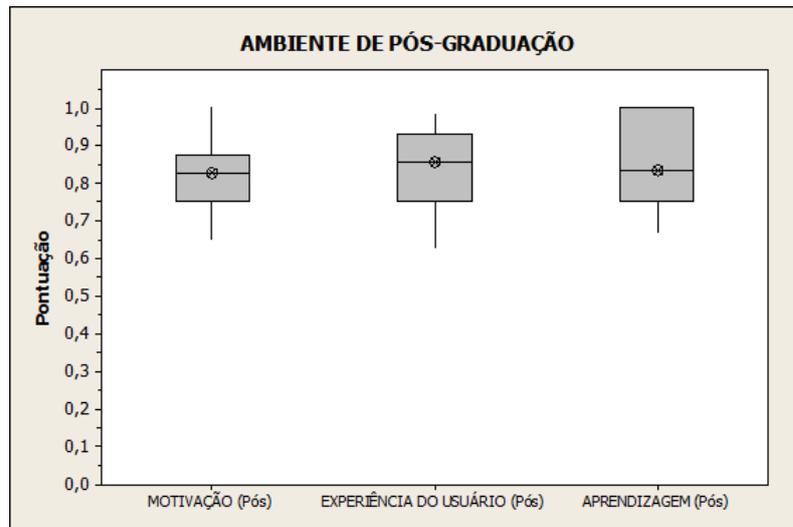


Figura 23 – *Boxplots* dos Subcomponentes (Ambiente Pós-Graduação)
Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

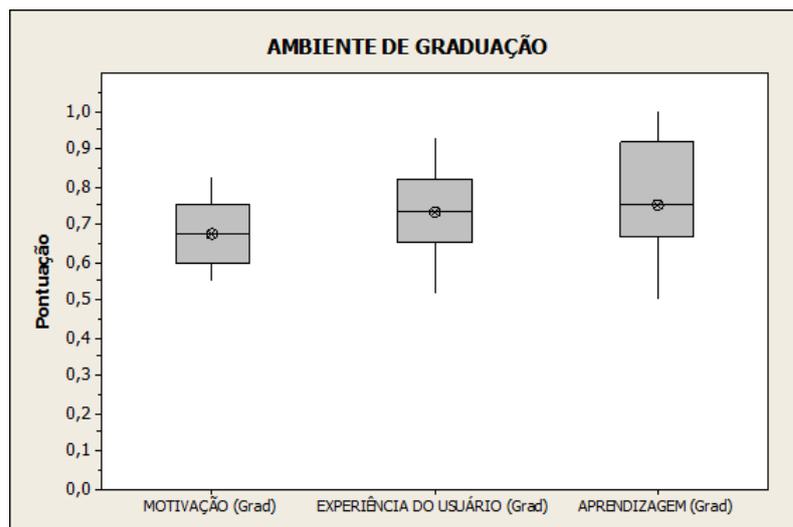


Figura 24 – *Boxplots* dos Subcomponentes (Ambiente Graduação)
Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

Para uma validação estatística realizou-se os testes de hipótese mostrados na Figura 25 para o subcomponente “Motivação” (onde H0: Diferença entre as médias é zero, e H1: Diferença entre as médias é maior que zero), na Figura 26 para o subcomponente “Experiência do Usuário” (onde H0: Diferença entre as médias é zero, e H1: Diferença entre as médias é maior que zero) e na Figura 27 (onde H0: Diferença entre as médias é zero, e H1: Diferença entre as médias é maior que zero) para a variável de resposta “Aprendizagem”.

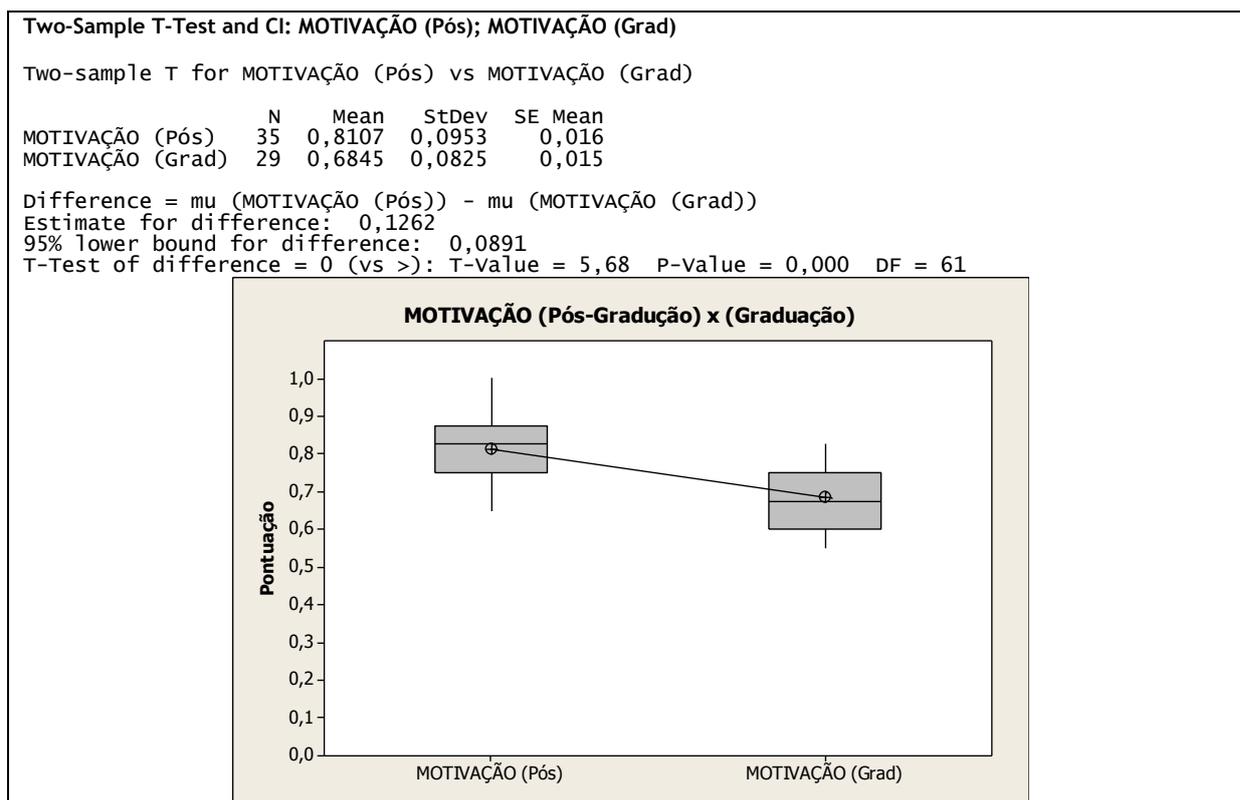


Figura 25 – Teste de duas amostragens para Subcomponente “Motivação”
 Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

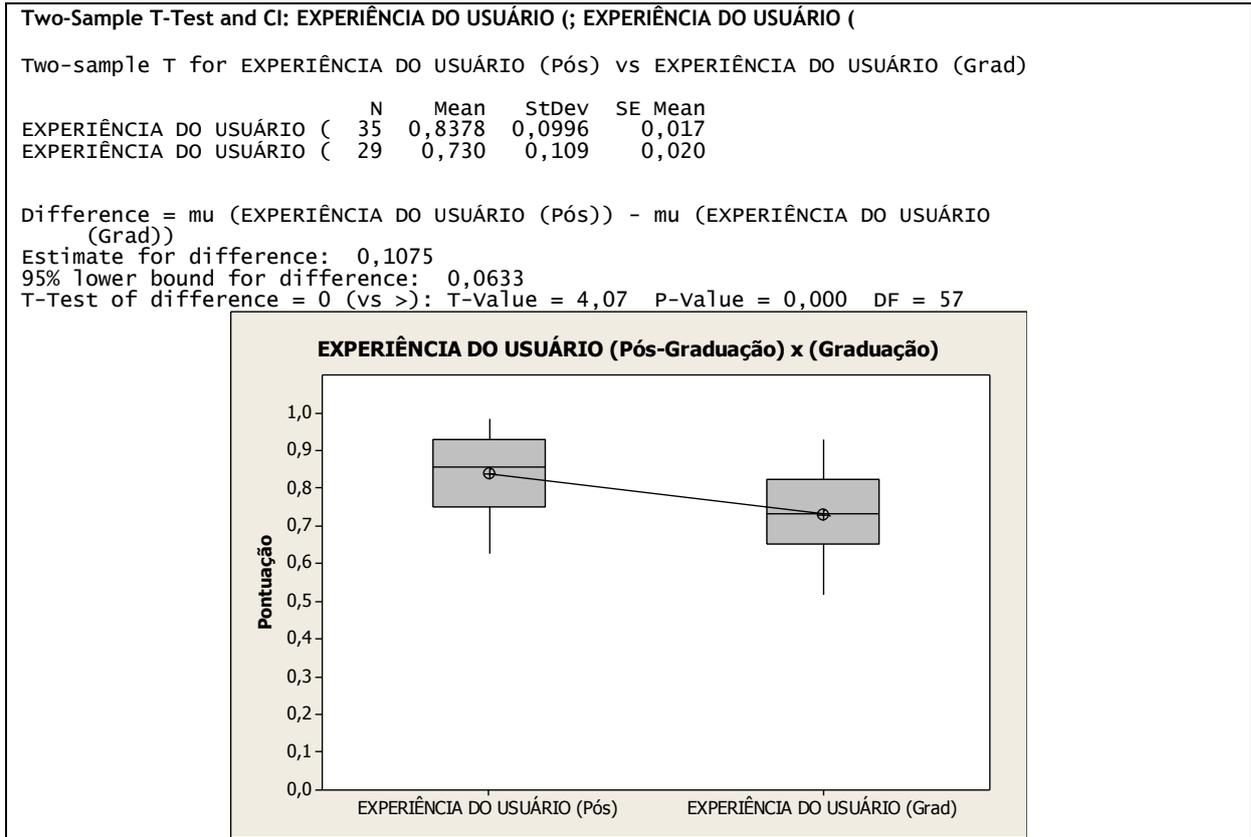


Figura 26 – Teste de duas amostragens para Subcomponente “Experiência do Usuário”
 Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

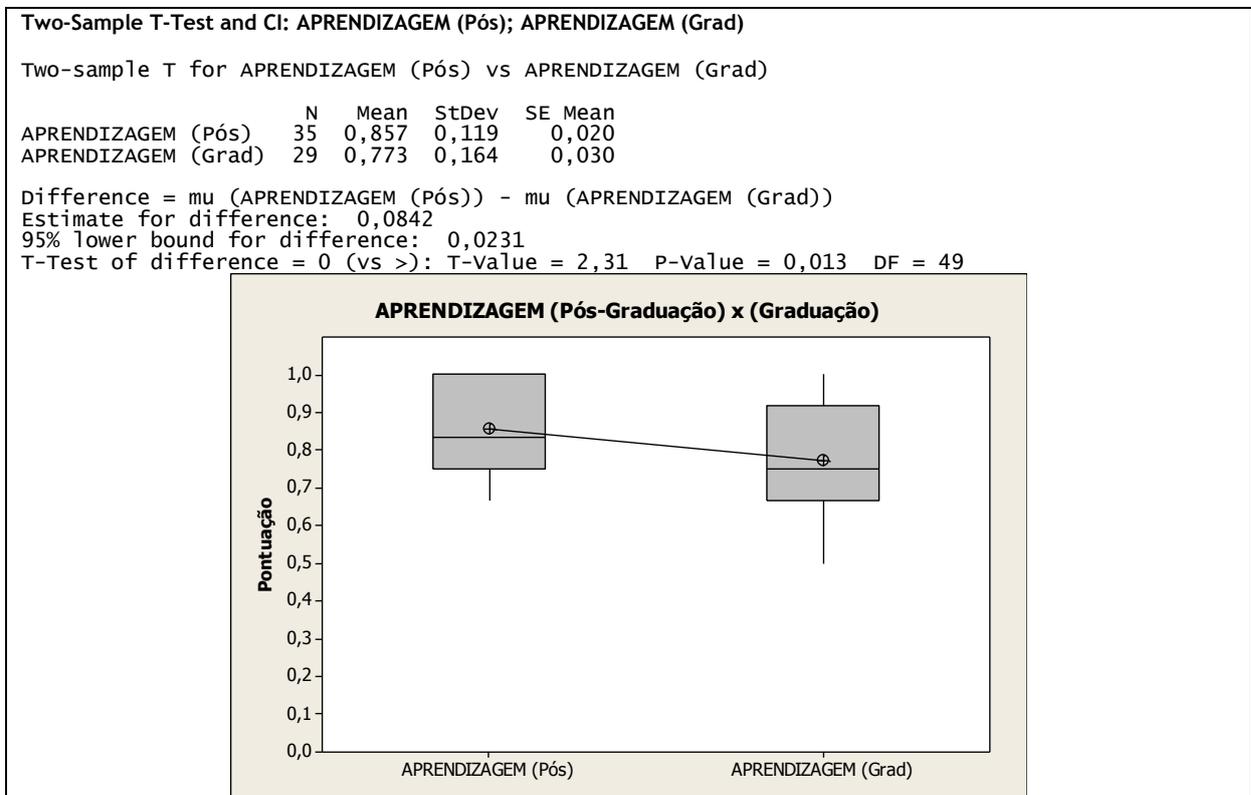


Figura 27 – Teste de duas amostragens para a Variável Resposta “Aprendizagem”
 Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

Como visto, os testes de hipótese validaram que no ambiente “Pós-Graduação” tem-se estatisticamente uma nota média de resposta superior quando comparado com o ambiente de “Graduação”, indicando que o jogo apresentou um maior aproveitamento no ambiente de “Pós-Graduação” onde participaram jogadores (estudantes) com maior vivência profissional o que facilita a visualização e associação dos conceitos discutidos com a vida cotidiana nas empresas. Deve-se considerar também a quantidade de alunos que participaram de cada uma das dinâmicas o que pode ter interferido e contribuído para este resultado. Aliado ao contexto de diferença de quantidade de alunos tem-se a situação de que no ambiente de “Graduação”, devido à limitação de tempo disponível, a dinâmica foi aplicada em dois dias possivelmente influenciando também este resultado.

4.3 Resultados da avaliação do conhecimento teórico (número de acertos)

Para definir se houve assimilação do conhecimento através de aplicação na prática dos conceitos explorados no jogo, após participação no próprio jogo, tomou-se em conta a análise por meio de *boxplots* e do teste de hipótese *Paired t* para duas médias. De acordo com Runkel (2013), este teste auxilia na determinação se duas médias são significativamente diferentes, estabelecendo como hipótese nula de que a diferença entre as médias de uma mesma população em dois momentos diferentes, neste caso antes e após a participação no jogo, é igual zero e a testando contra uma hipótese alternativa considerando que a diferença seja diferente de zero. Em complemento, o *boxplot*, ou diagrama de caixa, é um gráfico formado por uma caixa construída paralelamente ao eixo da escala dos dados (horizontal ou vertical), na qual são representados desde o primeiro quartil (aquele que é o valor abaixo do qual estão representadas 25% das observações) até o terceiro quartil (este representa o valor abaixo do qual estão representados 75% dos dados). Nesta caixa, traça-se ainda uma linha na posição da mediana (ou segundo quartil), a qual descreve os 50% centrais da distribuição. O *boxplot* contempla ainda valor mínimo, assim como os chamados *outliers* ou valores extremos, que são aqueles que estão muito afastados da grande maioria dos dados (FARIAS, 2010).

Relacionado ao teste de hipótese *Paired t*, sua condução objetiva verificar se houve uma diferenciação, depois do jogo, na classificação quanto à assimilação do conhecimento pelas turmas de MBA em Gestão de Projetos e de Graduação 2º ano da UNIFEI.

Aqui a intenção é avaliar se, após o jogo, houve diferença da assimilação do conhecimento por meio da aplicação entre as turmas de pós-graduação e graduação, no qual a hipótese nula

(H0) é de que a diferença entre as médias nos dois momentos é igual a zero. Em contrapartida, a hipótese alternativa (H1) é de que a diferença entre as médias antes e após o jogo é diferente de zero.

4.3.1 Resultados da avaliação do conhecimento teórico dos jogadores (número de acertos) pertencentes ao ambiente “Pós-Graduação”

Como visto na Figura 28 (onde H0: Média da Diferença é zero, e H1: Média da diferença é diferente de zero), o teste de hipótese *Paired t* mostra que não se pode concluir que as médias são diferentes pois $p\text{-value}=0,083$ é maior que o nível de significância, ou $\alpha=0,05$, não há evidência para se rejeitar a hipótese nula. Logo, de acordo com estas amostras, há evidência estatística de que não há diferença entre as médias. Aparentemente, não há evidência de que o jogo teve algum efeito sobre o número de acertos dos participantes do ambiente “Pós-Graduação” (Ciclos I e II).

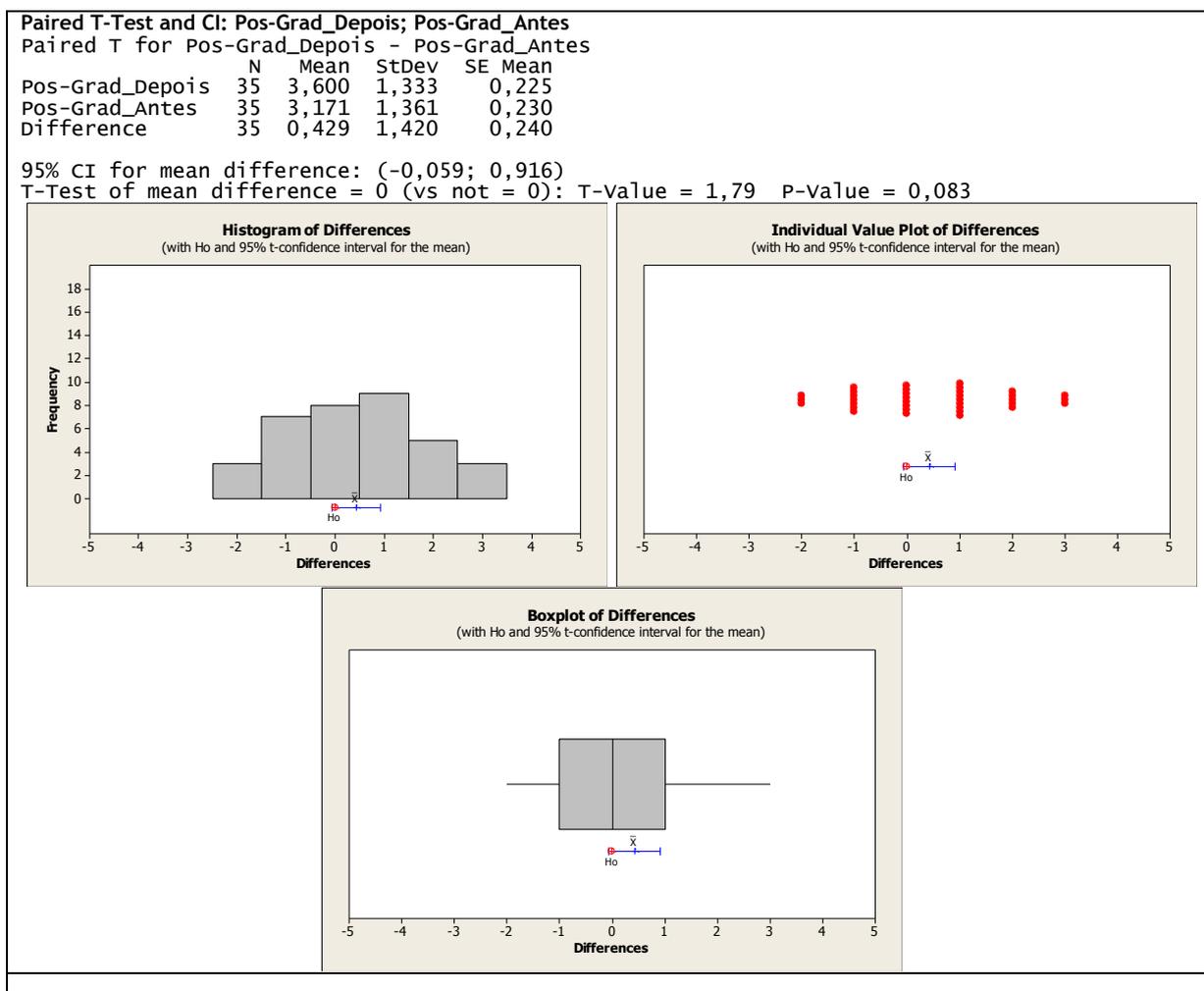


Figura 28 – Teste *Paired t* para Avaliação do Conhecimento Teórico (número de acertos) antes e depois do jogo no Ambiente “Pós-Graduação”
 Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

4.3.2 Resultados da avaliação do conhecimento teórico dos jogadores (número de acertos) pertencentes ao ambiente “Graduação”

Como visto na Figura 29 (onde H_0 : Média da Diferença é zero, e H_1 : Média da diferença é diferente de zero), o teste de hipótese mostra que as médias são diferentes pois $p\text{-value}=0,035$ é menor que o nível de significância, ou $\alpha=0,05$, há evidência para se rejeitar a hipótese nula. Logo, de acordo com estas amostras, há evidências estatísticas de que há diferença entre as médias. Aparentemente, há evidência de que o jogo teve algum efeito sobre o número de acertos dos participantes do ambiente “Graduação” (Ciclo III).

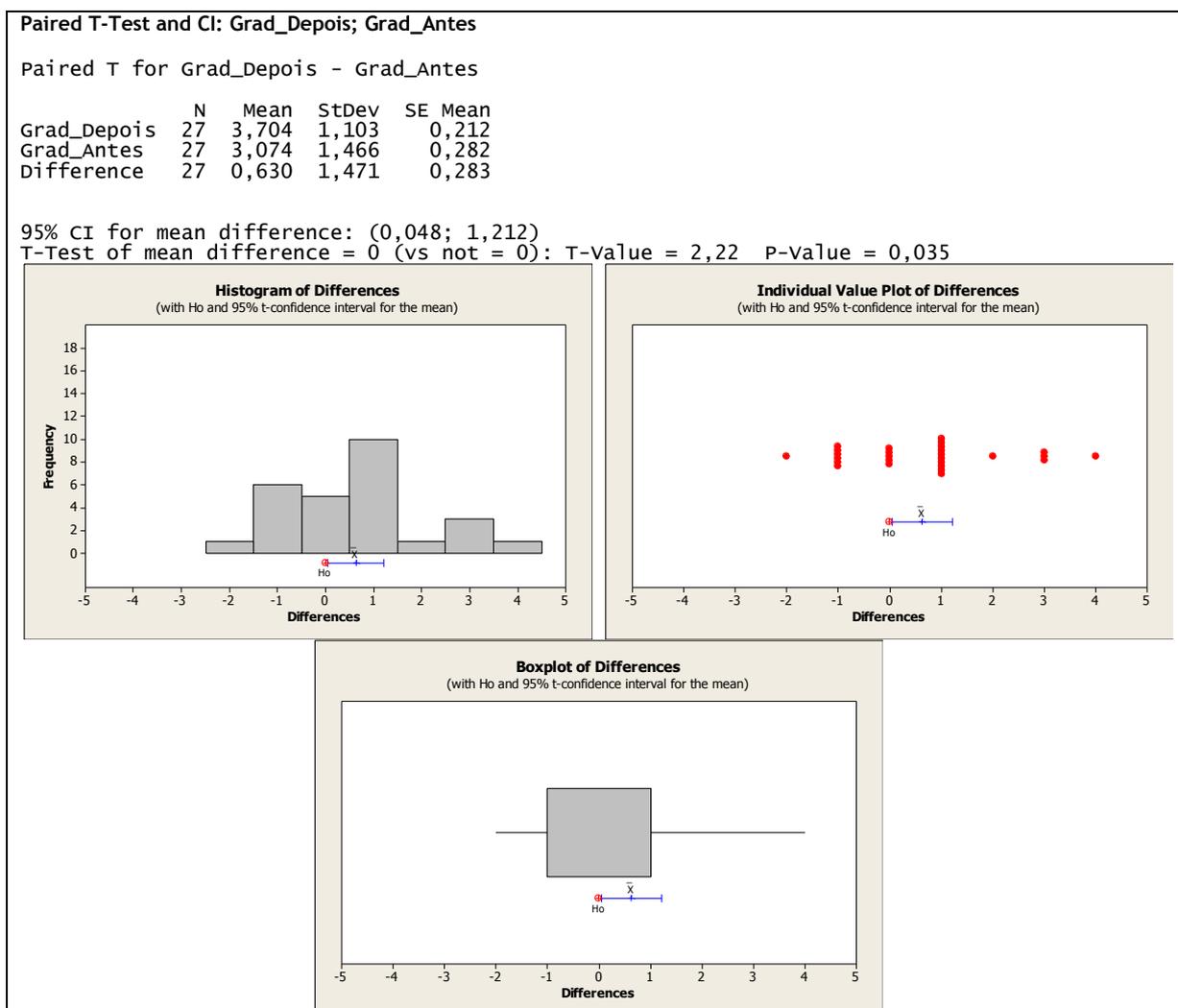


Figura 29 – Teste *Paired t* para Avaliação do Conhecimento Teórico (número de acertos) antes e depois do jogo no Ambiente “Graduação”

Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

4.4 Resultados da avaliação do nível de conhecimento em Gerenciamento do Tempo dos Projetos (Percepção dos Jogadores)

Por meio da aplicação do formulário do Apêndice G, nesta secção serão analisados os resultados de avaliação do nível de conhecimento segundo a percepção dos jogadores.

4.4.1 Resultados da avaliação do nível de conhecimento dos jogadores (percepção) pertencentes ao ambiente “Pós-Graduação”

Pela Figura 30 (onde H_0 : Média da Diferença é zero, e H_1 : Média da diferença é diferente de zero) como $p\text{-value} = 0,001$ é menor que o nível de significância, ou $\alpha = 0,05$, há evidência para se rejeitar a hipótese nula. De acordo com estas amostras, a segunda amostragem tem média estatisticamente maior que a primeira. Há evidência de que o jogo teve algum efeito na percepção dos jogadores do ambiente de “Pós-Graduação” (Ciclos I e II), sobre um aumento de seu conhecimento dos processos de gestão do tempo em projetos.

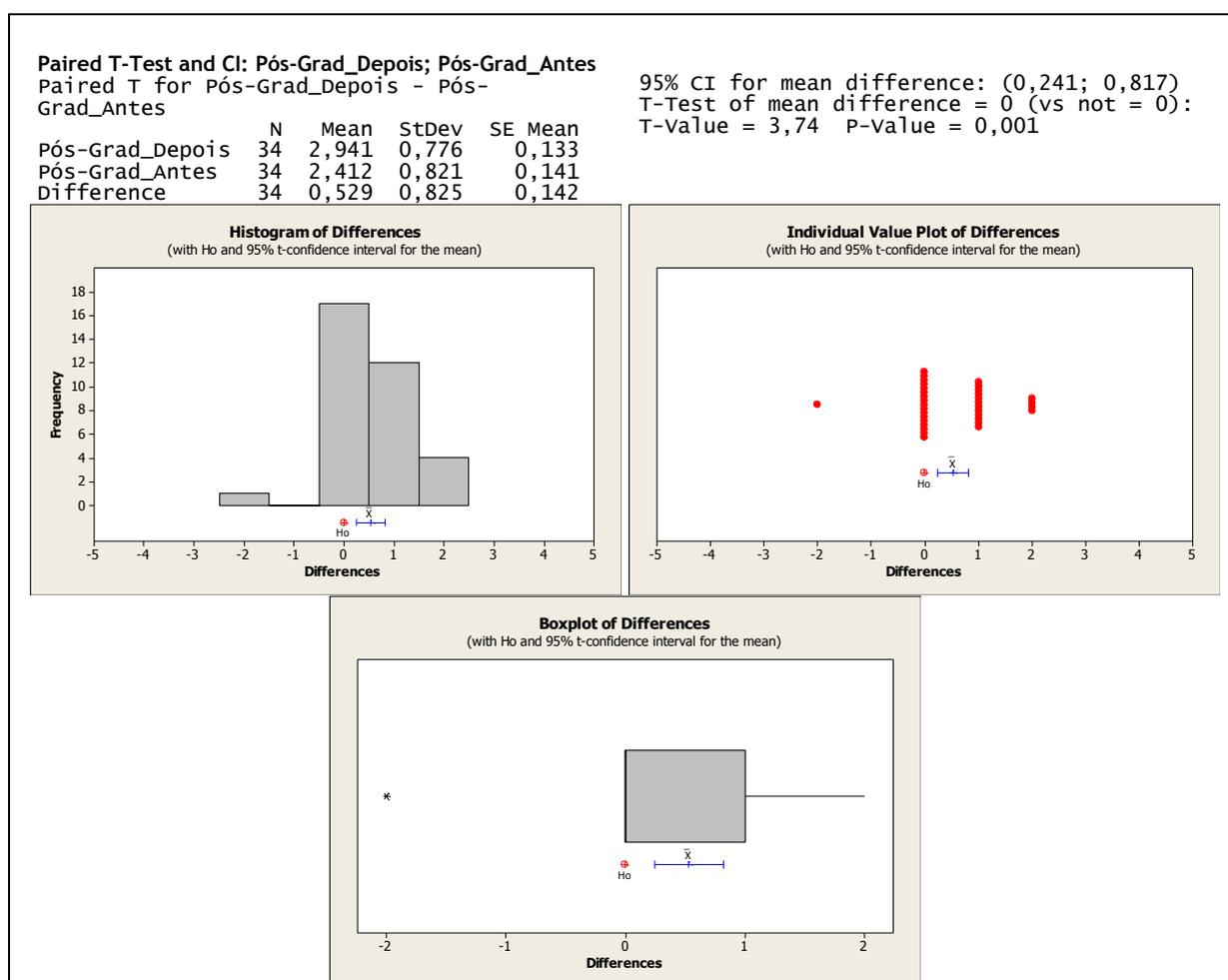


Figura 30 – Teste *Paired t* para Avaliação do Nível de Conhecimento (percepção) antes e depois do jogo no Ambiente “Pós-Graduação”

Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

4.4.2 Resultados da avaliação do nível de conhecimento dos jogadores (percepção) pertencentes ao ambiente “Graduação”

Pela Figura 31 (onde H_0 : Média da Diferença é zero, e H_1 : Média da diferença é diferente de zero) como $p\text{-value} = 0,000$ é menor que o nível de significância, ou $\alpha = 0,05$, há evidência para se rejeitar a hipótese nula. De acordo com estas amostras, há evidências de que a segunda amostragem tem média estatisticamente maior que a primeira amostragem. Estatisticamente o jogo teve efeito na percepção dos jogadores do ambiente de “Graduação” (Ciclo III), sobre um aumento no seu nível de conhecimento dos processos de gestão de tempo dos projetos, após o jogo.

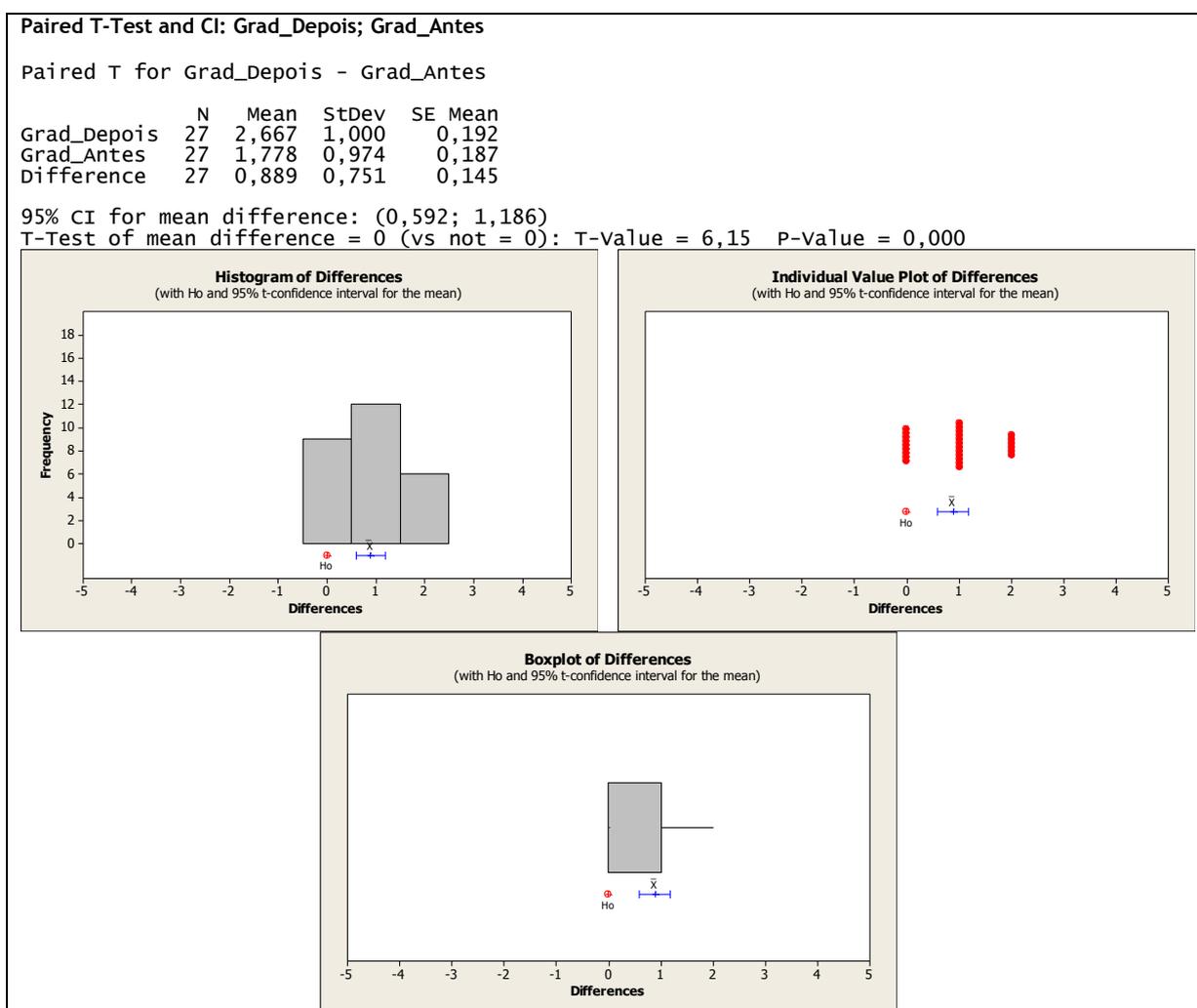


Figura 31 – Teste *Paired t* para Avaliação do Nível de Conhecimento (percepção) antes e depois do jogo no Ambiente “Graduação”
Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

4.5 Análise do protocolo de questões por meio do Dendrograma

O questionário de avaliação do jogo, adaptado de Savi (2011) é composto por 27 questões (vide ANEXO C), baseado nos respondentes (considerando ambos os ambientes tanto, de Pós quanto de Graduação, agrupados em uma análise única) de todos os ciclos da pesquisa-ação foi elaborado uma análise de *cluster* e no dendrograma da Figura 32, para um nível de similaridade de 80% avaliou-se a possibilidade do agrupamento ou eliminação das questões e conseqüentemente a possibilidade de redução da quantidade de questões do protocolo para análise de jogos.

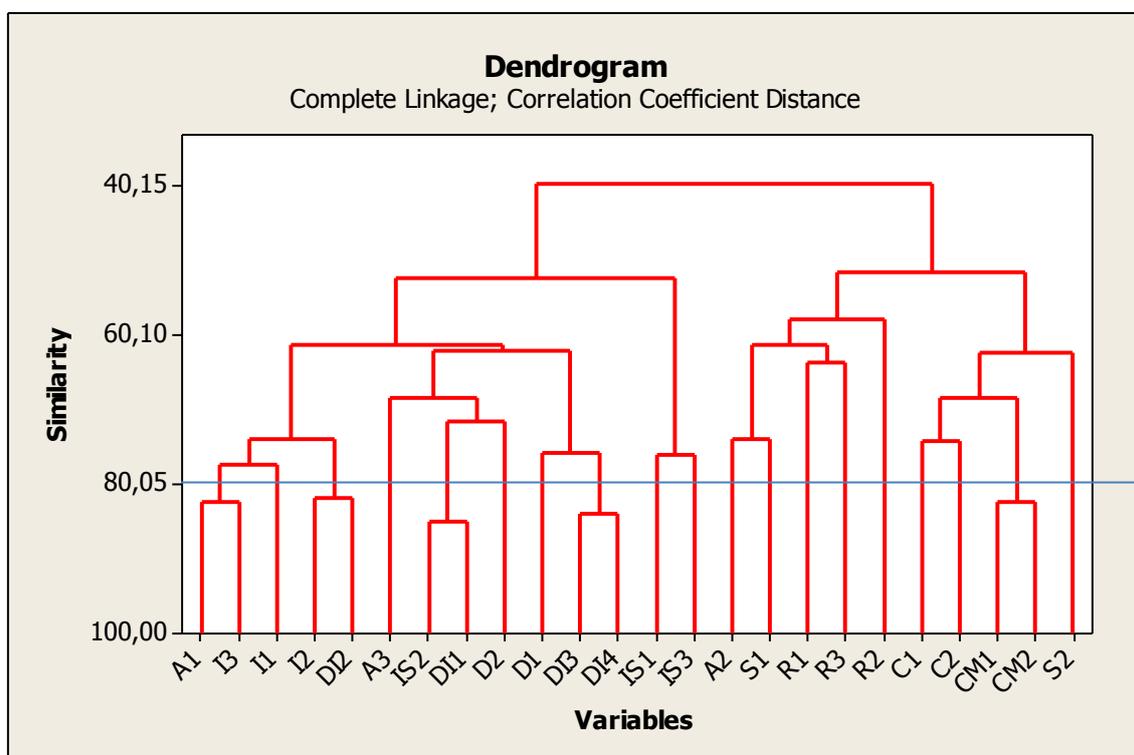


Figura 32 – Dendrograma das questões de avaliação do jogo (Ciclo I, II e III)
Fonte: Autor (dados obtidos pelo Minitab®)

Realizou-se a análise do dendrograma e identificou-se a possibilidade de eliminação de algumas questões similares (considerado 80% de similaridade) conforme Quadro 10.

Quadro 10 – Proposta de eliminação de questões com base no dendograma

Questões Similares	Descrição das Questões	Proposta do Autor
A1 e I3	A1 - A dinâmica é atraente.	Eliminar
	I3 - Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo o que estava ao meu redor.	Manter
I2 e DI2	I2 - Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava; quando vi, a dinâmica acabou.	Manter
	DI2 - Quando interrompido, fiquei desapontado que a dinâmica havia acabado (gostaria de jogar mais).	Eliminar
IS2 e DI1	IS2 - Me diverti junto com outras pessoas.	Manter
	DI1 - Me diverti com a dinâmica.	Eliminar
DI3 e DI4	DI3 - Eu recomendaria esta dinâmica para meus colegas.	Manter
	DI4 - Gostaria de utilizar esta dinâmica novamente.	Eliminar
CM1 e CM2	CM1- Consegui atingir os objetivos da dinâmica por meio das minhas habilidades.	Manter
	CM2- Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar da dinâmica.	Eliminar

Fonte: Autor

Conforme proposto no Quadro 10, o protocolo de avaliação do jogo poderia ser reduzido para 22 questões, sendo excluídas as questões indicadas para eliminação.

4.6 Análise do Jogo

Elaborou-se um jogo incorporando os processos de gestão do tempo priorizados pelos especialistas. O jogo foi aplicado em três ciclos, sendo a avaliação do jogo realizada por meio de observação participativa dos pesquisadores, dados coletados por meio de questionários e interpretações de documentos escritos. Estes instrumentos possibilitaram analisar o conhecimento interiorizado pelo jogador (variação do número de acertos e na percepção do nível de conhecimento em Gestão do Tempo dos Projetos) e sua reação ao jogo educacional (motivação, experiência e aprendizagem). Oportunidades de melhoria foram identificadas em cada ciclo e implementadas ao jogo contribuindo para seu aperfeiçoamento.

Especificamente sobre o objeto de estudo (jogo e vivência), identifica-se que:

- a) Existe a necessidade de proporcionar um momento inicial de ambientação ao jogo, que é essencial, principalmente em função da complexidade de seu entendimento. Nesta pesquisa a partir do Ciclo II foi introduzida uma rodada de teste inicial para ambientação dos

jogadores a qual se mostrou eficaz para promover o entendimento do jogo.

- b) A inclusão da verificação automática da validade e coerência no preenchimento do planejamento e da execução pelos jogadores permitiu maior facilidade de controle ao pesquisador – automatizando a verificação do correto preenchimento dos dados de entrada. No caso deste jogo, isto foi realizado incluindo uma célula para verificação do preenchimento de todos os campos pertinentes e também se eles estão dentro dos limites propostos pelo jogo, como por exemplo, limite de investimento por dia e limite de horas trabalhadas.
- c) Os processos de controle do cronograma, estimativa dos recursos e da duração das atividades apresentam interdependência entre si. Inicialmente, percebeu-se um padrão no qual as equipes que tinham optado por maior quantidade de controle apresentavam desempenho superior o que posteriormente não se confirmou; indicando que não se pode considerar o controle isoladamente e sim como meio de permitir auferir precisão às estimativas de recursos e de duração das atividades.
- d) A competição é necessária como parte do jogo, contudo, no momento de execução e condução da dinâmica pelo pesquisador ou instrutor, deve-se evitar elevada ênfase na competição, pois isso pode desmotivar algumas equipes que não estão apresentando bom desempenho nas rodadas e desviar exageradamente o foco de aprendizagem.
- e) Para que se tenha um aproveitamento esperado é importante que o tempo destinado para o jogo permita todo o seu desenvolvimento de forma ininterrupta, do início ao fim na mesma aula. A realização do jogo em dois dias, como no Ciclo III, se mostrou desfavorável, uma vez que se incorpora a incerteza da presença dos alunos do primeiro dia no segundo dia; e ainda, conta-se com a presença de alunos que não compareceram no primeiro dia com possibilidade de interferir no resultado do jogo.

5. CONCLUSÕES

Tendo como direcionamento os objetivos e os dados obtidos no desenvolvimento dos três ciclos de pesquisa-ação e posteriormente analisados obtivemos as evidências que nos permitem definir as conclusões desta pesquisa.

Por meio da revisão bibliográfica foram identificados 38 fatores (vide lista detalhada no Apêndice A da página 104) relevantes para a Gestão do Tempo sendo estes agrupados segundo os processos do PMBoK (Tabela 2 da página 30). Os processos de gestão do tempo, priorizados pelos especialistas, que mais impactam na conclusão no prazo de projetos de desenvolvimento de produtos no setor automobilístico, são: Controlar o cronograma (43,6%); Estimar os recursos das atividades (22,2%); Estimar as durações das atividades (16,3%). Verificou-se um alinhamento entre a priorização dos especialistas *versus* a quantidade e distribuição dos fatores identificados relacionados aos processos de gestão do tempo.

Considerando que, em sua maioria, as salas de aula convencionais possuem limitações de infraestrutura para aplicação do jogo; exigem-se pré-requisitos que devem ser planejados tais como: computadores; alimentação de energia elétrica para os computadores; mobilidade das mesas e cadeiras; e espaço disponível para mobilidade dos pesquisadores ou facilitadores do jogo. Adaptações das salas de aula convencionais para permitir o desenvolvimento de metodologia de aprendizagem ativa mostram-se necessárias.

Os conceitos desenvolvidos no jogo foram melhor assimilados pelos participantes que possuíam elevada experiência profissional (Pós-Graduandos) em relação aos de experiência baixa (Graduandos).

Verificou-se através da dinâmica que a Aprendizagem Baseada em Jogos sugere uma melhor assimilação dos alunos, pois aproxima o ensino em sala de aula da realidade prática vivenciada nas organizações.

Esta pesquisa se propôs a identificar fatores relevantes que afetam o cumprimento do prazo e a priorizar os processos de gestão de tempo dos projetos que mais impactam no cumprimento do prazo do projeto, para criação de um jogo para ensino e aprendizagem destes conceitos; e espera-se que aplicações futuras do objeto de estudo sejam realizadas. Acredita-se que o objeto de estudo possa contribuir para a formação conceitual e vivência prática de seus jogadores pelo fato de provocar, em um ambiente seguro, situações complexas encontradas no cotidiano de empresas reais.

Com base nos resultados obtidos, os jogos contribuem para a melhoria da assimilação de conhecimento pelos participantes.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, propõe-se:

- criar uma interface com elementos gráficos programados em uma linguagem moderna tendo como base a planilha em *Microsoft Excel*® criada pelos pesquisadores;
- aplicar o jogo em novas turmas para criar uma base de dados com maior número de jogadores o que possivelmente permitiria a realização da análise multivariada, e assim executando uma avaliação estatisticamente aprofundada do jogo;
- criar caixas de diálogo explicativas para quando da validação dos dados de entrada e coerência no preenchimento tanto do planejamento quanto da execução, o que permite maior autonomia no entendimento do jogo pelos jogadores
- ampliar a automatização do jogo de forma que a própria interface do jogo faça os sorteios das demandas prevista e real, bem como dos eventos cotidianos de modo que o jogo possa ser executado no modo *stand-alone* assim as equipes poderiam prosseguir para as fases seguintes sem necessidade de aguardar conclusão de todas as equipes;
- analisar a influência do tamanho dos grupos de jogadores (número de estudantes; grau de homogeneidade entre os integrantes das turmas), avaliar a influência do tamanho das turmas em relação à reação aos jogos, criando uma delimitação para o tamanho da turma em função do jogo;
- aperfeiçoar o jogo orientando para a inclusão da interação entre as próprias equipes da sala, jogo em rede, como se uma equipe fosse fornecedora ou cliente de outra e a comunicação *on line* entre as equipes dentro da própria turma, promovendo interatividade.
- Avaliar a possibilidade de utilizar a dinâmica para o aprendizado da teoria e conceitos do gerenciamento de valor agregado (GVA)

REFERÊNCIAS

AHSAN, K.; GUNAWAN, I. Analysis of cost and schedule performance of international development projects. **International Journal of Project Management**, v. 28, p. 68-78, 2010.

ARCHIBALD, R. D.; PRADO, D. S. Pesquisa Maturidade em Gerenciamento de Projetos 2014. “Desenvolvimento de Novos Produtos e Pesquisa & Desenvolvimento” Parte A: Indicadores. Disponível em: http://www.maturityresearch.com/novosite/2014/download/9-DNP_PD/RelatorioMaturidade2014-DNP_PeD-2014-Parte-A-Indicadores.pdf. Acessado em: nov. 2015.

ASHLEIGH, M.; OJIAKO, U.; CHIPULU, M.; WANG, J. K. Critical learning themes in project management education: Implications for blended learning. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 2, p. 153-161, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 21500**: Orientações sobre gerenciamento de projeto. Rio de Janeiro, 2012.

AVISON, D.; BASKERVILLE, R.; MYERS, M. Controlling action research projects. **Information Technology & People**, v. 14, n. 1, p. 28-45, 2001.

BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Modelling and simulation: operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 261-264, 2002.

BRANDÃO, H. P.; BORGES-ANDRADE, J. E. Causas e efeitos da expressão de competências no trabalho: para entender melhor a noção de competência. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 8, n. 3, p. 32-49, 2007.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração de Empresas**, Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV), São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-72, jul./set. 1991.

CHEN, S. M.; GRIFFIS, F. H.; CHEN, P. H.; CHANG, L. M. A framework for an automated and integrated project scheduling and management system. **Automation in Construction**, v. 35, p. 89-110, 2013.

CHENG, E. W. L.; LI, H. Utility of consistency measure in the analytic hierarchy process. **Construction Innovation**, v. 3, p. 231-247, 2003.

CHUA, D. K. H.; KOG, Y. C.; LOH, P. K. Critical success factors for different Project objectives. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 125, n. 3, p. 142-150, 1999.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product development performance: Strategy, organization and management in the world auto industry**. Boston: Harvard Business School Press, 1991.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. Optimizing the Stage-Gate® Process: What best practice companies are doing (Part Two). **Research Technology Management**, v. 45, n. 5, 2002.

COSTA, L. F. **Aprendizagem dos riscos do processo de desenvolvimento de produtos baseada em jogos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia – Instituto de Engenharia de Produção e Gestão da UNIFEI). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 190 p., 2015.

COUGHLAN, P.; COGHLAN, D. Action research. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. A. P. **Psicologia das relações interpessoais: vivência para o trabalho em grupo**. Petrópolis: Vozes, 2001.

DINSMORE, P. C.; CAVALIERI, A. **Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos: livro-base de "Preparação para Certificação PMP® - Project Management Professional"**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

ETTLIE, J. E.; ELSENBACH, J. M. Modified Stage-Gates Regimes in New Product Development. **Product Innovation Management**, v. 33, p. 24-20, 2007.

FARIAS, A. M. L. **Conhecendo o boxplot**. Publicado em: 07 de abril de 2010. Disponível em: http://www.uff.br/cdme/conheceboxplot/conheceboxplot-html/conheceboxplot_intro.html. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.

GALLARDO-ECHENIQUE, E. E.; MARQUÉS-MOLÍAS, L.; BULLEN, M.; STRIJBOS, J. W. Let's Talk about Digital Learners in the Digital Era. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 16, n. 3; p. 156-187, 2015.

GIANNAKOS, M. N. Enjoy and learn with educational games: Examining factors affecting learning performance. **Computers & Education**, v. 68, p. 429-439, 2013.

GOBBO, V. F. **Gerenciamento do Tempo em Projetos: Uma Análise Bibliométrica**. Relatório de Iniciação Científica PIBIT CNPq. Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, 2015.

GOEPEL, K. D. Implementing the Analytic Hierarchy Process as a Standard Method for Multi-Criteria Decision Making In Corporate Enterprises – A New AHP Excel Template with

Multiple Inputs, **Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process**, 2013. Disponível em: <http://bpmmsg.com/>. Acesso em: 20 de setembro de 2014.

GUIMARÃES, I. F. **Tomada de decisão com múltiplos critérios na seleção de equipamento médico hospitalar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia – Instituto de Engenharia de Produção e Gestão). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 147 p., 2007.

HO, W. Integrated analytic hierarchy process and its applications: a literature review. **European Journal of Operational Research**, v. 186, n. 1, p. 211-228, 2008.

HO, W.; DEY, P. K.; HIGSON, H. E. Multiple criteria decision making techniques in higher education. **International Journal of Educational Management**, v. 20, n. 5, p. 319–337, 2006.

HUOTARI, K.; HAMARI, J. Defining Gamification - A Service Marketing Perspective. In: **Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference**, Tampere (Finland), 2012.

HWANG, B. G.; ZHAO, X.; NG, S. Y. Identifying the critical factors affecting schedule performance of public housing projects. **Habitat International**, v. 38, p. 214-221, 2013.

IYER, K. C. e JHA, K. N. Critical Factors Affecting Schedule Performance: Evidence from Indian Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 132; n. 8, p. 871-881, 2006.

KAZEROUNI, A. M.; ACHICHE, S.; HISARCIKLILAR, O.; THOMSON, V. Influence of the time perspective on new product development success indicators. **International conference on engineering design**, v. 1, p. 1-12, 2011.

KERZNER, H. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. 10th ed., New Jersey: Hoboken, 2009.

LEE, J. J.; HAMMER, J. Gamification in Education: What, How, Why Bother? **Academic Exchange Quarterly**, v. 15, n. 2, 2011.

LING, F. Y. Y.; LOW, S. P.; WANG, S. Q.; LIM, H. H. Key project management practices affecting Singaporean firms' project performance in China. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 1, p. 59-71, 2009.

MA, G.; WANG, A.; LI, N.; GU, L.; AI, Q. Improved Critical Chain Project Management Framework for Scheduling Construction Projects. **Journal Of Construction Engineering and Management**, v. 140, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. V. **Técnicas de pesquisa**. 7ª ed. – 7. Reimpr., São Paulo: Editora Atlas, 2013.

MARQUES JUNIOR, L.J.; PLONSKI, G. A. Gestão de projetos em empresas no Brasil: abordagem "tamanho único"?. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2011.

MAYER, B. **Game-Based Learning**. SE Technology Enhanced Learning. Psychological Foundations and Current Trends, 2005.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.; XAVIER A. F.; CAMPOS, D. F. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção: proposta de estruturação para sua condução. **Produção**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012.

MICCOLI, W. R. V. **Sistematização das metodologias atuais de gerenciamento de projetos nas indústrias de grande porte da grande Curitiba**: Um estudo de multi-casos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica - UFPR). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 167 p., 2004.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?**. Trabalho de Conclusão (Disciplina Introdução à Informática na Educação - UFRJ). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 33 p., 2003.

MUNIZ, E.; BRITO, E. P. Z. O desenvolvimento de produtos a partir de novas tecnologias. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 23., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1999.

NAVARRO, E. O.; VAN DER HOEK, A. Comprehensive evaluation of an educational software engineering simulation environment. In: 20th Conference on Software Engineering Education & Training. Irvine, CA. **Proceedings...**, 2007.

NORONHA, J. C.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S.; NORONHA, J. C. C. Opções reais aplicadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria de autopeças. **Gestão e Produção**, v. 21, n. 1, p. 77-9, 2014.

OICA. Organisation Internationale des Constructeurs d'automobiles. Disponível em: <http://www.oica.net/>. Acessado em: set. 2015.

OJIAKO, U.; ASHLEIGH, M.; CHIPULU, M.; MAGUIRE, S. Learning and teaching challenges in project management. **International Journal of Project Management**, v. 29, n. 3, p. 268-278, 2011.

PAULA, J. O.; MELLO, C. H. P. Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. **Produção**, v. 23, n. 1, p. 144-156, 2013.

PRENSKY, M. *Digital Game-Based Learning*. **ACM Computers in Entertainment**, v. 1, n° 1, book 02, 2003.

PRENSKY, M. Digital natives, Digital Immigrants – Part I. **MCB University Press**, v. 9, n° 5, 2001a.

PRENSKY, M. Digital natives, Digital Immigrants – Part II: do they really think differently?. **MCB University Press**, v. 9, n° 6, 2001b.

PRENSKY, M. *Listen to the natives*. **Educational Leadership**, v. 63, n° 4, p. 8-13, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge (PMBok Guide)**. 5th ed., Newtown Square, PA: Project Management Institute Inc., 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Pulse of the Profession®**: Capturing the Value of Project Management. Newtown Square, PA: Project Management Institute Inc., 2015.

PUENTE, S. M. G.; VAN EIJCK, M.; JOCHEMS, W. A sampled literature review of design-based learning approaches: a search for key characteristics. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 23, p. 717-732, 2013.

RAO, R.; ZHANG, X.; SHI, Z.; LUO, K.; TAN, Z.; FENG, Y. A Systematical Framework of Schedule Risk Management for Power Grid Engineering Projects' Sustainable Development. **Sustainability**, v. 6, p. 6872-6901, 2014.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; DA SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K.; DE TOLEDO, J. C. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

RUGRAFF, E. The new competitive advantage of automobile manufacturers. **Journal of Strategy Management**, v. 5, n. 4, p. 407-419, 2012.

RUNKEL, P. **T for 2. Should I Use a Paired t or a 2-sample t?** Publicado em: 8 de julho de 2013. Disponível em: <http://blog.minitab.com/blog/statistics-and-quality-data-analysis/t-for-2-should-i-use-a-paired-t-or-a-2-sample-t>. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

SALOMON, V. A. P. **Desempenho da modelagem do auxílio à decisão por múltiplos critérios na análise do planejamento e controle da produção**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SALOMON, V. P.; MONTEVECHI, J. A. B. Método de Análise em Redes: o Sucessor do Método de Análise Hierárquica? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1997, Gramado. **Anais...** Gramado, 1997.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO; C. F.; LUCIO; M. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5^a. ed., Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, M. **A importância dos jogos na aprendizagem da matemática**. 2010. Dissertação (Pós-graduação em Contextos de Aprendizagem). Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 75 p, 2010.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento - UFSC). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 236 p, 2011.

SAVI, R.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; ULBRICHT, V. R.; VANZIN, T. Proposta de um modelo para avaliação de jogos educacionais. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2010.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, p. 1-10, 2008.

SHTUB, A.; BARD, J. F.; GLOBERSON, S. **Project Management: Processes, methodologies, and economics**. 2nd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.

SILVA, A. M. M. **Aplicação da metodologia ágil SCRUM no gerenciamento de projetos automotivos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia – Instituto de Engenharia de Produção e Gestão da UNIFEI). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 99 p., 2015.

SILVA, A.; HENRIQUES, E.; CARVALHO, A. Creativity enhancement in a product development course through entrepreneurship learning and intellectual property awareness. **European Journal of Engineering Education**, v. 34, n. 1, p. 63-75, 2009.

SILVA, M. M.; ALLIPRANDINI, D. H. Relação entre o processo de stage-gates e aprendizagem organizacional no PDP: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 21., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador, 2001.

SIVASUBRAMANIAM, N.; LIEBOWITZ, S. J.; LACKMAN, C. L. Determinants of New Product Development Team Performance: A Meta-analytic Review. **Journal Product Innovation Management**, v. 29, n. 5, p. 803-820, 2012.

SOEKIMAN A.; PRIBADI, K. S.; SOEMARDI, B. W.; WIRAHADIKUSUMAH, R. D. Factors Relating to Labor Productivity Affecting the Project Schedule Performance in Indonesia. **Procedia Engineering**, v. 14, p. 865-873, 2011.

THIELMANN, R.; SILVA, C. H. Avaliação de maturidade em gestão de projetos: estudo de caso de um projeto automotivo. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 9, n. 2, abr-jun/2014, p. 35-49, 2014.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2007.

TING, Y. L. Tapping into students' digital literacy and designing negotiated learning to promote learner autonomy. **Internet and Higher Education**, v. 26, p. 25-32, 2015.

TOWNSEND, J. D.; CALANTONE, R. J. Evolution and transformation of innovation in the global automotive industry. **Journal of Production Innovation Management**, v. 31, p. 4-7, 2014.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção** - Estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Apostila do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá. UNIFEI, 2014.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. Pesquisa-ação na Engenharia de Produção (Capítulo 7). In: MIGUEL, P. A. C. (Coord.). **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. São Paulo: Campus Elsevier, p. 147-163, 2012.

VERÍSSIMO, M. P.; ARAÚJO, V. M. Desempenho da indústria automobilística brasileira no período 2000-2012: uma análise sobre a hipótese de desindustrialização setorial. **Economia e Sociedade**, v. 24, n. 1, p. 151-176, 2015.

VERZUH, E. **MBA Compacto, gestão de projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

WANG, S. K.; HSU, H. Y.; CAMPBELL, T.; COSTER, D. C.; LONGHURST, M. An investigation of middle school science teachers and students use of technology inside and outside of classrooms: considering whether digital natives are more technology savvy than their teachers. **Educational Technology Research & Development**, v. 62, n. 5, 2014.

WOODSIDE, A. G.; WILSON, E. J. Case studies research methods of theory building. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 18, n. 6/7, p. 493-508, 2003.

YADAV, P. O.; GOEL, S. P. Customer satisfaction driven quality improvement target planning for product development in automotive industry. **International Journal of Production Economics**, v. 113, p. 997-1011, 2008.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YOHANNIS, A. R.; DENNY, Y.; WAWORUNTU, A. Defining Gamification: From Lexical Meaning and Process Viewpoint Towards a Gameful Reality. Conference: **Information Technology Systems and Innovation**, Bali (Indonésia), 2014.

(003)	AHSAN, K.; GUNAWAN, I. Analysis of cost and schedule performance of international development projects. International Journal of Project Management , v. 28, p. 68-78, 2010.
(004)	SOEKIMAN A.; PRIBADI, K. S.; SOEMARDI, B. W.; WIRAHADIKUSUMAH, R. D. Factors Relating to Labor Productivity Affecting the Project Schedule Performance in Indonesia. Procedia Engineering , v. 14, p. 865-873, 2011.
(005)	VERZUH, E. MBA Compacto, gestão de projetos . Rio de Janeiro: Campus, 2000.
(006)	SHTUB, A.; BARD, J. F.; GLOBERSON, S. Project Management: Processes, methodologies, and economics . 2nd. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2005.
(007)	DINSMORE, P. C.; CAVALIERI, A. Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos: livro-base de "Preparação para Certificação PMP® - Project Management Professional" . Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.
(008)	KERZNER, H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling . 10th ed., New Jersey: Hoboken, 2009.
(009)	LING, F. Y. Y.; LOW, S. P.; WANG, S. Q.; LIM, H. H. Key project management practices affecting Singaporean firms' project performance in China. International Journal of Project Management , v. 27, n. 1, p. 59-71, 2009.
(010)	CHUA, D. K. H.; KOG, Y. C.; LOH, P. K. Critical success factors for different Project objectives. Journal of Construction Engineering and Management , v. 125, n. 3, p. 142-150, 1999.
(011)	CHEN, S. M.; GRIFFIS, F.H.; CHEN, P. H.; CHANG, L. M. A framework for an automated and integrated project scheduling and management system. Automation in Construction , v. 35, p. 89-110, 2013.
(012)	RAO, R.; ZHANG, X.; SHI, Z.; LUO, K.; TAN, Z.; FENG, Y. A Systematical Framework of Schedule Risk Management for Power Grid Engineering Projects' Sustainable Development. Sustainability , v. 6, p. 6872-6901, 2014.
(013)	MA, G.; WANG, A.; LI, N.; GU, L.; AI, Q. Improved Critical Chain Project Management Framework for Scheduling Construction Projects. Journal Of Construction Engineering and Management , v. 140, 2014.

Fonte: Autor

Apêndice B – Descritivo dos Processos de Gestão do Tempo em Projetos

ÁREA DO CONHECIMENTO EM GESTÃO DE PROJETOS: GESTÃO DO TEMPO DO PROJETO		
PROCESSOS (PMBok 2013)	DEFINIÇÃO (PMBok 2013)	DETALHAMENTO
Planejar o gerenciamento do cronograma	Estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto.	Este processo responde questões como: “Quem estará envolvido e que abordagem usar-se-á para planejar o cronograma do projeto?”, “Que processos e procedimentos serão usados para criar o cronograma?”, “Há um sistema de autorização de trabalho disponível para utilização pelo projeto?”, “A organização tem um software de gerenciamento de projetos preferido para utilização pelo projeto?”, “Em caso negativo, o trabalho no projeto incluirá a criação de um sistema de autorização de trabalho ou a escolha de um produto de software de elaboração de cronograma?”, “Como gerenciar e controlar eficazmente o projeto segundo a linha de base do cronograma e gerenciar as variações de prazo?”.
Definir as atividades	Identificação e documentação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto.	Este processo envolve tomar os pacotes de trabalho criados na EAP e decompô-los nas atividades que são necessárias para produzir as entregas dos pacotes de trabalho e, assim alcançar os objetivos do projeto. As atividades devem ser pequenas o suficiente para estimar, agendar, monitorar e controlar.
Sequenciar as atividades	Identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.	Este processo envolve tomar as atividades e os marcos e sequenciá-los na ordem em que o trabalho será realizado. O resultado é um diagrama de rede mostrando as dependências (relacionamentos lógicos).
Estimar os recursos das atividades	Estimativa dos tipos e quantidades de material, recursos humanos, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.	Consiste em determinar o tipo e a quantidade de recursos necessários. Lembrando que os recursos incluem equipamentos e materiais, bem como pessoas.
Estimar as durações das atividades	Estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados.	Estimar quanto tempo demorará cada atividade. Os elaboradores das estimativas devem ser as pessoas que realizarão o trabalho, quando possível.
Desenvolver o cronograma	Análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o modelo do cronograma do projeto.	Assim que o diagrama de rede e as estimativas de duração das atividades são finalizados, é hora de colocar as informações numa ferramenta de elaboração de cronograma para criar um modelo de cronograma.
Controlar o cronograma	Monitoramento do andamento das atividades do projeto para atualização no seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma para realizar o planejado	Controlar significa medir, que significa medir em relação ao plano, assim, é necessário permanecer no controle do projeto e saber como está seu desempenho em relação ao plano.

Apêndice C – Perfil dos Especialistas e Breves Descrições Cronológica das Respectivas Empresas de Atuação

À seguir, são apresentados brevemente os aspectos e características referente à carreira dos especialistas, assim como da empresa de sua atuação. Os nomes dos especialistas e das empresas foram omitidos.

Especialista 1

Formado em Engenharia Industrial Mecânica pela Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ – 1997), com MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV – 2009), cursando Mestrado em Engenharia de Produção pela UNIFEI (2013). Iniciou sua carreira profissional em 1995 na Empresa C (atual Empresa X) instalada na cidade de Lavras/MG, atuando na área de programação da manutenção, onde ficou até março de 1997, quando foi para Belo Horizonte/MG cursar Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Concluiu todos os créditos em 2000, ano no qual aceita oferta de trabalho na Empresa M como Engenheiro de Desenvolvimento de Processo e fica até 2011.

Ao longo deste período de 11,5 anos, realizou muitas viagens internacionais pela empresa. Entre 2002 e 2004, trabalhou no desenvolvimento de processos para novos produtos e viajou a Portugal para transferência de tecnologia de processos da empresa. Em 2005, viaja ao Japão para compra de equipamento para produção de um novo produto que seria lançado na China. Em 2006, participa do processo de implantação de uma fábrica na China, país onde retorna em 2008 para transferência de tecnologia e aquisição de equipamentos. No ano de 2007, a Empresa M adquire um grupo americano e o especialista viaja aos Estados Unidos a fim de analisar o processo de fabricação realizado lá e compará-lo com o processo realizado pela Empresa M no Brasil – identificou-se que o processo mais moderno e adequado às exigências de mercado estava no Brasil. Por isso, em 2008, então atuando como Engenheiro de Processos (Sênior), ele é encarregado de transferir o método aplicado no Brasil para o sistema de produção da planta americana. No ano de 2009, inicia-se a expansão do método de fabricação para outras plantas, com enfoque maior na planta do México.

Em outubro de 2011, vai trabalhar na Empresa F para atuar como Engenheiro de

Desenvolvimento de Produto (Sênior). Na empresa F havia reuniões semanais com fornecedores, em que tratavam da solução de reclamações de clientes relacionados a sensores e também ao chamado FEAD (*Front Engine Accessory Drive*) dos veículos produzidos na planta de Camaçari-BA, que envolve polias, bomba de direção hidráulica, correias, suportes, etc. Como principais atividades desenvolvidas estavam: desenvolver fornecedores; especificar e aprovar componentes de motores; definir ações de contenção nos fornecedores para problemas em campo; realizar visita técnica a fornecedores; e desenvolver projetos de redução de custo.

Em agosto de 2012, retorna para a Empresa M, onde está atuando como Supervisor das áreas de Planejamento de Processos e Planejamento do Produto. Como o Desenvolvimento do Processo de novos produtos da empresa é realizado em Itajubá-MG, é necessário integrá-lo ao Desenvolvimento do Produto, que é feito no Centro Tecnológico da firma, em Jundiaí/SP, onde ficam os engenheiros de aplicação e onde o Gerente de Projetos, juntamente com a montadora, definem os requisitos do produto a serem desdobrados no formato da Empresa M. Após o desenho, o time de desenvolvimento recebe o pedido de amostras para testes. Suas atividades como supervisor, portanto, envolvem: coordenar equipe para cadastro de novos produtos (incluindo cálculo de ferramentais e matéria-prima a serem utilizadas no processo de manufatura); coordenar equipe de custeio industrial para fabricação dos produtos; coordenar equipe de desenvolvimento do produto desde a análise de viabilidade e cotação, até a fabricação dos lotes pré-série.

A Empresa M está entre os três principais fornecedores globais de sistemas para pistões, componentes para cilindros, sistemas de trem de válvulas, gerenciamento de ar e gerenciamento de líquidos. Por essa razão, quase todos os fabricantes de automóveis e motores em todo o mundo são seus clientes. Em torno de 48.000 colaboradores trabalham nas mais de 100 plantas produtivas e nos sete centros de pesquisa e desenvolvimento da firma.

Em suma, o nível de expertise do entrevistado está relacionado a projetos de integração de produto e processo.

Especialista 2

Formado em Administração de Empresas pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do

Sul de Minas (FACESM – 2005), com Mestrado em Engenharia de Produção (UNIFEI – 2015). Está há 16 anos no mercado automotivo e conta com experiências internacionais entre treinamentos e auditorias, atuando em países como Argentina, Espanha, Alemanha, França, Estados Unidos e Portugal. Sempre trabalhou como gerente de projetos ou no suporte ao desenvolvimento (como integrante de um time de desenvolvimento de produto).

Nos primeiros cinco anos de carreira, trabalhou na Empresa M em contato próximo ao cliente em termos de Qualidade, mais especificamente na área de documentação – parte sistemática e item a ser auditado pela ISO/TS 16949. Tinha como objetivo assegurar que os requisitos do cliente (as montadoras) eram cumpridos no PDP, o que é chamado no mercado automotivo de APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto). Nessa época, não era parte do escopo do seu trabalho como o produto era desenvolvido (suas interfaces etc.) ou custos: foco era apenas em Qualidade e Cliente.

Na sequência, foi para a Empresa P, em São Paulo, na área de Engenharia de Desenvolvimento de Motores, sendo o responsável por toda a cadeia de suprimento. Uma derivação do mercado francês para o APQP era feita lá e chamada de ANPQP. Atuou com enfoque gerencial: buscava o sucesso do projeto em termos de produto, ou seja, todos os componentes de motor e todo o desenvolvimento dos fornecedores estavam sob sua responsabilidade. Havia preocupação com o produto, assegurando que funcionasse efetivamente, sem problemas como necessidade de *recall*.

Depois de quase um ano, sai da Empresa P e vai para a Empresa S na área de Engenharia de Aplicações, com enfoque Comercial, onde ficou por volta de três anos. O especialista acredita que o setor Comercial significa gerenciar contratos e saber os riscos que o produto oferece para o veículo como um todo – sua visão, nesse momento, passa a sair de técnica e vai para negócios.

Saiu de lá para a Empresa A (atual Empresa K), atuando no departamento de Compras, com enfoque forte no fornecedor, e não mais técnico (como era na Empresa P). Ficou lá um ano e foi chamado de volta para a Empresa S – mas, para isso, estabeleceu como condição “ser o Comercial da empresa”, a pessoa que responde pelo resultado dos projetos.

Na volta à Empresa S, já está há quatro anos, onde aplica modelo com enfoque de negócios e

com preocupação na rentabilidade do projeto (o produto deve ser desenvolvido para que se mantenha sustentável (lucrativo) por, pelo menos, cinco anos). Hoje, no gerenciamento de projetos, ele participa de todas as tomadas de decisão (mais de 30 projetos, cada um deles com sua demanda e seu ciclo de vida). Seu crivo passa por todas as etapas do projeto antes do lançamento do produto, mas ele menciona que as decisões são rápidas e cíclicas, porque é tudo muito padronizado – por isso, é importante conhecer o cliente. Ele se considera o “dono do produto”, ou com papel estratégico e atuante como facilitador para o Gerente de Projetos, mostrando onde atacar no setor Comercial, onde a Engenharia vai gerar demanda, entre outras demandas.

A Empresa S foi a primeira empresa, em 1962, a produzir molas a gás em série e hoje é líder mundial de molas e amortecedores a gás, contando com uma produção anual de mais de 140 milhões de unidades. A empresa trabalha com sistemas de amortecimento (amortecedores, suspensões a gás e atuadores eletromecânicos) e sua tecnologia pode ser aplicada tanto na indústria automobilística, moveleira e hospitalar, quanto no setor residencial e de edifícios. Atualmente, todos os projetos são rentáveis durante os cinco anos e o que passa a não ser rentável, é possível negociar: porque a abordagem com o cliente é forte e estratégica, permitindo negociação em diversos cenários (como crise).

Em suma, o nível de expertise do entrevistado engloba aspectos técnicos, aspectos comerciais e aspectos estratégicos dos projetos de desenvolvimento de novos produtos.

Especialista 3

Formado em Engenharia Mecânica pela UNIFEI (1990), trabalha na Empresa T, atualmente como Gerente Geral de Desenvolvimento de Acessórios e Projetos de Pós-Venda, na planta de São Bernardo do Campo/SP. Iniciou sua carreira na mesma firma em 1992, como engenheiro, ocupando o cargo por 14 anos, até 2005, quando alçou à posição de Gerente de Engenharia do Produto, permanecendo por três anos. Em 2008, assumiu como Gerente de Planejamento e Gestão de Projeto até o ano de 2012. Nestes quatro anos, esteve no Japão sendo preparado para uma mudança significativa na unidade da empresa no Brasil, por meio da ampliação da planta brasileira e do lançamento de um veículo da marca. Em 2012 passou a atuar como Gerente de Desenvolvimento de Acessórios, permanecendo até 2013, quando

assumiu sua recente função. Foi um dos responsáveis pela implantação no Brasil da linha de produção de um dos modelos de automóvel da montadora, atuando principalmente no desenvolvimento de fornecedores.

A Empresa T é uma produtora de automóveis fundada no Japão em 1937 e a primeira fábrica no Brasil foi instalada em São Paulo, no ano de 1958. A empresa trabalha com fornecedores “unificados” em todo mundo. Assim, ao instalar sua fábrica no Brasil, foram desenvolvidos alguns fornecedores locais, mas a maior parte é externa. Devido a aspectos de segurança, primados pela firma, existem componentes adquiridos no exterior, sofrendo assim influência de variações cambiais.

Em suma, as respostas do entrevistado foram baseadas nos desafios dos projetos de desenvolvimento por ele identificados nos fornecedores brasileiros da Empresa T (sejam empresas de origem nacional ou estrangeiras).

Especialista 4

Formado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI – 2006), com Especialização em Qualidade & Produtividade (UNIFEI – 2007), formação em *Lean Six Sigma Black Belt* pela SETA Desenvolvimento Gerencial (2011), com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV – 2013), cursando Mestrado Profissional em Administração pela UNIFEI (2014). Iniciou sua carreira profissional em 2005 na Empresa M instalada na cidade de Itajubá/MG, como Analista de Qualidade atuando na assistência técnica à clientes, incluindo a coordenação de resolução de problemas em casos de reclamações, desdobramento de requisitos específicos e auditorias de processo. Também se desenvolveu os mapeamentos de processos e realização de auditorias de sistema da qualidade para manutenção da certificação ISO/TS 16949. Ainda na empresa M, em meados de 2006 passou à função de Engenheiro de Qualidade, sendo responsável pela gestão da qualidade interna de uma das “mini-fábricas” da planta, atuando na gestão de fornecedores, resolução de problemas internos através da aplicação de metodologias e ferramentas da qualidade e desenvolvimento de projetos de melhoria até meados de 2007.

Na sequência, em meados de 2007, transferiu-se para a Empresa P, instalada em Porto

Real/RJ, atuando como Engenheiro de Qualidade Fornecedores, sendo responsável pela coordenação da qualidade de todos os fornecedores de componentes de motores 1.4L e 1.6L daquela unidade fabril; nesta função especializou-se em realizar auditorias de processo e em desenvolver melhorias em processos de fabricação, além de contato e experiência com diversos sistemas de qualidade e processos de produção. Em meados de 2009, ainda na Empresa P, assume a função de Supervisor de Qualidade, tendo como responsabilidade a gestão do controle de qualidade interna e metrologia da fábrica de usinagem de blocos e cabeçotes de motores. Adquirindo experiência em liderança de equipes e *coaching*.

Em março de 2010, retorna para a Empresa M, assumindo a função de Chefe da Qualidade, tornando-se responsável pelo controle de qualidade interna de toda a planta; gerencia a assistência técnica à clientes; e é também responsável pelo processo de melhoria contínua com a gestão de uma equipe dedicada na coordenação de projetos de melhoria contínua. É responsável pela implantação do programa *Kaizen* e gerenciamento de projetos *Lean Six Sigma*. Tem como responsabilidade o *coaching* de 30 funcionários diretos e coordenação de 2 processos de gestão (*Problem Solving* e *Continous Improvement*) dentre os 15 processos definidos pelo sistema de qualidade da organização.

Por possuir formação em Six Sigma Master Black Belt pela SETA Desenvolvimento Gerencial, adquiriu experiência e vivência em mentoria de projetos de melhoria contínua com foco em redução de custos (Hard dólar e Soft dólar). Especializou-se e ministra treinamentos internos em *Lean Six Sigma* para *GreenBelts*, metodologias de resolução de problemas, ferramentas de qualidade, gestão de projetos e planejamento estratégico.

Em suma, o nível de expertise do entrevistado engloba aspectos técnicos e aspectos estratégicos dos projetos de melhoria contínua.

Apêndice D – Explicativo sobre o Jogo (Objeto de Estudo)

DINÂMICA (Gestão do Tempo em Projetos)

Projeto consiste na análise de viabilidade da compra de uma oficina de personalização de rodas. Uma análise de viabilidade técnica, econômica e financeira é ampla, para isso uma das etapas do projeto objeto de estudo consiste em gerenciar a oficina por 4 dias para verificar a consistência dos dados apresentados pelos atuais proprietários. Trata-se de empreendimento localizado em um grande centro populacional dedicado ao desenvolvimento e execução de projetos de personalização de rodas automotivas, sendo que serão exercitados conhecimentos em gestão do tempo na fase de montagem das rodas nos veículos. Neste projeto os recursos humanos disponíveis (operadores) são de três categorias (Aprendiz, Junior e Especializado); os equipamentos também são de três categorias (chave manual, parafusadeira pneumática e parafusadeira eletrônica). Os materiais de consumo para montagem são as rodas (que foram personalizadas na empresa), e os parafusos que são adquiridos de terceiros.

Espera-se que o projeto (gerenciamento da oficina) seja concluído com menor variação possível entre a demanda real e a quantidade de veículos atendidos, bem como menor variação entre o custo médio planejado e o custo médio real por veículo. O tempo útil disponível por dia de trabalho são 400 minutos, sendo permitido trabalho extraordinário máximo de 80 minutos (20% de jornada extra), os minutos extraordinários tem o valor de custo dobrado e os minutos de dispensa antecipada tem onerado a metade do valor de custo e não havendo produção no período de dispensa.

Pese-se:

1. Nomear um gerente para o projeto;
2. Preencher o campo demanda prevista, que será informada pelo instrutor de sala;
3. Definir quantidade de controles que serão realizados;
4. Fazer o planejamento dos operadores e equipamentos;
5. Definir e se necessário planejar os recursos de reserva para imprevistos;
6. Planejar a “Quantidade Planejada de Veículos/dia”, respeitando as restrições do empreendimento;
7. Definir a “Quantidade Produzida de Veículos/dia”, face ao cenário real apresentado pelo instrutor em termos de recursos, demanda e possíveis eventos.
8. Listar e classificar os conhecimentos de gerenciamento de projetos utilizados.

Recursos

Descrição	Eficiência Tempo/roda	Custo
Operador(a) Aprendiz	10,0 minuto(s)	R\$ 1,00 / minuto
Operador(a) Junior	5,0 minuto(s)	R\$ 3,50 / minuto
Operador(a) Especializado(a)	2,0 minuto(s)	R\$ 8,00 / minuto
Chave Manual	40,0 minuto(s)	R\$ 0,50 / minuto
Parafusadeira Pneumática	25,0 minuto(s)	R\$ 2,00 / minuto
Parafusadeira Eletrônica	15,0 minuto(s)	R\$ 5,00 / minuto

Critérios de Desempenho:

- Variação percentual entre a quantidade demandada e a quantidade de veículos atendidos.
- Variação percentual entre o custo médio planejado por veículo e o custo médio real por veículo atendido.

Observação: Não haverá competição entre as equipes ao final será realizado uma avaliação individual de cada equipe. Ressaltando os diferentes desempenhos.

Orientações/Restrições:

- Investimento máximo disponível para todo o projeto é de \$60.000,00; tendo aproximadamente disponível a cada dia de trabalho \$15.000,00 podendo ser investido até no máximo \$17.000,00 por dia até perfazer o total global máximo de \$60.000,00.
- Obrigatório alocar operadores e equipamentos em quantidades niveladas, ou seja, a quantidade total de operadores deve ser igual à quantidade de equipamentos.
- Caso necessário tempo extra para concluir a produção do dia o custo/minuto dos funcionários será multiplicado por 2.
- Caso não haja demanda ou indisponibilidade de matéria-prima os colaboradores podem ser dispensados antecipadamente sendo pagos metade do custo/minuto pelo tempo de dispensa antecipada como forma de indenização.
- O projeto possui 4 dias úteis sequenciais a serem realizados, portanto é possível planejar até 3 controles ao longo do projeto (ou seja, no início dos dias 2, 3 e 4).
- O planejamento realizado no primeiro dia foi custeado na implementação do projeto, assim, os campos [Controle/Replanejamento (Quantidade)] e [Planejamento Executado (Quantidade)] devem estar preenchidos com número 0 (zero).
- No término da fase (dia atual) o saldo (positivo ou negativo) dos veículos será transferido para a próxima fase (dia posterior).
- Os recursos planejados, devido à complexidade do projeto, podem ter sido super ou sub-dimensionados.
- Podem ser planejados recursos (operadores e/ou dispositivos) para imprevistos, sendo de livre escolha da equipe a quantidade de cada recurso.
- Os registros do planejamento e da execução serão realizados em planilha eletrônica, previamente configurada (As células a serem preenchidas pela equipe estão na cor salmão).
- Existe uma demanda média prevista para cada dia (14 veículos/dia), porém dado ao dinamismo do grande centro podem ocorrer não comparecimento dos clientes, bem como, clientes que surgem inesperadamente, ou até mesmo cenário adverso no dia.

- Caso seja planejado que um mesmo operador executará o serviço em mais de uma roda haverá a consideração do tempo de deslocamento entre as rodas, bem como tempo de movimentação entre os lados se o trabalho exigir.
- Manutenções corretivas (correção) interrompem os trabalhos devido à necessidade de desligamento dos circuitos e redes de energia elétrica.

No primeiro dia o saldo de Veículos do Período Anterior é nulo (zero), haja visto, que é o primeiro dia do projeto.

Apêndice E – Planilha de Simulação da Oficina de Personalização de Rodas

Jornada Padrão: 400,0 minutos úteis por dia
 Trabalho extra máximo: 80,0 minutos úteis por dia
 Custo de Planejamento: R\$ 1.000,00
 Investimento máximo: R\$ 17.000,00 por dia

Recursos Disponíveis

Classe	Descrição	Eficiência	Custo
M. Obra	Operador(a) Aprendiz	10,0 minuto(s)	R\$ 1,00 / minuto
M. Obra	Operador(a) Junior	5,0 minuto(s)	R\$ 3,50 / minuto
M. Obra	Operador(a) Especializado(a)	2,0 minuto(s)	R\$ 8,00 / minuto
Equipamento	Chave Manual	40,0 minuto(s)	R\$ 0,50 / minuto
Equipamento	Parafusadeira Pneumática	25,0 minuto(s)	R\$ 2,00 / minuto
Equipamento	Parafusadeira Eletrônica	15,0 minuto(s)	R\$ 5,00 / minuto
Material	Parafusos		
Material	Rodas		
	Tempo de deslocamento entre rodas do mesmo lado	0,3 minuto(s)	
	Tempo de deslocamento entre rodas de lados opostos	0,5 minuto(s)	

PLANEJAMENTO

Inválido

Saldo de Veículos do Período Anterior:

Demanda Prevista:	
Controle/Replanejamento (Quantidade)	0
Quantidade Necessária por dia:	0 veículos

LADO ESQUERDO (LE)	Uso Planejado	Reserva de Contingência	Custos (Diários)
Operador(a) Aprendiz		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Operador(a) Junior		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Operador(a) Especializado(a)		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Chave Manual		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Parafusadeira Pneumática		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Parafusadeira Eletrônica		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Nivelamento (Homem x Máquina)	Nivelado		
MO - Prazo Planejado por Veículo (LE)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
EQ - Prazo Planejado por Veículo (LE)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
Deslocamento entre rodas (LE)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		

Prazo total Planejado por veículo (LE) Ag. Dados R\$ 0,00

LADO DIREITO (LD)	Uso Planejado	Reserva de Contingência	Custos (Diários)
Operador(a) Aprendiz		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Operador(a) Junior		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Operador(a) Especializado(a)		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Chave Manual		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Parafusadeira Pneumática		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Parafusadeira Eletrônica		R\$ 0,00	R\$ 0,00
Nivelamento (Homem x Máquina)	Nivelado		
MO - Prazo Planejado por Veículo (LD)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
EQ - Prazo Planejado por Veículo (LD)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
Deslocamento entre rodas (LD)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		

Prazo total Planejado por veículo (LD) Ag. Dados R\$ 0,00

PLANEJAMENTO (RESUMO)			
Prazo Planejado por veículo:	Ag. Dados Gerais		
Quantidade Planejada de veículos/dia:		R\$ 0,00	
Prazo Planejado de Trabalho no dia	#VALOR!		
Tempo-extra (minutos)	#VALOR!	FALSO	
Dispensa antecipada (minutos)	#VALOR!	FALSO	
Custo de Planejamento:		R\$ 0,00	
Reserva de Contingência:		R\$ 0,00	

Custos Total por dia: R\$ 0,00
 Custo por veículo: #DIV/0!

EXECUÇÃO

Inválido

Saldo de Veículos do Período Anterior:

Evento		Ag. Dados
Demanda Real:		
Planejamento Executado (Quantidade)	0	
Quantidade Necessária por dia:	0 veículos	

LADO ESQUERDO (LE)	Uso Efetivo	Ocorrências/Indisponibilidades /Reserva	Custos (Diários)
Operador(a) Aprendiz		R\$ 0,00	
Operador(a) Junior		R\$ 0,00	
Operador(a) Especializado(a)		R\$ 0,00	
Chave Manual		R\$ 0,00	
Parafusadeira Pneumática		R\$ 0,00	
Parafusadeira Eletrônica		R\$ 0,00	
Nivelamento (Homem x Máquina)	Nivelado		
MO - Prazo Planejado por Veículo (LE)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
EQ - Prazo Planejado por Veículo (LE)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
Deslocamento entre rodas (LE)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
Prazo total Planejado por veículo (LE)			
Sem produtividade/eficiência	Ag. Dados		
Prazo total Planejado por veículo (LE)			
Com produtividade/eficiência	Ag. Dados	R\$ 0,00	

LADO DIREITO (LD)	Uso Efetivo	Ocorrências/Indisponibilidades /Reserva	Custos (Diários)
Operador(a) Aprendiz		R\$ 0,00	
Operador(a) Junior		R\$ 0,00	
Operador(a) Especializado(a)		R\$ 0,00	
Chave Manual		R\$ 0,00	
Parafusadeira Pneumática		R\$ 0,00	
Parafusadeira Eletrônica		R\$ 0,00	
Nivelamento (Homem x Máquina)	Nivelado		
MO - Prazo Planejado por Veículo (LD)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
EQ - Prazo Planejado por Veículo (LD)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
Deslocamento entre rodas (LD)	Ag. Dados ou Dados Incorretos		
Prazo total Planejado por veículo (LD)			
Sem produtividade/eficiência	Ag. Dados		
Prazo total Planejado por veículo (LD)			
Com produtividade/eficiência	Ag. Dados	R\$ 0,00	

Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos)		Ag. Dados
Índice de produtividade/eficiência (%)		

EXECUÇÃO (RESUMO)

Prazo Executado por veículo:	Ag. Dados Gerais	
Quantidade Produzida de veículos/dia:		R\$ 0,00
Prazo Executado de Trabalho no dia	#VALOR!	
Tempo-extra (minutos)	#VALOR!	FALSO
Dispensa antecipada (minutos)	#VALOR!	FALSO
Custo de Planejamento (Realizado):		R\$ 0,00
Reserva de Contingência:		R\$ 0,00
Custo da Indisponibilidade/Atraso:		Ag. Dados
Custos Total por dia:		R\$ 0,00
Custo por veículo:		#DIV/0!
Quantidade Não-conforme de veículos/dia:		
Quantidade Encerrada de veículos/dia:	0 veículos	
Custo por veículo (Aprovado):		#DIV/0!
Saldo Diário de veículos (Produção-Demanda):	0 veículos	

Apêndice F – Eventos Cotidianos em Gestão do Tempo dos Projetos

Evento	Ação na Planilha
(01) Operadores motivados (+40% na Eficiência)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com 40% (positivo)
(02) Entrega de 50% das rodas (Greve no Fornecedor)	Definir célula Quantidade Produzida de veículos/dia como sendo o número inteiro mais próximo da metade da célula Quantidade Planejada de veículos/dia
(03) Time ganhou (+30% na Eficiência)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com 40% (positivo)
(04) 90min de correção (Paraf. Pneumática)	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 90 min
(05) 60 minutos sem energia elétrica	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 60 min
(06) 90min de correção (Paraf. Eletrônica)	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 90 min
(07) 45min de atraso de metade da equipe	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 45 min
(08) Operadores com virose - afastados(as)	Deixar em branco a coluna uso efetivo e transferir os valores para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva
(09) NC em 10% da produção de Juniores	Caso haja escalado operadores júnior considerar 10% da quantidade produzida por estes operadores como refugadas, preenchendo a quantidade correspondente a 10% no campo Quantidade Não-conforme de veículos/dia.
(10) Programa de produtividade (+20%)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com 20% (positivo)
(11) Superalocação (-30% na produtividade)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com -30% (negativo)
(12) 60 min de correção (Paraf. Eletrônica)	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 30 min
(13) NC em 20% da produção de Aprendizes	Caso haja escalado operadores aprendizes considerar 20% da quantidade produzida por estes operadores como refugadas, preenchendo a quantidade correspondente a 20% no campo Quantidade Não-conforme de veículos/dia.
(14) Material NC (- 50% na eficiência por Retrabalho)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com -50% (negativo)
(15) Time perdeu (-40% na produtividade)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com -40% (negativo)
(16) Assédio moral dois envolvidos afastados	Transferir 2 colaboradores da coluna uso efetivo e transferir os 2 colaboradores para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva
(17) 60min de correção (Paraf. Pneumática)	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 60 min
(18) Atraso entrega fornecedor (90 min)	Preencher célula Total de Indisponibilidade/Atraso (minutos) com o valor 90 min
(19) Absenteísmo do(a) colab. mais experiente	Transferir colaborador mais experiente da coluna uso efetivo e transferir para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva
(20) Entrega de 60% do volume de paraf. (Greve)	Definir célula Quantidade Produzida de veículos/dia como sendo o número inteiro mais próximo de 60% da célula Quantidade Planejada de veículos/dia
(21) +20% de eficiência (Métodos e Processos)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com 20% (positivo)
(22) NC em 30% da produção de Aprendizes	Caso haja escalado operadores aprendizes considerar 30% da quantidade produzida por estes operadores como refugadas, preenchendo a quantidade correspondente a 30% no campo Quantidade Não-conforme de veículos/dia.
(23) +10% de eficiência (Métodos de Processos)	Preencher célula Índice de produtividade/eficiência com 10% (positivo)

Apêndice G – Formulário para coleta de dados referentes ao conhecimento teórico antes e depois do jogo

Avaliação de Conhecimento Técnico

Nome: _____

Em uma escala de 0 a 5, qual é o seu nível de conhecimento em gestão do tempo em projetos? (0 = nenhum conhecimento; 5= grande domínio do assunto).

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Para cada situação **pode ou não existir tópico relacionado**, escolha o referencial que melhor se enquadra **quando não existir marque com um traço**.

Referencial teórico	
A	Estimar os recursos das Atividades
B	Estimar as durações das atividades
C	Controlar o cronograma

Situações	
	Durante a elaboração do cronograma do projeto, a construtora LA identificou a necessidade de redução do tempo de duração da construção de paredes, assim sendo planejou a contratação de uma quantidade maior de operários.
	Em um projeto de software orçado em 5 milhões de reais, ao trabalhar com a equipe do projeto para desenvolver um diagrama de rede, seus arquitetos de dados sugerem que a qualidade poderia ser aprimorada se o modelo de dados fosse aprovado pela alta direção antes do desenvolvimento de outros elementos de design, esta proposta é sugerida em um artigo de um periódico importante sobre desenvolvimento de software.
	Durante a execução do projeto, a gerente do projeto está analisando novamente a previsão de duração e identificou a necessidade de ações. Para tal a análise é realizada através da técnica do caminho crítico.
	Em dado projeto, o plano de gerenciamento resulta em um cronograma do projeto que é longo demais. Se o diagrama de rede do projeto não pode ser mudado, por outro lado, o gerente de projeto dispõe de recursos de pessoal extras permitindo assim a compressão das atividades e obtendo redução significativa no prazo total do projeto.
	Realização de reuniões periódicas com a equipe para analisar opções de compressão ou paralelismo do caminho crítico.
	Solicitar aos membros da equipe as estimativas de tempo para suas atividades e chegar a um acordo quanto à data de calendário de cada atividade.
	Ao final da semana foi contabilizada a quantidade de veículos personalizados e comparados com a quantidade planejada, sendo então identificadas as ações para adequação ao cronograma planejado.
	Em uma empresa de software, considerando a disponibilidade de 10 técnicos para instalação do cabeamento de uma rede é previsto uma duração de uma semana.

Apêndice I – Resultados da Avaliação do Jogo pelos Alunos

	DIMENSÕES DO SUBCOMPONENTE “MOTIVAÇÃO”		
ATENÇÃO	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,833	0,875	0,750
Primeiro Quartil	0,750	0,833	0,667
Terceiro Quartil	0,917	0,938	0,833
Mínimo	0,667	0,750	0,500
Máximo	1,000	1,000	0,917
Intervalo interquartil	0,167	0,104	0,167
RELEVÂNCIA	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,833	0,917	0,667
Primeiro Quartil	0,750	0,833	0,667
Terceiro Quartil	0,917	1,000	0,833
Mínimo	0,667	0,750	0,417
Máximo	1,000	1,000	0,917
Intervalo interquartil	0,167	0,167	0,167
CONFIANÇA	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,625	0,875	0,625
Primeiro Quartil	0,625	0,719	0,500
Terceiro Quartil	0,750	0,875	0,750
Mínimo	0,500	0,625	0,375
Máximo	0,875	1,000	0,875
Intervalo interquartil	0,125	0,156	0,250
SATISFAÇÃO	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,750	0,750	0,625
Primeiro Quartil	0,625	0,625	0,563
Terceiro Quartil	0,813	0,875	0,750
Mínimo	0,625	0,500	0,375
Máximo	0,875	1,000	0,875
Intervalo interquartil	0,188	0,250	0,188
IMERSÃO	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,917	0,875	0,667
Primeiro Quartil	0,667	0,750	0,500
Terceiro Quartil	1,000	0,938	0,833
Mínimo	0,417	0,667	0,333
Máximo	1,000	1,000	1,000
Intervalo interquartil	0,333	0,188	0,333

	DIMENSÕES DO SUBCOMPONENTE “EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO”		
INTERAÇÃO SOCIAL	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	1,000	0,917	0,917
Primeiro Quartil	0,833	0,750	0,750
Terceiro Quartil	1,000	1,000	1,000
Mínimo	0,667	0,500	0,500
Máximo	1,000	1,000	1,000
Intervalo interquartil	0,167	0,250	0,250
DESAFIO	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,750	0,875	0,750
Primeiro Quartil	0,688	0,750	0,625
Terceiro Quartil	1,000	1,000	0,875
Mínimo	0,375	0,625	0,500
Máximo	1,000	1,000	1,000
Intervalo interquartil	0,313	0,250	0,250
DIVERTIMENTO	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,813	0,875	0,750
Primeiro Quartil	0,719	0,750	0,625
Terceiro Quartil	0,938	1,000	0,813
Mínimo	0,563	0,625	0,375
Máximo	1,000	1,000	1,000
Intervalo interquartil	0,219	0,250	0,188
COMPETÊNCIA	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,750	0,750	0,625
Primeiro Quartil	0,750	0,750	0,500
Terceiro Quartil	0,875	0,906	0,625
Mínimo	0,625	0,625	0,375
Máximo	1,000	1,000	0,750
Intervalo interquartil	0,125	0,156	0,125
APLICAÇÃO	Ciclo I	Ciclo II	Ciclo III
Mediana	0,833	0,792	0,750
Primeiro Quartil	0,750	0,750	0,667
Terceiro Quartil	1,000	1,000	0,917
Mínimo	0,667	0,750	0,500
Máximo	1,000	1,000	1,000
Intervalo interquartil	0,250	0,250	0,250

ANEXOS

ANEXO A – Análise de Alinhamento dos Artigos Significativos com o Objetivo da Presente Pesquisa-ação

Referência Bibliográfica	Alinhamento	Comentário
KIM, J.; KOO, C.; KIM C. J.; HONG, T.; PARK, H. S. Integrated CO2, cost, and schedule management system for building construction projects using the earned value management theory. Journal of Cleaner Production , v. 103, p. 275-285, 2015.	Nenhum	Proposta de desenvolvimento de Software
MA, G.; WANG, A.; LI, N.; GU, L.; AI, Q. Improved Critical Chain Project Management Framework for Scheduling Construction Projects. Journal Of Construction Engineering and Management , v. 140, 2014.	Médio	Cita alguns fatores que afetam a corrente crítica do projeto
RAO, R.; ZHANG, X.; SHI, Z.; LUO, K.; TAN, Z.; FENG, Y. A Systematical Framework of Schedule Risk Management for Power Grid Engineering Projects' Sustainable Development. Sustainability , v. 6, p. 6872-6901, 2014.	Médio	Descreve alguns riscos que podem interferir no cronograma
QUINTANILLA, S.; PÉREZ, Á.; LINO, P.; VALLS, V. Time and work generalised precedence relationships in project scheduling with pre-emption: An application to the management of Service Centres. European Journal of Operational Research , v. 219, p. 59-72, 2012.	Fraco	Trata do sequenciamento de atividades
PONZ-TIENDA, J. L.; PELLICER, E.; YEPES, V. Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects. Journal of Zhejiang University-SCIENCE A , v. 13, p. 56-68, 2012.	Nenhum	Proposta de desenvolvimento de Software
YAGHOOTKAR, K.; GIL, N. The effects of schedule-driven project management in multi-project environments. International Journal of Project Management , v. 30, p. 127-140, 2012.	Nenhum	Proposta de gestão estratégica
OH, J.; KIM, B. H.; JUNG, S. Y. A Method of Progress Management of Projects Based on Schedule for Small and Medium Enterprises. Industrial Engineers Interfaces , v. 25, n. 2, p. 276-182, 2012.	Nenhum	Proposta de método de gerenciamento de projetos em geral

HEBERT, J. E.; DECKRO, R. F. Combining contemporary and traditional project management tools to resolve a project scheduling problem. Computers & Operations Research , v. 38, p. 21-32, 2011.	Fraco	Trata do sequenciamento de atividades
SANT'ANNA, A. P. Probabilistic composition of criteria for schedule monitoring. Pesquisa Operacional , v. 30, n. 3, p. 751-767, 2010.	Fraco	Proposta de desenvolvimento de Software
LASLO, Z. Project portfolio management: An integrated method for resource planning and scheduling to minimize planning/scheduling-dependent expenses. International Journal of Project Management , v. 28, p. 609-618, 2010.	Nenhum	Focado em gerenciamento de portfólio
HORI, S.; NAKATANI, T.; KATAMINE, K; UBAYASHI, N.; HASHIMOTO, M. Project Management Patterns to Prevent Schedule Delay Caused by Requirement Elicitation. IEICE TRANSACTIONS ON INFORMATION AND SYSTEMS , v. E93D, n. 4, p. 745-753, 2010.	Fraco	Definição de padrões de gerenciamento de projetos em geral
KLANSEK, U.; PSUNDER, M. Cost Optimization Of Time Schedules For Project Management. EKONOMSKA ISTRAZIVANJA-ECONOMIC RESEARCH , v. 23, n. 4, p. 22-36, 2010.	Fraco	Proposta de desenvolvimento de Software
BEOM, L. S. Development of CCPM (Critical Chain Project Management) Model for Schedule Management in Apartment Housing Projects. Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction , v. 26, n. 3, p. 131-138, 2010.	Fraco	Proposta de desenvolvimento de Software
KANG, L. S.; KIM, H. S.; PARK, J. J.; MOON, H. S.; SHIN, M. H. Development of Telepresence System for Schedule Management in Railway Construction Project. JOURNAL OF THE KOREAN SOCIETY FOR RAILWAY , v. 13, n. 1, p. 23-30, 2010.	Nenhum	Proposta de sistema de monitoramento visual e virtual do progresso do projeto
LIPKE, W.; ZWIKAEL, O.; HENDERSON, K.; ANBARI, F. Prediction of project outcome The application of statistical methods to earned value management and earned schedule performance indexes. International Journal of Project Management , v. 27, p. 400-407, 2009.	Fraco	Proposta de desenvolvimento de Software
SCHATTMAN, D.; HERROELEN W.; VONDER S. V.; BOONE, A. Methodology for Integrated Risk Management and Proactive Scheduling of Construction Projects. Journal of Construction Engineering Management , v. 134, p. 885-893, 2008.	Fraco	Propostas de estimativa de custo e duração com base no progresso atual do projeto

<p>KIM, K.; RYU, J. S. Project Progress Management by Extended Schedule Performance Index. Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction, v. 24, n. 7, p. 135-142, 2008.</p>	Fraco	Proposta de uma nova sistemática de cálculo para o SPI (<i>Schedule Performance Index</i>)
<p>HWANG, Bon-Gang; ZHAO, Xianbo; NG, Si Yi. Identifying the critical factors affecting schedule performance of public housing projects. Habitat International, v. 38; p. 214-221, 2013.</p>	Forte	Identificação de fatores críticos que afetam o cronograma
<p>IYER, K. C. e JHA, K. N. Critical Factors Affecting Schedule Performance: Evidence from Indian Construction Projects. Journal of Construction Engineering and Management, v. 132; n. 8, p. 871-881, 2006.</p>	Forte	Identificação de fatores críticos que afetam o cronograma
<p>AHSAN, Kamrul, GUNAWAN, Indra. Analysis of cost and schedule performance of international development projects. International Journal of Project Management, v. 28; p. 68-78, 2010.</p>	Médio	Estuda os motivos de baixo desempenho em projetos
<p>SOEKIMAN A., PRIBADI, K. S., SOEMARDI, B. W., WIRAHADIKUSUMAH, R. D. Factors Relating to Labor Productivity Affecting the Project Schedule Performance in Indonesia. Procedia Engineering, v. 14, p. 865-873, 2011.</p>	Médio	Realiza a correlação entre a produtividade dos colaboradores e desempenho do projeto.
<p>LING, F. Y. Y.; LOW, S. P.; WANG, S. Q.; LIM, H. H. Key project management practices affecting Singaporean firms' project performance in China. International Journal of Project Management, v. 27, n. 1, p. 59-71, 2009.</p>	Médio	Identificação e recomendação de práticas de Gestão de Projetos para alavancar o desempenho de custo e prazo.
<p>CHUA, D. K. H.; KOG, Y. C.; LOH, P. K. Critical success factors for different Project objectives. Journal of Construction Engineering and Management, v. 125, n. 3, p. 142-150, 1999.</p>	Forte	Identificação de fatores críticos que afetam o cronograma
<p>CHEN, S. M.; GRIFFIS, F.H.; CHEN, P. H.; CHANG, L. M. A framework for an automated and integrated project scheduling and management system. Automation in Construction, v. 35, p. 89-110, 2013.</p>	Médio	Propõe modelo para gerenciamento automatizado e integrado do cronograma de projetos

ANEXO B – Escala Fundamental de Números Absolutos utilizada na aplicação do método multicritério AHP

Intensidade	Definição	Explicação
1	Igual importância entre os elementos	Dois elementos contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância moderada de um elemento sobre o outro	Experiência e julgamento favorecem discretamente um elemento em relação ao outro.
5	Forte importância	Experiência e julgamento favorecem fortemente um elemento em relação ao outro.
7	Importância muito forte	Um elemento é favorecido muito fortemente em relação ao outro. Seu domínio é demonstrado na prática.
9	Importância extrema	A evidência do favorecimento de um elemento em relação ao outro é da mais alta ordem de afirmação.
2,4,6,8	Valores intermediários	

Fonte: Goepel (2013)

ANEXO C – Questionário para avaliação do jogo

Questionário de Avaliação de Jogos Educacionais

Gostaríamos que você respondesse as questões abaixo para nos ajudar a melhorar esta dinâmica. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa.

Por favor, circule um número de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

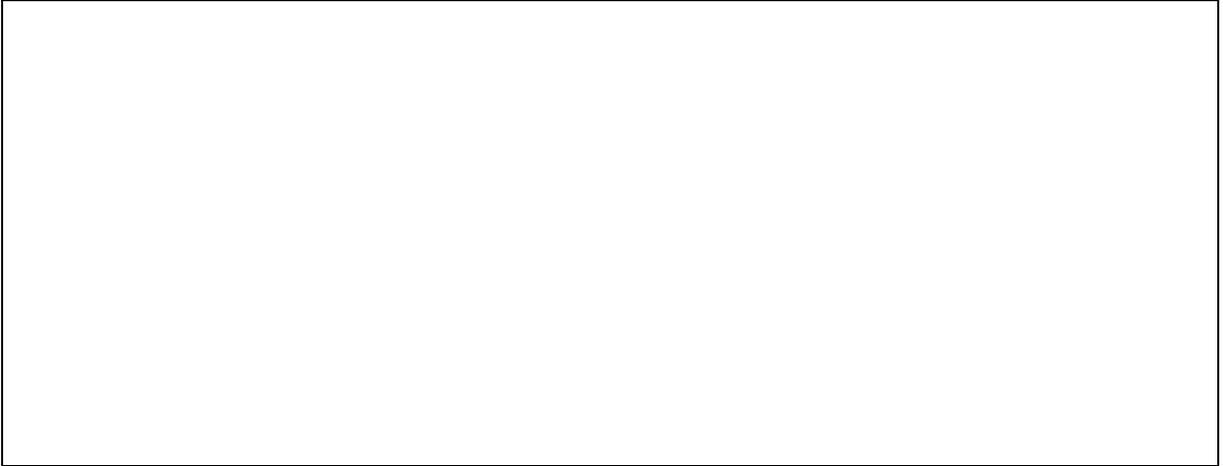
Afirmações	Sua avaliação			
	Discordo fortemente		Concordo fortemente	
A1 - A dinâmica é atraente.	1	2	3	4
A2 - Houve algo interessante no início da dinâmica que captou minha atenção.	1	2	3	4
A3 - A variação (de atividades) ajudou a me manter atento à dinâmica.	1	2	3	4
R1 - O conteúdo da dinâmica é relevante para os meus interesses.	1	2	3	4
R2 - O funcionamento desta dinâmica está adequado ao meu jeito de aprender.	1	2	3	4
R3 - O conteúdo da dinâmica está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	1	2	3	4
C1 - Foi fácil entender a dinâmica e começar a utilizá-la como material de estudo.	1	2	3	4
C2 - Ao passar pelas etapas da dinâmica senti confiança de que estava aprendendo.	1	2	3	4
S1 - Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com a dinâmica.	1	2	3	4
S2 - É por causa do meu esforço pessoal que consigo avançar na dinâmica.	1	2	3	4
I1 - Temporariamente esqueci-me das minhas preocupações do dia-a-dia; fiquei totalmente concentrado na dinâmica.	1	2	3	4
I2 - Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava; quando vi, a dinâmica acabou.	1	2	3	4
I3 - Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo o que estava ao meu redor.	1	2	3	4
IS1 - Pude interagir com outras pessoas durante a dinâmica.	1	2	3	4

Afirmações	Sua avaliação			
	Discordo fortemente		Concordo fortemente	
IS2 - Me diverti junto com outras pessoas.	1	2	3	4
IS3 - A dinâmica promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.	1	2	3	4
D1 - Esta dinâmica é adequadamente desafiadora para mim; as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	1	2	3	4
D2 - A dinâmica evolui num ritmo adequado e não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	1	2	3	4
DI1 - Me diverti com a dinâmica.	1	2	3	4
DI2 - Quando interrompido, fiquei desapontado que a dinâmica havia acabado (gostaria de jogar mais).	1	2	3	4
DI3 - Eu recomendaria esta dinâmica para meus colegas.	1	2	3	4
DI4 - Gostaria de utilizar esta dinâmica novamente.	1	2	3	4
CM1- Consegui atingir os objetivos da dinâmica por meio das minhas habilidades.	1	2	3	4
CM2- Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar da dinâmica.	1	2	3	4
AP1- A dinâmica contribuiu para minha aprendizagem na disciplina.	1	2	3	4
AP2 - A dinâmica foi eficiente para minha aprendizagem, em comparação com outras atividades da disciplina.	1	2	3	4
AP3 - A experiência com a dinâmica vai contribuir para meu desempenho na vida profissional.	1	2	3	4

Atribua uma nota de 1 (pouco) a 4 (muito) para seu nível de conhecimento antes e depois da dinâmica com relação aos conceitos listados na tabela abaixo?

Conceitos	Lembrar o conceito		Compreender o conceito		Aplicar na prática	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Estimar os recursos das atividades						
Estimar as durações das atividades						
Controlar o cronograma						

O que você sugere para melhoria da dinâmica?

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the user to write their suggestions for improving the dynamics.

ANEXO D – Roteiro de atividades no local de aplicação do jogo

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
	PREPARAR SALA PREVIAMENTE	Instrutor	0:00:30			
	Desenhar quadro com número das equipes e os dias de controle definidos pela equipe	Instrutor	0:03:00			
	Disponibilizar previamente todas as planilhas aos alunos que forem chegando com o notebook. (Utilizar senha nos arquivos para evitar a abertura do arquivo antes da hora)	Auxiliares + Instrutor	0:10:00			
	Preparar pacotes com os materiais a serem entregues às equipes					
10	Realizar a introdução inicial	Instrutor	0:02:00	21:12		
20	Aplicar Avaliação de Conhecimento Técnico (Antes Dinâmica)	Instrutor	0:01:00	21:13		
30	Realizar a Avaliação de Conhecimento Técnico	Participantes	0:08:00	21:21		
40	Definir e numerar as equipes	Instrutor	0:03:00	21:24		
50	Nomear o gerente para o projeto (em cada equipe)	Equipe	0:02:00	21:26		
60	Explicar a lógica e a estrutura da dinâmica, utilizando documento explicativo em PowerPoint	Instrutor	0:02:00	21:28		
	Realizar a leitura do material e proposta da dinâmica (arquivo word entregue contendo duas páginas)	Instrutor+participantes	0:02:00	21:30		
70	Distribuir para as equipes o documento explicativo da dinâmica	Instrutor	0:02:00	21:32		
80	Definir quantidade de controles (de 2 a 4) que serão realizados durante a execução do projeto	Equipe	0:05:00	21:37		
90	Disponibilizar a planilha excel (pré-formatada para as equipes) ao gerente do projeto de cada equipe	Instrutor	0:02:00	21:39		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
100	Anunciar a realização do simulado da dinâmica	Instrutor	0:00:30	21:39		
110	Realizar simulado da dinâmica utilizando o teste na aba TESTTE do arquivo Excel	Participantes + Instrutor	0:00:00	21:39		
120	Sortear a demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	21:40		
130	Divulgar demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	21:40		
140	Preencher o campo demanda prevista na planilha TESTE	Equipe	0:00:30	21:41		
150	Fazer o planejamento estimando a quantidade dos operadores e dos equipamentos	Equipe	0:05:00	21:46		
160	Definir e se necessário planejar os recursos de reserva para imprevistos	Equipe	0:03:00	21:49		
170	Assumir tendência de mercado (Expansão; Extagnação; Declínio)	Equipe	0:01:00	21:50		
180	Definir a "Quantidade Planejada de Veículos/dia", respeitando as restrições do empreendimento (Tempo de trabalho máximo e Investimento máximo)	Equipe	0:01:00	21:51		
190	Avaliar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho. Célula D70 deve ser um valor numérico	Instrutor + Equipe	0:01:00	21:52		
200	Anunciar o início da execução/operação da fase	Instrutor	0:00:00	21:52		
210	Sortear aleatoriamente evento do dia	Instrutor	0:00:30	21:52		
220	Preencher o campo evento com o número correspondente (célula N26)	Equipe	0:00:30	21:53		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
230	<p>Representar na planilha o efeito do evento do dia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para indisponibilidade/atraso preencher a quantidade em minutos na célula N61; - Para índice de produtividade/eficiência preencher o valor percentual na célula N62; - Para afastamentos ou absenteísmo, transferir os colaboradores coluna uso efetivo para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva (células Q31:Q36 e Q45:Q50); - Para ocorrência de produtos Não Conformes (NC) preencher a quantidade na célula N81. 	Equipe	0:01:00	21:54		
240	Sortear a demanda real do dia	Instrutor	0:00:30	21:54		
250	Preencher o campo demanda real (célula N25)	Equipe	0:00:30	21:55		
260	Operar o empreendimento com base no planejamento, na demanda real e no evento ocorrido do dia	Equipe	0:05:00	22:00		
270	Lembrar que deve ser transcrito as contingências/reservas caso existam para a respectiva coluna no bloco de execução	Instrutor	0:00:30	22:00		
280	<p>Validar execução da fase</p> <p>Avaliar o planejamento diário proposto, verificando as células:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia <p>==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho. Célula N70 deve ser um valor numérico</p>	Equipe + Instrutor	0:02:00	22:02		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
290	Anunciar início do Dia 1	Instrutor	0:00:30	22:03		
300	Sortear a demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:03		
310	Divulgar demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:04		
320	Preencher o campo demanda prevista na planilha TESTE	Equipe	0:00:30	22:04		
330	Fazer o planejamento estimando a quantidade dos operadores e dos equipamentos	Equipe	0:03:00	22:07		
340	Definir e se necessário planejar os recursos de reserva para imprevistos	Equipe	0:01:00	22:08		
350	Assumir tendência de mercado (Expansão; Extagnação; Declínio)	Equipe	0:01:00	22:09		
360	Definir a "Quantidade Planejada de Veículos/dia", respeitando as restrições do empreendimento (Tempo de trabalho máximo e Investimento máximo)	Equipe	0:02:00	22:11		
370	Validar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe	0:00:30	22:12		
380	Anunciar o início da execução/operação da fase	Instrutor	0:00:00	22:12		
390	Sortear aleatoriamente evento do dia	Instrutor	0:00:30	22:12		
400	Preencher o campo evento com o número correspondente (célula N26)	Equipe	0:00:30	22:13		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
410	Representar na planilha o efeito do evento do dia: - Para indisponibilidade/atraso preencher a quantidade em minutos na célula N61; - Para índice de produtividade/eficiência preencher o valor percentual na célula N62; - Para afastamentos ou absenteísmo, transferir os colaboradores coluna uso efetivo para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva (células Q31:Q36 e Q45:Q50); - Para ocorrência de produtos Não Conformes (NC) preencher a quantidade na célula N81.	Equipe	0:00:30	22:13		
420	Sortear a demanda real do dia	Instrutor	0:00:30	22:14		
430	Preencher o campo demanda real (célula N25)	Equipe	0:00:30	22:14		
440	Operar o empreendimento com base no planejamento, na demanda real e no evento ocorrido do dia	Equipe	0:02:00	22:16		
450	Lembrar que deve ser transcrito as contingências/reservas caso existam para a respectiva coluna no bloco de execução	Instrutor	0:00:30	22:17		
460	Validar execução da fase Avaliar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe + Instrutor	0:00:30	22:17		
470	Validar final do dia 1	Instrutor	0:00:30	22:18		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
480	Anunciar início do dia 2		0:00:30	22:18		
490	Repetir os passos da dinâmica conforme instruções	Instrutor+Equipes	0:00:00	22:18		
500	Sortear a demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:19		
510	Divulgar demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:19		
520	Preencher o campo demanda prevista na planilha TESTE	Equipe	0:00:30	22:20		
530	Fazer o planejamento estimando a quantidade dos operadores e dos equipamentos	Equipe	0:03:00	22:23		
540	Definir e se necessário planejar os recursos de reserva para imprevistos	Equipe	0:01:00	22:24		
550	Assumir tendência de mercado (Expansão; Extagnação; Declínio)	Equipe	0:01:00	22:25		
560	Definir a "Quantidade Planejada de Veículos/dia", respeitando as restrições do empreendimento (Tempo de trabalho máximo e Investimento máximo)	Equipe	0:02:00	22:27		
570	Validar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe	0:00:30	22:27		
580	Anunciar o início da execução/operação da fase	Instrutor	0:00:00	22:27		
590	Sortear aleatoriamente evento do dia	Instrutor	0:00:30	22:28		
600	Preencher o campo evento com o número correspondente (célula N26)	Equipe	0:00:30	22:28		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
670	Anunciar início do dia 3	Instrutor		22:33		
680	Repetir os passos da dinâmica conforme instruções	Instrutor+Equipes	0:00:00	22:33		
690	Sortear a demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:33		
700	Divulgar demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:34		
710	Preencher o campo demanda prevista na planilha TESTE	Equipe	0:00:30	22:34		
720	Fazer o planejamento estimando a quantidade dos operadores e dos equipamentos	Equipe	0:03:00	22:37		
730	Definir e se necessário planejar os recursos de reserva para imprevistos	Equipe	0:01:00	22:38		
740	Assumir tendência de mercado (Expansão; Extagnação; Declínio)	Equipe	0:01:00	22:39		
750	Definir a "Quantidade Planejada de Veiculos/dia", respeitando as restrições do empreendimento (Tempo de trabalho máximo e Investimento máximo)	Equipe	0:02:00	22:41		
760	Validar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe	0:00:30	22:42		
770	Anunciar o início da execução/operação da fase	Instrutor	0:00:00	22:42		
780	Sortear aleatoriamente evento do dia	Instrutor	0:00:30	22:42		
790	Preencher o campo evento com o número correspondente (célula N26)	Equipe	0:00:30	22:43		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
800	Representar na planilha o efeito do evento do dia: - Para indisponibilidade/atraso preencher a quantidade em minutos na célula N61; - Para índice de produtividade/eficiência preencher o valor percentual na célula N62; - Para afastamentos ou absenteísmo, transferir os colaboradores coluna uso efetivo para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva (células Q31:Q36 e Q45:Q50); - Para ocorrência de produtos Não Conformes (NC) preencher a quantidade na célula N81.	Equipe	0:00:30	22:43		
810	Sortear a demanda real do dia	Instrutor	0:00:30	22:44		
820	Preencher o campo demanda real (célula N25)	Equipe	0:00:30	22:44		
830	Operar o empreendimento com base no planejamento, na demanda real e no evento ocorrido do dia	Equipe	0:02:00	22:46		
840	Lembrar que deve ser transcrito as contingências/reservas caso existam para a respectiva coluna no bloco de execução	Instrutor	0:00:30	22:47		
850	Validar execução da fase Avaliar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe + Instrutor	0:00:30	22:47		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
860	Anunciar início do dia 4	Instrutor		22:47		
870	Repetir os passos da dinâmica conforme instruções	Instrutor+Equipes	0:00:00	22:47		
880	Sortear a demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:48		
890	Divulgar demanda prevista para a fase de Simulação	Instrutor	0:00:30	22:48		
900	Preencher o campo demanda prevista na planilha TESTE	Equipe	0:00:30	22:49		
910	Fazer o planejamento estimando a quantidade dos operadores e dos equipamentos	Equipe	0:03:00	22:52		
920	Definir e se necessário planejar os recursos de reserva para imprevistos	Equipe	0:01:00	22:53		
930	Assumir tendência de mercado (Expansão; Extagnação; Declínio)	Equipe	0:01:00	22:54		
940	Definir a "Quantidade Planejada de Veículos/dia", respeitando as restrições do empreendimento (Tempo de trabalho máximo e Investimento máximo)	Equipe	0:02:00	22:56		
950	Validar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe	0:00:30	22:56		
960	Anunciar o início da execução/operação da fase	Instrutor	0:00:00	22:56		
970	Sortear aleatoriamente evento do dia	Instrutor	0:00:30	22:57		
980	Preencher o campo evento com o número correspondente (célula N26)	Equipe	0:00:30	22:57		

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
990	Representar na planilha o efeito do evento do dia: - Para indisponibilidade/atraso preencher a quantidade em minutos na célula N61; - Para índice de produtividade/eficiência preencher o valor percentual na célula N62; - Para afastamentos ou absenteísmo, transferir os colaboradores coluna uso efetivo para a coluna Ocorrências/Indisponibilidades/Reserva (células Q31:Q36 e Q45:Q50); - Para ocorrência de produtos Não Conformes (NC) preencher a quantidade na célula N81.	Equipe	0:00:30	22:58		
1000	Sortear a demanda real do dia	Instrutor	0:00:30	22:58		
1010	Preencher o campo demanda real (célula N25)	Equipe	0:00:30	22:59		
1020	Operar o empreendimento com base no planejamento, na demanda real e no evento ocorrido do dia	Equipe	0:02:00	23:01		
1030	Lembrar que deve ser transcrito as contingências/reservas caso existam para a respectiva coluna no bloco de execução	Instrutor	0:00:30	23:01		
1040	Validar execução da fase Avaliar o planejamento diário proposto, verificando as células: - Prazo Planejado de Trabalho no dia - Tempo-extra (minutos) - Custos Total por dia ==> Nenhuma destas células deve estar sombreadas em vermelho.	Equipe + Instrutor	0:00:30	23:02		
1050				23:02		
1060	Copiar as planilhas das equipes para o computador do Instrutor	Instrutor+Equipes	0:05:00	23:07		
TEMPO TOTAL PLANEJADO			1:57:00			

		Período Planejado	21:10	23:07		
#	Ação	Responsável	Prazo Plan	Término Plan	Início Real	Término Real
1080	Realizar o fechamento da dinâmica comentando sobre o julgamento do mercado referente aos processos de gestão do tempo	Instrutor	0:00:00			
1090	Aplicar Avaliação de Conhecimento Técnico (Após Dinâmica)	Instrutor	0:00:00			
1100	Aplicar avaliação de Jogos Educacionais	Instrutor	0:00:00			
		Total:	3:54:00			

ANEXO E – Identificação para as equipes

Impressão em Folha A4

|EQUIPE

01

Listar Nome dos Integrantes:

Dias de Controle:

ANEXO F – Formulário para Classificação do Grau de Importância do Conhecimento Desenvolvido durante o Jogo

Conhecimento Desenvolvido	Definição	Grau de Importância (1 a 5)	Comentário(s) dos Alunos
Estimar recursos	Estimativa dos tipos e quantidades de material, recursos humanos, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.		
Estimar duração	Estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados.		
Controlar o cronograma	Monitoramento do andamento das atividades do projeto para atualização no seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma para realizar o planejado.		
Planejar recursos reserva	Estimativa de necessidades de recursos para contingência para imprevistos do cotidiano.		
Prever tendência da demanda	Avaliar o mercado e tomar decisões quanto à possibilidade ou necessidade de produção antecipada de veículos.		