



PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E INFORMÁTICA (DEINFO)
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

THIAGO AUGUSTO COSTA DUARTE

**GAMIFICAÇÃO APLICADA NA GESTÃO DE INCERTEZAS EM PROJETOS DE
SOFTWARE.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**RECIFE
FEVEREIRO DE 2018**

THIAGO AUGUSTO COSTA DUARTE

**GAMIFICAÇÃO APLICADA NA GESTÃO DE INCERTEZAS EM PROJETOS DE
SOFTWARE.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Ciência da Computação, da Universidade
Federal Rural de Pernambuco, como
parte dos requisitos necessários para a
obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Dr. Marcelo Luiz Monteiro
Marinho

**RECIFE
FEVEREIRO DE 2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

D812g Duarte, Thiago Augusto Costa.
Gramificação aplicada na gestão de incertezas em projetos de
software / Thiago Augusto Costa Duarte. – Recife, 2018.
87 f.: il.

Orientador(a): Marcelo Luiz Monteiro Marinho.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Estatística e
Informática, Recife, BR-PE, 2018.
Inclui referências e apêndice(s).

1. Administração 2. Gamificação 3. Software I. Marinho, Marcelo
Luiz Monteiro, orient. II. Título

CDD 004.03



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

<http://www.bcc.ufrpe.br>

FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Trabalho defendido por Thiago Augusto Costa Duarte às 9 horas e 30 minutos do dia 06 de fevereiro de 2018, no Auditório do CEAGRI-02 – Sala 07, como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado **Gamificação Aplicada na Gestão de Incertezas em Projetos de Software**, orientado por Marcelo Luiz Monteiro Marinho e aprovado pela seguinte banca examinadora:

Marcelo Luiz Monteiro Marinho
DEINFO/UFRPE

Suzana Cândido de Barros Sampaio
DEINFO/UFRPE

Marcos José Menezes Cardoso Junior
DEINFO/UFRPE

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a toda a minha família, em especial a minha mãe Carla, ao meu pai Flavio, a minha irmã Vanessa e ao meu irmão Flavio Junior por todo apoio durante os anos da graduação. Também agradeço a minha namorada Camila por sempre me incentivar a terminar este trabalho.

Ao meu orientador, Marcelo Marinho, pela sua atenção durante todo o tempo de desenvolvimento deste trabalho. Também agradeço a professora Suzana pela disponibilidade e ajudas que fizeram este trabalho chegar ao seu fim.

Aos meus colegas, pelo companheirismo durante toda esta jornada, que contribuíram diretamente pelo sucesso do meu percurso no curso.

Por fim, agradeço aqueles que dispensaram um pouco do seu valioso tempo para colaborar com a conclusão deste trabalho.

RESUMO

O mercado de *software* sofre constantes mudanças e novas tecnologias são desenvolvidas com frequência, o que estimula a concorrência entre as empresas de *software*. Este ambiente traz um notável índice de falhas e incertezas que podem levar ao fracasso. Diante do exposto, destaca-se a relevância de uma gestão de que considera a importância da gestão das incertezas, que podem afetar diretamente o sucesso do projeto. O objetivo deste trabalho é propor uma abordagem de gestão das incertezas gamificada, de modo a motivar o uso da gestão de incertezas de forma contínua e, assim, aumentar as vantagens competitivas das organizações. A gamificação é a aplicação de elementos de jogos em processos no mundo real, tentando alcançar objetivos específicos de negócio, por meio da modificação do comportamento das pessoas. Sendo assim, por meio da revisão da literatura, buscou-se identificar práticas, técnicas e estratégias de suporte à gestão das incertezas. Em seguida, foi elaborado um *framework* de gamificação, sendo mapeando em cada orientação do *framework*, as práticas, técnicas e estratégias de gestão de incertezas que podem ser exploradas. Por fim, foi proposta a abordagem de gestão de incertezas gamificada. Desta forma, espera-se incentivar o uso contínuo da gestão de incertezas nas organizações com o uso da gamificação.

Palavras-chave: Gestão de incertezas; Gamificação; Incertezas em projetos de software.

ABSTRACT

The software market undergoes constant changes and new technologies are developed frequently, which stimulates competition between software companies. This environment brings a remarkable number of failures and uncertainties that can lead to failure. Based on the above considerations, it is important to highlight the relevance of a management that considers the importance of uncertainty management, which can directly affect the success of the project. The objective of this work is to propose a management approach to gamification uncertainties, in order to motivate the use of uncertainty management on an ongoing basis and thus increase the competitive advantages of organizations. Gamification is the application of game elements to processes in the real world, trying to achieve specific business goals by modifying people's behavior. Therefore, through the literature review, we sought to identify practices, techniques and strategies to support the management of uncertainties. Next, a gamification framework was elaborated, mapping the practices, techniques and uncertainty management strategies that can be explored in each orientation of the framework. Finally, the gamification uncertainty management approach was proposed. In this way, it is hoped to encourage the continuous use of the management of uncertainties in the organizations with the use of gamification.

Keywords: Uncertainty management, Gamification, Uncertainty management in software projects.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – FONTES DE INCERTEZA EM PROJETOS.....	21
Figura 2 - ABORDAGEM PARA GERIR A INCERTEZA EM PROJETOS DE SOFTWARE.....	23
Figura 3 - PIRÂMIDE DE HIERARQUIA DOS ELEMENTOS DOS JOGOS	26
Figura 4- CATEGORIAS DA GAMIFICAÇÃO.....	31
Figura 5 - ETAPAS DA PESQUISA.....	40
Figura 6 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	41
Figura 7 - ELABORAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO	46
Figura 8 - PROTÓTIPO DE TELA DA ETAPA3	63
Figura 9 - FASE 2 IDENTIFICAR FONTES DE INCERTEZAS	64
Figura 10 - MAPA DE CONHECIMENTO DE FONTES DE INCERTEZA.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - DINÂMICAS DOS JOGOS	27
Tabela 2 - MECÂNICAS DOS JOGOS.....	27
Tabela 3 - COMPONENTES DOS JOGOS	28
Tabela 4 - FONTES DE BUSCA	43
Tabela 5 - RESULTADO DA SELEÇÃO AUTOMÁTICA DOS DADOS.....	43
Tabela 6 - RESULTADOS DAS FASES DE SELEÇÃO DE TRABALHOS	44
Tabela 7 - INFORMAÇÕES SOBRE OS ENTREVISTADOS.....	48
Tabela 8 - TEMPO DE GRAVAÇÃO DAS ENTREVISTAS	48
Tabela 9 - TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DAS INCERTEZAS.....	49
Tabela 10 - FRAMEWORK PARA GAMIFICAÇÃO DA GESTÃO DE INCERTEZAS	53
Tabela 11 - QUESTIONARIO PARA ORIENTAR NA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS	66
Tabela 12 - FONTES DE INCERTEZA E SINAIS DE ALERTA.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

XP - EXTREMME PROGRAMMING

TPM - TRADICIONAL PROJECT MANAGEMENT

APM - AGILE PROJECT MANAGEMENT

XPM - EXTREME PROJECT MANAGEMENT

EPM - EXPLORATORY PROJECT MANAGEMENT

TI - TECNOLIGIA DA INFORMAÇÃO

PBL - PONTOS, MEDALHAS E TABELAS DE CLASSIFICAÇÃO

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	VISÃO GERAL	13
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.3	OBJETIVOS	16
1.3.1	OBJETIVO GERAL	17
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4	JUSTIFICATIVA	17
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1	VISÃO GERAL	19
2.2	GESTÃO DAS INCERTEZAS	19
2.2.1	INCERTEZA	19
2.2.2	INCERTEZA E RISCO	20
2.2.3	FONTES DE INCERTEZA	20
2.2.3.1	INCERTEZA TECNOLÓGICA	21
2.2.3.2	INCERTEZA DE MERCADO	22
2.2.3.3	INCERTEZA AMBIENTE	22
2.2.3.4	INCERTEZA SÓCIO-HUMANA	22
2.2.4	ABORDAGEM PARA GERIR A INCERTEZA EM PROJETOS DE SOFTWARE	23
2.3	GAMIFICAÇÃO	24
2.3.1	O QUE É JOGO?	25
2.3.2	OS ELEMENTOS DOS JOGOS	25
2.3.3	DEFININDO A GAMIFICAÇÃO	29
2.3.4	CATEGORIAS DA GAMIFICAÇÃO	30
2.3.5	FRAMEWORKS PARA GAMIFICAÇÃO	32
2.3.5.1	FRAMEWORK PARA GAMIFICAÇÃO DE WERBACH	32
2.3.5.2	FRAMEWORK PARA GAMIFICAÇÃO DE FARDO	34
2.4	TRABALHOS RELACIONADOS	36
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
3.	METODOLOGIA DE PESQUISA	40
3.1	ETAPAS DA PESQUISA	40
3.1.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EXPLORATÓRIA	40
3.1.2	MAPEAMENTO DAS EVIDÊNCIAS	45

3.1.3	ELABORAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO	46
3.1.4	AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM DE GESTÃO DE INCERTEZAS GAMIFICADA	47
4.	GAMIFICAÇÃO DA GESTÃO DE INCERTEZAS	49
4.1	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE INCERTEZAS ENCONTRADAS NA LITERATURA	49
4.2	PROPOSTA DE <i>FRAMEWORK</i> DE GAMIFICAÇÃO PARA A GESTÃO DE INCERTEZAS	51
4.3	DESENVOLVIMENTO DA GAMIFICAÇÃO DE GESTÃO DE INCERTEZAS	56
4.4	GAMIFICAÇÃO DA GESTÃO DE INCERTEZAS	60
4.5	AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM GAMIFICADA.....	80
5.	CONCLUSÃO	82
5.1	CONTRIBUIÇÕES.....	83
5.2	LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS.....	83
	APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADA.....	88

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo introdutório apresenta a visão geral acerca do tema, o problema de pesquisa, os objetivos deste trabalho de conclusão de curso e por fim, a estrutura do trabalho.

1.1 VISÃO GERAL

O mercado de *software* sofre diversas mudanças e novas tecnologias são desenvolvidas com frequência, o que estimula uma constante concorrência entre as empresas de *software*. Este ambiente representa um enorme desafio para as empresas de *software*, sendo necessário fortalecer suas estratégias e técnicas de gestão de projetos (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015).

Projetos são essenciais para o sucesso de qualquer empresa, que combinam atividades que conduzam a novos produtos, serviços e desenvolvimento de negócios. Quando são bem-sucedidos, aumentam as vendas, reduzem custos, melhoram a qualidade, satisfação do cliente, ambiente de trabalho, entre outros benefícios (MARINHO, 2015).

Contudo, utilizar um modelo fixo de gestão não é suficiente para garantir o sucesso, isso porque cada projeto é diferente e possuem particularidades e desafios próprios, o que significa que deve-se avaliar as necessidades individualmente. Dessa forma a gestão de projeto deve ser adequada a cada tipo e com estratégias adequadas a suas necessidades.

Para permanecer na concorrência, as empresas de *software* não podem abrir margens para incertezas que levem ao não cumprimento do escopo, do tempo e aumento do custo previsto. A busca constante por soluções requer novas metodologias para desenvolver sistemas (BOEHM, 2006). E uma das estratégias disponíveis para uma gestão de projeto eficiente é considerar os impactos que as incertezas tem na gestão de projetos de *software* (MARINHO, 2015).

O uso de gestão de incerteza dentro do gerenciamento de projetos pode ser um fator determinante para o seu sucesso. Os gerentes e times de projeto costumam não considerar a análise das incertezas, e assim não conseguem adaptar a gestão para as diferentes circunstâncias (SHENHAR e DVIR, 2007).

Mesmo possuindo muitas características para o sucesso, como gerentes com experiência e esforço máximo da equipe envolvida, muitos projetos ainda falham por não avaliar as incertezas (SHENHAR e DVIR, 2007).

Uma pesquisa realizada em 2015 pela *Standish Group*, onde mais de 50.000 projetos foram avaliados em todo o mundo, mostrou que 52% sofreram algum grau de dificuldade no decorrer do projeto e 9% fracassaram e não foram entregues (STANDISH, 2015). A não avaliação das incertezas é uma das razões para isso acontecer (MARINHO, 2015). Isso mostra a importância da gestão de projetos bem eficiente e atenta para as diversas incertezas.

Para (JAUCH e KRAFT, 1986) a incerteza é "o estado de conhecimento em que cada alternativa leva a um conjunto de resultados, mas a probabilidade de ocorrência de cada resultado é desconhecida para o tomador de decisão". Já em (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015) afirmam que incerteza em projetos é decorrente da experiência do indivíduo (por exemplo, do gerente, de membros do time), tais como: falta de conhecimento e/ou compreensão e percepção dos elementos relevantes do projeto, seu ambiente e sua inter-relação, de modo que não se pode obter a probabilidade, podendo impactar no sucesso do projeto.

Gerenciar as incertezas pode ser um fator decisivo no sucesso do projeto, uma vez que deixa a equipe mais alerta para fatores que podem influenciar negativamente (MARINHO, 2015). E essa deficiência na avaliação das incertezas ainda é uma prática frequente pelos gerentes de projeto e times de desenvolvimento.

Visto a importância de uma gestão que considere os impactos que as incertezas podem ter nos projetos, e de modo a motivar os times a fazerem a utilização da abordagem de gestão de incertezas de forma contínua, é proposto a utilização da técnica de gamificação.

A gamificação (do original em inglês *gamification*) corresponde ao uso de mecanismos orientados de jogos com o objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico. Com frequência cada vez maior, esse conjunto de técnicas tem sido aplicado por empresas e entidades de diversos segmentos como alternativas às abordagens tradicionais, sobretudo no que se refere a encorajar pessoas a adotarem determinados comportamentos, a familiarizarem-se com novas tecnologias, agilizar seus processos de aprendizado ou de treinamento e a

tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas (VIANNA, VIANNA, *et al.*, 2013).

Os jogos podem ser trabalhos difíceis e que demandam uma grande quantidade de esforço real. Toda essa dinâmica motiva e engaja completamente os jogadores, mas a sua realização foi uma escolha da pessoa. Eles conseguem prender a atenção dos jogadores de uma forma única. Submeter-se a um processo de gamificação não significa necessariamente participar de um jogo, mas sim apoderar-se de seus aspectos mais eficientes (estética, mecânicas e dinâmicas) para emular os benefícios que costumam ser alcançados com eles (WERBACH e HUNTER, 2012).

A gamificação vem sendo aplicada nas organizações como uma alternativa as abordagens usualmente utilizadas por elas (MCGONIGAL, 2011). Essa nova abordagem tem como objetivo encorajar, motivar, e familiarizar as pessoas com novas tecnologias a fim de tornar as atividades mais agradáveis. A aplicação de uma estratégia bem-sucedida de gamificação está diretamente associada ao entendimento do contexto em que se insere o usuário, e quais são seus anseios e limitações extrínsecos que são incitados pelo meio externo e intrínsecos que esta relacionado com a automotivação (VIANNA, VIANNA, *et al.*, 2013).

A motivação é uma das principais razões do uso da gamificação. Os jogos despertam o interesse das pessoas e criam uma atratividade, que gera o engajamento e dedicação e que pode ser aplicada em outras atividades diferentes, por exemplo, em um contexto corporativo. A motivação em executar tais atividades deixa sua execução prazerosa e o prazer frente à realização das atividades é um fator importante no estímulo da criatividade (MCGONIGAL, 2011).

O efeito que leva a pessoa a agir em prol de satisfazer uma determinada demanda é resultado de duas definições correspondentes à motivação intrínseca e extrínseca.

A motivação intrínseca pode ser definida como aquela em que o sujeito envolve-se em uma atividade por desejo próprio, ou seja, “porque este a percebe como interessante, envolvente, desafiadora e prazerosa” (FLEITH e ALENCAR, 2010). Já a motivação extrínseca, por sua vez, sugere que a relação do sujeito com a atividade desenvolvida parte do desejo por alcançar determinada recompensa

externa, como bens materiais ou mesmo reconhecimento pelo sucesso alcançado (VIANNA, VIANNA, *et al.*, 2013).

Antigamente propor a gamificação de um processo, era apontado como uma ideia negativa. Em (MACEY e SCHNEIDER, 2008), afirma que, organizações com funcionários engajados em suas atividades possuem um retorno maior sobre seus ativos, são mais lucrativas e geram um alto valor produtivo. Desta forma, muitas são as organizações que têm considerado adotar mecânicas de jogos como estratégia viável para gerar engajamento entre clientes ou funcionários (VIANNA, VIANNA, *et al.*, 2013).

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

As metodologias de gestão de projetos estão cada vez mais empenhadas em reduzir ao máximo a possibilidade de insucesso dos projetos, isso porque os projetos são essenciais para o sucesso de qualquer empresa. E apesar das práticas existentes e metodologias do mercado, pesquisas indicam que muitos projetos não são entregues corretamente e uma das razões para isso acontecer esta relacionada com a não avaliação das incertezas (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015).

Um dos grandes desafios na gestão de projetos é manter uma rotina contínua da utilização de métodos de gestão de incertezas que frequentemente são desconsideradas pelos gerentes de projeto. Desta forma a questão de pesquisa que vai orientar este trabalho é a seguinte: **Como orientar, engajar e motivar os times na utilização da abordagem de gestão de incertezas de forma contínua e assim aumentar a vantagem competitiva da organização?**

1.3 OBJETIVOS

A partir da formulação do problema de pesquisa foram estabelecidos o objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo principal propor uma gamificação da abordagem de gestão das incertezas em projetos de *software* proposta em (MARINHO, 2015), de modo a motivar e engajar as equipes de projetos a fazer o uso da gestão de incertezas de forma contínua.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar na literatura as práticas para gestão de incertezas em projetos de software.
- b) Propor um *framework* de gamificação voltado para gestão de incertezas.
- c) Avaliar a abordagem da gestão de incertezas gamificada via entrevista semiestruturada.

1.4 JUSTIFICATIVA

Mesmo contendo propriedades necessárias para o sucesso, muitos projetos de software falham por não anteciparem as avaliações das incertezas (SHENHAR e DVIR, 2007). Os projetos de *software* sempre estão expostos a incertezas e a não gestão destas incertezas pode ser um fator decisivo no sucesso ou fracasso do projeto.

A gamificação é o processo de utilizar características dos jogos em ambientes de não jogo. Ela motiva e engaja os usuários de uma forma única, da mesma forma que as pessoas são motivadas a jogar um jogo (MCGONIGAL, 2011).

Desta forma o trabalho em questão justifica-se pela importância da gestão de incertezas ser considerada pelos gerentes de projetos e incorporá-la em seus processos de gerencia. E a gamificação pode ser um fator chave para atrair mais os gerentes de projeto e equipes de desenvolvimento a fazer uso de abordagem de gestão de incertezas de forma contínua.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além deste capítulo introdutório, o trabalho está organizado com mais quatro capítulos.

O capítulo 2 se estrutura com a fundamentação teórica, neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica acerca dos temas abordados neste trabalho, fundamentados com o referencial bibliográfico.

O capítulo 3, metodologia de pesquisa, mostra como foi realizado o protocolo de pesquisa e a sua execução.

O capítulo 4, gamificação do gerenciamento de incertezas, mostra a proposta de framework de gamificação, bem como o desenvolvimento da gamificação e a abordagem de gestão de incertezas gamificada e a validação desta abordagem.

O capítulo 5, conclusão, apresenta uma síntese do trabalho desenvolvido, bem como mostra as limitações e sugestões de trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os conceitos e técnicas de gestão de incertezas e gamificação, a diferença entre incerteza e risco e quais são as fontes de incertezas baseados na literatura pesquisada.

2.1 VISÃO GERAL

Em tempos de competição crescente e globalização juntamente com a evolução científica e tecnológica, o sucesso dos projetos se torna cada vez mais críticos. No entanto, muitas organizações ainda tendem a assumir que todos os seus projetos terão sucesso e essa atitude frequentemente leva à falha do projeto e resultados decepcionantes (RAZ, SHENHAR e DVIR, 2002).

A incerteza em projetos de software é decorrente da experiência do indivíduo (por exemplo, do gerente, de membros do time), tais como: falta de conhecimento e/ou compreensão e percepção dos elementos relevantes do projeto, seu ambiente e sua inter-relação, podendo assim impactar no sucesso do projeto (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015).

E o processo de gamificação é o ponto chave da motivação para estimular a utilização das técnicas de gestão de incerteza, uma vez que a gestão de incertezas é uma vertente nova e que ainda é ignorado por muitos gestores de projeto.

2.2 GESTÃO DAS INCERTEZAS

A seguir são apresentados os conceitos sobre gestão de incertezas com base na literatura disponível sobre o assunto.

2.2.1 INCERTEZA

Segundo a definição encontrada no dicionário Infopédia, incerteza é: “falta de certeza, dúvida, situação possível, mas que não se sabe se vai ocorrer, situação cuja resolução é imprevisível ” (INFOPEDIA, 2017).

2.2.2 INCERTEZA E RISCO

Risco e Incerteza, embora sejam relacionados, muitas vezes são confundidos como se fossem a mesma coisa, o que não é correto. Tradicionalmente, a gestão de projeto é focada apenas na gestão de riscos e a noção de incerteza normalmente é esquecida (MARINHO, 2015).

A palavra risco, no cotidiano das empresas, é enquadrada de forma geral para representar a possibilidade de algo perigoso acontecer. Em (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008), os riscos são descritos como eventos com a probabilidade de acontecimento conhecida ou conhecível enquanto a incerteza é um evento inesperado, onde não é possível associar valores numéricos de probabilidades, bem como a falta de conhecimento sobre suas possíveis consequências. Ainda, segundo a pesquisadora, os riscos em projetos têm sua origem no campo das incertezas podendo ser entendido como uma das suas implicações. Assim, a incerteza pode ser definida como sendo uma fonte de risco.

Para (MARINHO, 2015), a incerteza representa uma ameaça, mas não podemos ter a certeza de que forma esta incerteza irá se manifestar, se tivéssemos essa certeza teríamos um risco. E seguindo a mesma perspectiva (SHENHAR e DVIR, 2007) define incerteza como o desconhecido, enquanto risco está relacionado ao que se tem conhecimento de ocorrer.

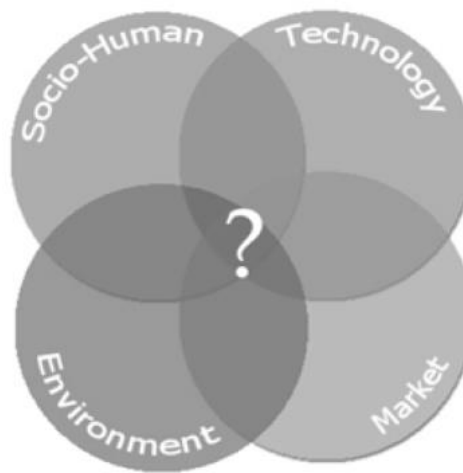
Dessa forma, gerir os riscos é uma ferramenta essencial para diminuir o grau de incerteza nos projetos. A gestão de riscos já é amplamente utilizada pelas organizações no mercado, porém, apenas a gestão de riscos, não é suficiente para proteger o projeto das incertezas que podem afetar o projeto, pois se limita em alguns aspectos. Portanto, as incertezas se manifestam inesperadamente, já que não constam na lista de e a equipe não tem instrução para lidar com esta situação (MARINHO, 2015).

2.2.3 FONTES DE INCERTEZA

Como foi visto anteriormente, é difícil ter uma ciência certa de uma incerteza por ser o desconhecido, mas é possível ficar atento e prevenir-se de fatores que influenciem diretamente no sucesso do projeto.

A pesquisa realizada em (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014) mostra as fontes de incerteza que podem ser consideradas pelos gerentes de projetos e que são classificadas em quatro áreas, são elas: incerteza tecnológica, incerteza do mercado, incerteza ambiente e incerteza sócio-humana. A Figura 1, ilustra as 4 áreas de incerteza em projetos.

Figura 1 – FONTES DE INCERTEZA EM PROJETOS.



Fonte: (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014)

2.2.3.1 INCERTEZA TECNOLÓGICA

A incerteza tecnológica está ligada ao tipo de tecnologia que se usa no projeto, se é uma tecnologia nova ou uma tecnologia largamente utilizada. A incerteza tecnológica não é linear, mas sim subjetiva, uma vez que depende do nível de conhecimento da organização quanto a nova tecnologia (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014).

Projetos inovadores, geralmente exigem um nível alto de tecnologia o que leva os envolvidos no projeto a esperar um aumento de desempenho e resultados, mas ao mesmo tempo devido à necessidade de utilizar tecnologias que a equipe não possui muito domínio, aumentam os riscos do projeto comparado, quando são utilizadas tecnologias já conhecidas pela equipe (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014).

2.2.3.2 INCERTEZA DE MERCADO

A incerteza de mercado está relacionada com o quão novo o produto é para o mercado e para o seu potencial usuário. Por isso, as equipes de projetos precisam estar familiarizadas com as necessidades do mercado para assim saber quais são os principais problemas dos potenciais usuários. Desse modo, se tem mais segurança de como construir e introduzir o novo produto. Quanto mais conhecimento se tem das necessidades menos incertezas podem atingir o projeto (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014).

2.2.3.3 INCERTEZA AMBIENTE

A incerteza ambiente é um indicativo do grau de incerteza do ambiente organizacional interno e externo. As organizações devem se adaptar ao meio ambiente ao qual estão inseridos para manter a viabilidade do projeto. Ao se falar em incertezas ambientes, observa-se sua origem nas ações ou grupos organizacionais (fornecedores, concorrentes, consumidores, governo, capacidade da equipe, recursos, etc.) que podem afetar o projeto. Assim, como dúvidas referentes a probabilidade de mudanças no ambiente podem levar a uma série de incertezas ambientais, por exemplo, tendências sócio culturais e mudanças demográficas. Tais incertezas são reduzidas quando se tem o conhecimento dos componentes ambientais e as suas dimensões (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014).

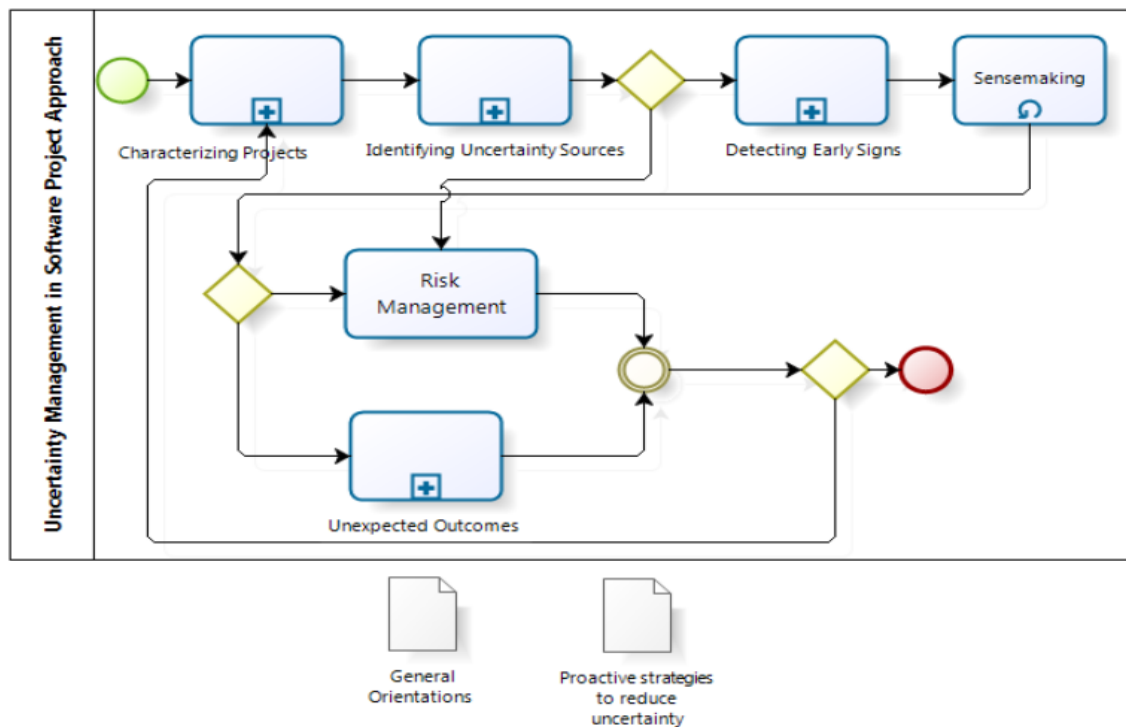
2.2.3.4 INCERTEZA SÓCIO-HUMANA

A incerteza sócio-humana é associada às relações humanas dentro das organizações. Para isso, é necessário considerar questões religiosas, políticas e valores individuais. O sucesso do projeto pode ser afetado diretamente pela não avaliação de qualquer um desses fatores. A incerteza sócio-humana é controlada quando a equipe conhece as diferenças sociais do grupo e usa as particularidades de cada um como benefício para a equipe (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014).

2.2.4 ABORDAGEM PARA GERIR A INCERTEZA EM PROJETOS DE SOFTWARE

Ao longo de um projeto de desenvolvimento de software pode ser definido um ciclo com o objetivo de manter o gerenciamento das incertezas. Como é possível ver na Figura 2, a seguir.

Figura 2 - ABORDAGEM PARA GERIR A INCERTEZA EM PROJETOS DE SOFTWARE



Fonte: (MARINHO, 2015)

- **Caracterizando projetos:** essa fase tem 3 objetivos, o primeiro é identificar o tipo de projeto, para que se possa definir a gestão apropriada. O segundo objetivo é realizar uma análise das partes interessadas, e assim, ter o conhecimento de todos os envolvidos no projeto e diminuir os riscos. Por fim, terceiro objetivo é definir o critério de sucesso do projeto, para saber qual o objetivo final do projeto e assim diminuir as incertezas com relação aos objetivos e a solução (MARINHO, 2015).
- **Fontes de incerteza em projetos:** para iniciar a gestão de incertezas é necessário primeiro conhecer as fontes de incertezas que podem atingir o

projeto, como podem ser observados na seção 2.2.3, as quais deve-se atenção (MARINHO, 2015).

- **Sinais de alerta:** segundo (MARINHO, 2015), nessa fase são identificados os primeiros sinais do projeto. Esses sinais podem ser percebidos verbalmente ou não verbalmente, e também, podem ser através de documento. Com a percepção dos sinais iniciais é possível idear as primeiras ações corretivas do projeto.
- **Sensemaking:** após a identificação dos sinais é necessário criar sentido para eles. Essa fase é feita em 4 partes. Primeiro é necessário interpretar os sinais, aqui todos os contextos do projeto são analisados pelo gerente. Na segunda parte é necessário traduzir estes sinais para fazer sentido para o grupo. Depois são criadas suposições considerando as habilidades individuais de cada integrante da equipe e por fim é criado um significado coletivo e compartilhado com os integrantes da equipe (MARINHO, 2015).
- **Gestão de risco:** depois de identificar os sinais e de atribuir sentido a eles é possível utilizar estratégias específicas para gerenciar os riscos (MARINHO, 2015).
- **Resultados inesperados:** para (MARINHO, 2015), quando algum acontecimento inesperado ocorrer, a equipe precisa ter ações para conter a incerteza, sendo necessário encontrar uma estratégia para conter as incertezas. A equipe precisa pensar sempre em uma estratégia nova, tomando como aprendizado as experiências anteriores.

2.3 GAMIFICAÇÃO

O objetivo desta seção é apresentar as principais definições e pesquisas relevantes sobre gamificação. Inicialmente será contextualizado o que é um jogo. O conceito de jogo é a base para a definição de gamificação, pois apresenta os

principais elementos que aumentam o envolvimento do participante e entender o que motiva tantas pessoas a jogar.

2.3.1 O QUE É JOGO?

Hoje, os jogos aparecem em mais formas, gêneros ou plataformas do que em qualquer outro momento da história. Eles podem ser digitais, analógicos, desenvolvidos para um jogador, ou para vários jogadores, podem ser *on-line* entre outras variações.

Quando colocamos de lado as diferenças, as complexidades tecnológicas, e não consideramos as plataformas utilizadas, os jogos compartilham características semelhantes, sendo dessa forma que diversos autores os definiram, com base em algumas de suas características, como regras, conflitos e objetivos.

Para (SALEN e ZIMMERMAN, 2004), um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que resultam em uma consequência quantificável. Essa definição enquadra um jogo como um conflito entre 2 jogadores ou 2 times, que cada qual possui o seu objetivo independente. Apesar de restritiva, esse conceito se aplica perfeitamente a esportes, jogos de tabuleiro como xadrez e uma parte dos jogos digitais.

Já Jene McGonigal, em seu livro *Reality Is Broken* (MCGONIGAL, 2011), defende que um jogo é definido por compartilhar 4 características que são: meta, regras, sistema de *feedback* e participação voluntária. A meta é o resultado esperado pelos jogadores e que vão trabalhar para conseguir atingi-la. As regras são as limitações impostas aos jogadores para atingir a meta. O sistema de *feedback* diz aos jogadores o quão perto eles estão de atingir a meta. E a participação voluntária é quando cada jogador aceita, consciente e voluntariamente, a meta, as regras e o *feedback* (MCGONIGAL, 2011).

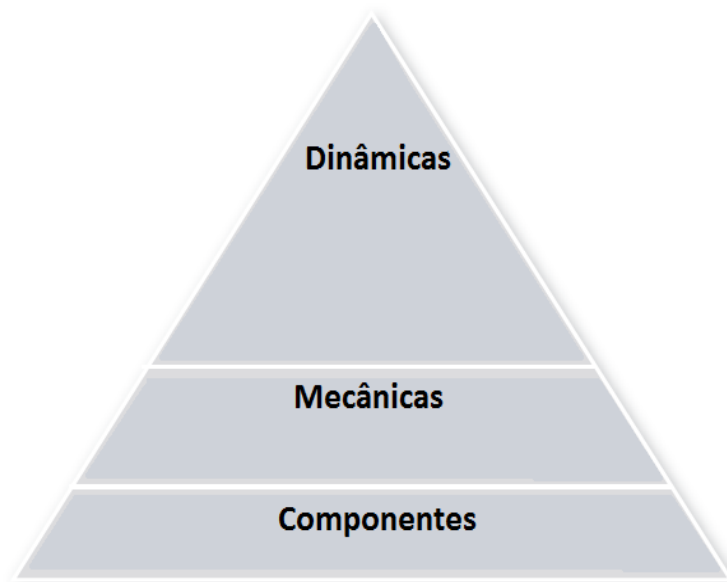
2.3.2 OS ELEMENTOS DOS JOGOS

Nessa seção, serão detalhados os principais elementos dos jogos. Esses elementos são como blocos que juntos definem o que é um jogo. Há diversas formas

de dividir e classificar tais elementos, contudo a ausência de um vocabulário comum dificulta uma discussão a respeito dos elementos e padrões que um jogo possui.

Werbach, em seu livro *For the Win* (WERBACH e HUNTER, 2012), exibe uma pirâmide para dividir os elementos que considera relevantes para a gamificação. Ela é dividida nas categorias dinâmicas, mecânicas e componentes, como pode ser visto na Figura 3 a seguir. Tais categorias são organizadas em ordem decrescente de abstração, de modo que cada mecânica se liga a uma ou mais dinâmicas, e cada componente a uma ou mais mecânicas ou dinâmicas.

Figura 3 - PIRÂMIDE DE HIERARQUIA DOS ELEMENTOS DOS JOGOS



Fonte: (WERBACH e HUNTER, 2012)

As dinâmicas de jogos, apresentadas na Tabela 1, representam o mais alto nível de abstração de elementos e são os temas em torno do qual o jogo se desenvolve. Elas estão intimamente relacionadas com a experiência do usuário, pois apoiam a “história” e a maneira como ele interage e cria expectativas em relação ao sistema. Esta categoria é importante e deve ser considerada dentro de um projeto de gamificação, todavia ela não faz parte diretamente do jogo. (WERBACH e HUNTER, 2012).

Tabela 1 - DINÂMICAS DOS JOGOS

Dinâmicas	Descrição
1 Emoções	Jogos podem criar diferentes tipos de emoções, especialmente a da diversão que é importante para a experiência de jogar, pois reforça um sentimento positivo e estimula a continuidade na participação.
2 Narrativa	Estrutura que torna o jogo coerente. Não precisa ser como um roteiro, podendo ser implícita, como uma grande coleção de ideias.
3 Progressão	Ideia de dar aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo. Dá a sensação de caminhar para frente e para o melhor caminho.
4 Relacionamentos	Refere-se à interação entre os jogadores.
5 Restrições	São as limitações de liberdade dos jogadores dentro do jogo.

Fonte: (WERBACH e HUNTER, 2012)

As mecânicas, apresentadas na Tabela 2, se referem aos elementos mais básicos e que levam às ações para frente. Elas orientam as ações dos jogadores em uma direção desejada, delimitando o que pode ou não fazer dentro do jogo (WERBACH e HUNTER, 2012). Em uma dinâmica pode existir várias mecânicas, por exemplo, *feedback*, recompensas e vitória são mecânicas que podem dar um senso de progressão ao jogador.

Tabela 2 - MECÂNICAS DOS JOGOS.

Mecânicas	Descrição
1 Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens que o ajudam a atingir os objetivos.
2 Avaliação (<i>Feedback</i>)	A avaliação permite que os jogadores vejam como estão progredindo.
3 Chance	Os resultados de ação do jogador são aleatórios para criar uma sensação de surpresa e incerteza.
4 Cooperação e competição	Os jogadores devem trabalhar juntos para alcançar um objetivo compartilhado.

	Mecânicas	Descrição
5	Desafios	Problemas ou tarefas que exigem uma solução.
6	Recompensas	O benefício que o jogador pode ganhar a partir de uma ação ou conquista no jogo.
7	Transações	Significa compra, venda ou troca de algo com outros jogadores.
8	Turnos	Cada jogador tem seu próprio tempo e oportunidade para jogar.
9	Vitória	O “estado” que define ganhar o jogo.

Fonte: (WERBACH e HUNTER, 2012)

Os componentes são o objeto mais concreto no desenho de um jogo e, normalmente, é o que vem primeiro à mente. São elementos claros da interação homem-computador. Assim como uma mecânica se liga com uma ou mais dinâmicas, vários componentes podem fazer parte de uma mecânica. Combinar as dinâmicas, mecânicas e componentes de forma que sejam efetivas para um determinado objetivo é a tarefa central de um projeto de gamificação (WERBACH e HUNTER, 2012).

Como exemplo, podemos citar um sistema de recompensas composto pelos componentes medalhas, méritos e desbloqueio de conteúdo. Na Tabela 3, são apresentados alguns componentes de jogos mais utilizados.

Tabela 3 - COMPONENTES DOS JOGOS

	Componentes	Descrição
1	Avatar	Representação visual do jogador.
2	Bens virtuais	Itens dentro do jogo que os jogadores podem coletar e usar de forma virtual e não real, mas que ainda tem valor para o jogador.
3	<i>Boss</i>	Um desafio geralmente difícil no final de um nível que dá a permissão para avançar no jogo.
4	Coleções	São itens acumulados dentro do jogo, pro exemplo, emblemas e medalhas são frequentemente parte de coleções.

Componentes		Descrição
5	Combate	Disputa ou derrota de um oponente em uma luta.
6	Conquistas	Recompensa que o jogador recebe por fazer um conjunto de atividades pré-definidas.
7	Conteúdos desbloqueáveis	A possibilidade de desbloquear e acessar certos conteúdos se os requisitos forem preenchidos. O jogador precisa fazer algo específico para ser capaz de desbloquear o conteúdo.
8	Emblemas/medalhas	Representação visual de realizações dentro do jogo.
9	Gráfico Social	Capacidade de ver amigos que também estão no jogo e ser capaz de interagir com eles. Um gráfico social torna o jogo uma extensão de sua experiência de rede social.
10	Missão	Similar a “conquistas”. É uma noção de que o jogador deve fazer executar algumas atividades que são especificamente predefinidas dentro da estrutura do jogo.
11	Níveis	Representação numérica da evolução do jogador. São as etapas que definem a progressão do jogador.
12	Pontos	Ações que atribuem pontos. Estão muitas vezes ligadas a níveis.
13	Presentes	A possibilidade de distribuir ao jogador coisas, como itens ou moeda virtual, para outros jogadores.
14	Ranking	Lista de jogadores que apresentam as maiores pontuações/conquistas/itens.
15	Times	Possibilidade de jogar com outras pessoas com mesmo objetivo e em grupo.

Fonte: (WERBACH e HUNTER, 2012)

2.3.3 DEFININDO A GAMIFICAÇÃO

A “Gamificação”, uma tradução informal do termo em inglês *gamification*, vem sendo utilizado cada vez mais nas empresas como ferramenta de motivação e

engajamento dos seus funcionários ou clientes. Para (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011) ela pode ser aplicada a qualquer problema que possa ser resolvido influenciando motivação e comportamento humano.

Tal termo é utilizado para representar o uso de elementos de jogos, com o intuito de motivar e melhorar o engajamento do usuário em abordagens que não seja no contexto de jogos (DETERDING, SICART, *et al.*, 2011). Para (MCGONIGAL, 2011), uma abordagem gamificada é um jogo que você joga em sua vida real.

Transformar experiência em jogo pode produzir uma grande mudança comportamental. A gamificação pode ser bastante poderosa quando aplicada de forma correta, com uma abordagem cuidadosa (ZICHERMANN e CUNNINGHAM, 2011). Contudo, é de suma importância que os responsáveis pela implantação tenham informações sobre o público alvo, necessidades e os elementos de jogos que melhor atende a necessidade.

Assim, o objetivo de aplicar os componentes de jogos no contexto corporativo é obter alto nível de comprometimento dos funcionários e facilitar a introdução de mudanças na organização. De acordo com (VIANNA, VIANNA, *et al.*, 2013), os jogos auxiliam na obtenção de maior engajamento dos funcionários por acelerar os ciclos de avaliação de desempenho tornando a adaptação dos funcionários mais rápida às mudanças que a organização precisa se submeter. Também tornam mais claros os objetivos e as regras, eliminando a ambiguidade e as indefinições dos processos de trabalho e pela narrativa mais persuasiva das tarefas a serem desempenhadas, o que gera maior engajamento dos envolvidos. E, por fim, a divisão das grandes atividades em tarefas menores, que podem ser desempenhadas em prazo pequenos.

2.3.4 CATEGORIAS DA GAMIFICAÇÃO

É possível trabalhar com gamificação de diversas maneiras. Em (WERBACH e HUNTER, 2012) a gamificação é categorizada de 3 modos diferentes, que são: a gamificação interna, a externa e também a gamificação para mudança de comportamento. As três categorias podem ser definidas da seguinte forma:

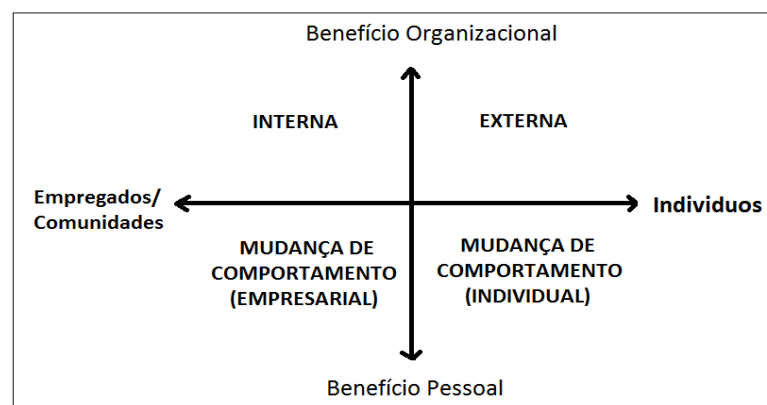
- **Gamificação interna:** que também é conhecida como gamificação empresarial. Nesse cenário as empresas utilizam gamificação para aumentar

a produtividade dentro da organização, em busca de resultados positivos para a empresa através de seus próprios funcionários, assim como tem a finalidade de promover a inovação na empresa e melhorar as interações e convivência dos seus funcionários (WERBACH e HUNTER, 2012).

- **Gamificação externa:** está principalmente ligada ao *marketing* da empresa, em busca de melhorar o relacionamento com os clientes e, assim, aumentar o engajamento, a identificação com o produto e a fidelidade dos clientes (WERBACH e HUNTER, 2012).
- **Gamificação para mudança de comportamento:** busca formar novos hábitos para a população que adicione benefício. Essa categoria de gamificação envolve qualquer contexto, desde o estímulo a melhores hábitos ou condições de saúde, como se alimentar melhor, como também mudanças na sala de aula, fazendo com que as crianças aprendam mais enquanto se divertem na escola ou pode ser um sistema que ajude as pessoas a economizar dinheiro (WERBACH e HUNTER, 2012).

Na Figura 4, é possível visualizar a relação das categorias de gamificação com o tipo de público, se é um indivíduo particular ou se é toda uma comunidade ou empresa. Também é possível visualizar a relação das categorias de gamificação com o tipo de benefício que deseja ser atingido, se é um pessoal ou para toda uma organização.

Figura 4- CATEGORIAS DA GAMIFICAÇÃO



Fonte: (WERBACH e HUNTER, 2012)

2.3.5 FRAMEWORKS PARA GAMIFICAÇÃO

Serão apresentados dois frameworks que podem ser utilizados no processo de gamificação.

2.3.5.1 FRAMEWORK PARA GAMIFICAÇÃO DE WERBACH

Em (WERBACH e HUNTER, 2012), é apresentado um processo de gamificação composto por 6 pontos que podem ser utilizados para qualquer proposta de gamificação interna ou externa. Os pontos não precisam ser seguidos na ordem, mas devem ser considerados no processo de gamificação.

- **1 ponto: Definir os objetivos de negócio;**

Para ter um projeto de gamificação de um processo com bons resultados, é preciso saber exatamente onde queremos chegar com a abordagem. Dessa forma, é necessário saber quais são os objetivos esperados. Sem os objetivos previamente definidos, os elementos de jogos utilizados para o processo de gamificação podem ser úteis de diversas formas, mas sem cumprir o objetivo principal esperado (WERBACH e HUNTER, 2012).

Nesta primeira etapa é necessário criar uma lista com todos os potenciais objetivos e em seguida definir qual desses objetivos é o principal e quais objetivos são um meio para atingir o objetivo principal (WERBACH e HUNTER, 2012).

- **2 ponto: Delinear o comportamento alvo;**

Uma vez definido porque a gamificação será empregada, é necessário verificar o que se espera que os usuários façam com a abordagem gamificada. Esses comportamentos devem ser concretos e específicos, como um cadastro no site, identificar problemas de um sistema, prática de exercícios por 30 minutos, etc (WERBACH e HUNTER, 2012).

Depois de listados os comportamentos desejados, é preciso estabelecer as métricas que vão ser consideradas como sucesso, sendo assim necessário, converter comportamento em resultados quantificáveis. Desse modo, todas as atividades dos usuários são traduzidas para números, que possuem algum significado para o sistema. Esses números geram então *feedback*, tanto para o designer de gamificação como para os jogadores, que podem receber recompensas pela atividade (WERBACH e HUNTER, 2012).

- **3 ponto: Descrever os jogadores;**

Neste passo, o objetivo principal é descrever os jogadores, para saber qual o público alvo do projeto de gamificação e como suas características podem influenciar esse trabalho. Em uma gamificação interna de uma empresa, o projetista geralmente conhece os funcionários que irão utilizar a gamificação. Além disso, saber quem são os usuários que irão utilizar a abordagem permite avaliar melhor os tipos de motivadores que serão utilizados (WERBACH e HUNTER, 2012).

- **4 ponto: Desenvolver ciclos de atividades;**

Neste passo, (WERBACH e HUNTER, 2012), defende dois tipos de ciclos de atividades, que ele chama de “ciclos de engajamento” e “degraus de progressão”.

A ideia dos **ciclos de engajamento** se baseia em ações do usuário e o seu respectivo *feedback*. Um usuário exerce uma atividade que em um determinado momento recebe uma resposta pela sua finalização. O principal elemento dos ciclos de engajamento é o *feedback* (WERBACH e HUNTER, 2012).

Já os **degraus de progressão** representam as mudanças que o jogador sofre conforme avança no jogo (WERBACH e HUNTER, 2012).

- **5 ponto: Verificar o “fator diversão”;**

O fator diversão não pode ser ignorado durante um processo de gamificação. Apesar da gamificação ser um assunto sério, a diversão é importante porque está diretamente relacionada ao engajamento dos usuários (WERBACH e HUNTER, 2012).

Saber se os usuários estão participando voluntariamente na abordagem gamificada é uma boa forma de saber se o fator diversão está surtindo efeito. Caso a resposta seja negativa, é preciso se preocupar com o que pode tornar a gamificação mais divertida. A diversão não é algo fácil de planejar e por isso nem sempre estará presente. A melhor forma de conseguí-la é testando e refinando cada vez mais (WERBACH e HUNTER, 2012)

- **6 ponto: Implantar as ferramentas adequadas;**

O sexto e último passo do processo de gamificação proposto por (WERBACH e HUNTER, 2012), é o momento em que os elementos de jogos cuidadosamente escolhidos são inseridos no projeto. Ao chegar nesse passo, os objetivos e o público alvo já são conhecidos, e os ciclos de atividades já foram planejados. Assim, é possível determinar os elementos que farão parte do projeto (WERBACH e HUNTER, 2012).

Mesmo com o projeto de gamificação completo é necessário sempre que possível refinar o projeto para assim melhorar cada vez mais o fator diversão e também as formas de conquistar o engajamento das pessoas que a utilizam (WERBACH e HUNTER, 2012).

2.3.5.2 FRAMEWORK PARA GAMIFICAÇÃO DE FARDO

A proposta de (FARDO, 2014) é um framework para gamificação, composto por 9 pontos para ser utilizado em processos de ensino e aprendizagem.

- **1 ponto: Pensar e projetar documentação;**

Todo projeto parte de um documento inicial, o qual estão descritas as etapas para a sua criação. Usar este documento é uma forma de registrar as ações e os resultados obtidos, as experiências que obtiveram êxito e as que devem ser readequadas (FARDO, 2014).

- **2 ponto: Disponibilizar diferentes experimentações;**

Propiciar diferentes caminhos para alcançar a solução de um problema incorpora diferentes características pessoais de aprendizagem no processo educativo, o que contribui para a experiência educativa de cada um (FARDO, 2014).

- **3 ponto: Incluir ciclos rápidos de feedback;**

Nos *games* os jogadores são sempre capazes de visualizar o efeito de suas ações em tempo real (FARDO, 2014).

- **4 ponto: Aumentar a dificuldade das tarefas conforme a habilidade dos alunos;**

Proporcionar diferentes níveis de dificuldade para os desafios propostos pode auxiliar na construção de um senso de crescimento e avanço pessoal nos estudantes (FARDO, 2014).

- **5 ponto: Dividir tarefas complexas em outras menores;**

Dessa forma, o usuário vai construindo seu conhecimento de modo gradual, observando as partes do problema e de que modo elas se relacionam com o todo, proporcionando maior motivação e preparo para superar o desafio maior inicial (FARDO, 2014).

- **6 ponto: Incluir o erro como parte do processo de aprendizagem;**

Incluir e aceitar o erro como parte do processo de aprendizagem e estimular a reflexão dos motivos desses erros faz parte de um processo semelhante ao que ocorre nos *games* (FARDO, 2014).

- **7 ponto: Incorporar a narrativa como contexto dos objetivos;**

Construir um contexto com narrativa para a aprendizagem pode fornecer um bom motivo para os usuários empenharem suas energias em aprender (FARDO, 2014).

- **8 ponto: Promover a competição e a colaboração nos projetos;**

Estes elementos podem aparecer juntos com a narrativa e pode haver competição entre grupos, o que potencializa a interação e pode fornecer mais um contexto para os objetivos (FARDO, 2014).

- **9 ponto: Levar em conta a diversão;**

Pensar neste aspecto, a educação pode melhorar a experiência que os indivíduos têm dentro dos ambientes de aprendizagem, o que acaba por potencializar o conhecimento como um todo (FARDO, 2014).

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Cada projeto é diferente, e envolve algum grau de incerteza (RAZ, SHENHAR e DVIR, 2002). Em (ATKINSON, CRAWFORD e WARD, 2006) mostra-se que muitos projetos ainda fracassam, apesar dos esforços das organizações na aplicação de modelos, processos e ferramentas para gerenciamento de projetos, mesmo aqueles gerenciados, por gerentes experientes e apoiados por empresas reconhecidas.

A gestão de incerteza é vista como uma condição necessária para uma gestão eficaz dos projetos de *software*. Para (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008), gestão de incerteza é um elemento crucial na gestão de projetos. Ainda

segundo (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008), a gestão de incerteza é considerada uma aprendizagem reflexiva que facilita a flexibilidade e rapidez dos projetos para tomada de decisões sobre a escolha das ações alternativas em resposta à situação. Assim, é possível afirmar que seu papel fundamental se reflete na qualidade final do produto.

As organizações de desenvolvimento de *software* precisam estar preparadas para incertezas de projeto e estar prontas para fazer algo sobre elas. Como foi contextualizado anteriormente, a gestão de projetos tornou-se o principal processo de negócio para muitas empresas, tanto a nível estratégico como operacional. Projetos de TI são notoriamente sujeitos a falhas, não necessariamente por causa da falha tecnológica, mas muitas vezes devido a não gestão das suas incertezas (MARINHO, 2015) (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015).

Diversos trabalhos de pesquisa tem como objeto de estudo o gerenciamento de incerteza em projetos como podem ser visto em (MARINHO, 2015), (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015), (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2015), (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008), (RAZ, SHENHAR e DVIR, 2002), (ATKINSON, CRAWFORD e WARD, 2006), (HOWELL, WINDAHL e SEIDEL, 2010), (ZIV, RICHARDSON e KLÖSCH, 1997), (SOUZA, 2015). As pesquisas discutem o tema em diferentes aspectos e apresentam maneiras diferentes para lidar com a temática.

Para (ZIV, RICHARDSON e KLÖSCH, 1997), a incerteza é inevitável nos processos de desenvolvimento de *software*. Ainda segundo o estudo as incertezas permeiam o desenvolvimento de *software*, mas raramente são identificadas explicitamente.

Em (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008), é discutido o fenômeno da incerteza nos projetos com o objetivo de tentar integrá-lo como parte da gestão de projetos. Também é apresentada a extrema relevância da gestão das incertezas, primeiro porque a maioria dos projetos têm restrições em tempo, custos e escopo bem como certas exigências de qualidade. Em segundo lugar, existe um alto nível de incerteza em qualquer projeto.

Ainda, em (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008), é definido que a incerteza pode ser considerada como uma das características de evolução: se você não tem a incerteza, você não tem qualquer evolução. É por isso que a gestão a incerteza é um dos elementos fundamentais em um melhor desempenho da

empresa. A maioria das pesquisas, nesse campo, é focada em identificar e prescrever maneiras que os gestores podem utilizar para reduzir ou absorver as consequências negativas da incerteza, o que tem sido reconhecido como uma variável importante na explicação da estabilidade e desempenho organizacional (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008).

Já (MARINHO, SAMPAIO, *et al.*, 2014), realizou uma revisão sistemática para identificar quais são as melhores práticas de gerenciamento de projetos de *software*. Com isso, o estudo tinha como objetivo mostrar como é possível reduzir o nível de incerteza em projetos de *software* e identifica as técnicas ou estratégias que podem ajudar a reduzir as incertezas no gerenciamento de projetos de software.

Em (HOWELL, WINDAHL e SEIDEL, 2010), é revisada a literatura sobre abordagens alternativas de gerência de projetos, além de ser, identificado cinco fatores que influenciam na gestão: incerteza, complexidade, urgência, capacitação da equipe e o quão crítico é o projeto. Em seguida, é desenvolvido um quadro de contingência baseado na incerteza do projeto e nas suas consequências.

Abordando agora o tema da gamificação, (VIANNA, VIANNA, *et al.*, 2013) define o termo como o uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos. Assim, a utilização de uma abordagem gamificada é justificada porque enquanto jogam, as pessoas são capazes de responder melhor ao fracasso, algo que não ocorre sempre nos problemas reais, onde o fracasso constantemente gera o pessimismo (MARINS, 2013), (MCGONIGAL, 2011).

Como pode ser visto em (BORGES, 2013), (FARDO, 2013), (FARDO, 2014), (WERBACH e HUNTER, 2012) a aplicação da gamificação no meio educacional já é uma atividade rotineira e com resultados satisfatórios, ressaltando que boa parte das aplicações são direcionadas ao ensino superior de forma a motivar e engajar mais os alunos.

Para (FARDO, 2013), a gamificação encontra na educação formal uma área bastante fértil para a sua aplicação, pois lá encontram-se os indivíduos que carregam consigo muitas aprendizagens advindas das interações com os *games*.

Entretanto a gamificação não é uma exclusividade do meio educacional, como foi visto em (MARINS, 2013), (FERREIRA, 2016), várias são as aplicações da gamificação no meio corporativo. Como em (FERREIRA, 2016), que defende o fato de que os artifícios dos jogos podem inspirar o comportamento dos

colaboradores, tornando-os comprometidos com as metas da empresa, bem como motivados a permanecer na organização por mais tempo, mostrando assim a importância da gamificação interna nas organizações.

Já em (CELANO, LEITE e SILVA, 2015), tentando mostrar a evolução da concepção de trabalho, defendendo que o uso das técnicas de jogo em ambientes profissionais pode gerar inovação, compromisso, facilitar a resolução de problemas e maior produtividade de forma lúdica.

Além dessas abordagens, tem-se ainda a gamificação presente em várias ferramentas com grande participação no mercado como o '*Nike Plus*' (NIKE, 2017), que motiva a prática de corrida em uma abordagem gamificada. O *Nike Plus* foi criado para proporcionar uma camada extra de motivação intrínseca, para além da ambição e dos resultados físicos do corredor (MCGONIGAL, 2011).

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens de gestão de projetos, muitas vezes, não direcionam a atenção devida para a gestão de incertezas, sem considerar os impactos que podem ocorrer com a não gestão de suas incertezas. As ameaças colocadas pelas incertezas vão estar presentes no projeto, independentemente se os responsáveis estão colocando a devida atenção para a sua gestão.

A gamificação aproveita as particularidades que os jogos conseguem dos seus jogadores, como atenção, motivação, liderança, entre outras coisas que os jogos despertam nos jogadores e utiliza estas particularidades em ambientes fora dos jogos, como ambiente corporativo e no ambiente acadêmico. A gamificação tem várias abordagens e este capítulo, apresentou duas abordagens de gamificação junto com a apresentação geral do tema.

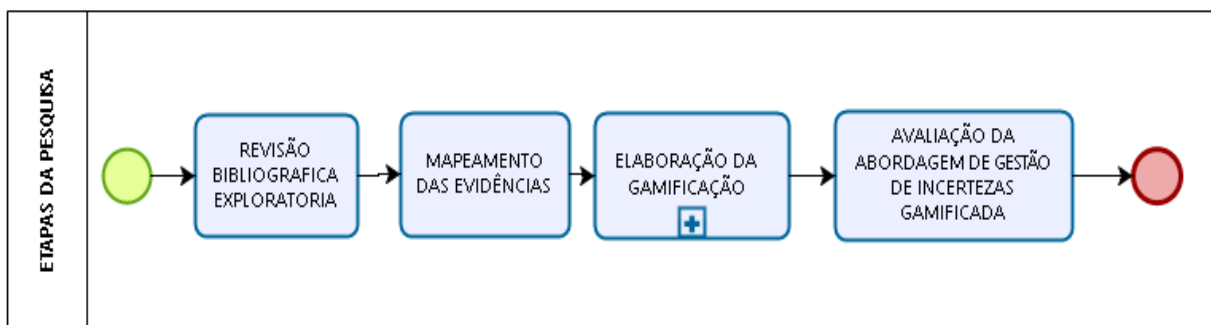
3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo será apresentado o método de pesquisa adotado no desenvolvimento deste trabalho, as etapas percorridas para a realização da revisão da literatura, bem como as técnicas utilizadas na coleta de dados e como estes dados foram tratados e analisados. Também será apresentado como foi definido o *framework* para gamificação do processo de gestão de incertezas.

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa foi dividida em 4 etapas, que podem ser vistas na Figura 5. Na primeira etapa, foi realizada a revisão bibliográfica exploratória, na segunda etapa foi feito o mapeamento das evidências, em seguida foi elaborada a gamificação e por fim foi feita a avaliação da abordagem de gestão das incertezas gamificada.

Figura 5 - ETAPAS DA PESQUISA



Fonte: Autor

A seguir são apresentados o passo a passo de cada uma das etapas da pesquisa.

3.1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EXPLORATÓRIA

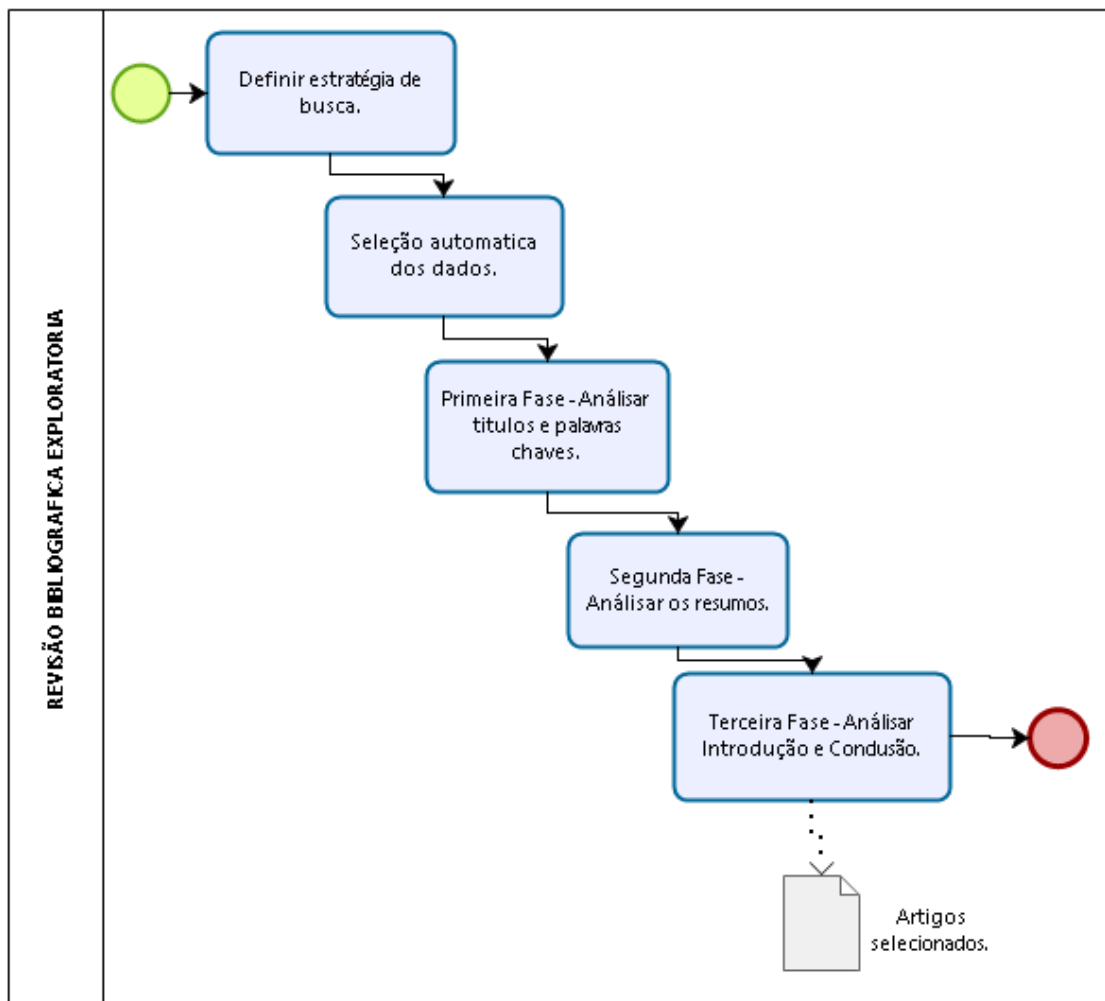
Na primeira etapa, foi realizada uma revisão bibliografia exploratória referente à gestão de incertezas em projetos de *software*. A revisão bibliográfica exploratória tem por finalidade “colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi

escrito sobre determinado assunto” (LAKATOS e MARCONI, 2009), isso implica que o pesquisador precisa seguir uma ordem de passos a fim de garantir a realização de um trabalho científico.

Dessa forma, a pesquisa exploratória é quando a pesquisa se encontra na fase preliminar e tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto investigado, para assim, ter um melhor entendimento do assunto (PRODANOV e DE FREITAS, 2013).

Essa revisão foi realizada com o objetivo de identificar e compreender as práticas, técnicas e métodos de gerência de projetos para conter as incertezas em projetos de *software*. A Figura 6 ilustra como a revisão da bibliografia exploratória foi realizada.

Figura 6 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



Fonte: Autor

- **Definir estratégia de busca**

Nesta etapa, foi definida a estratégia de busca utilizada na pesquisa. Segundo (KITCHENHAM, 2007), uma estratégia de busca deve começar com a definição dos termos chaves e bibliotecas digitais. Portanto, foram estabelecidos os termos chaves da pesquisa, a *string* de busca que foi utilizada nas fontes de busca.

Primeiro foi estabelecido os termos chaves referentes à gestão de incertezas em projetos de *software*. Os termos escolhidos para ser utilizados neste trabalho foram:

- Project management;
- Project uncertainty;
- Software project;
- Software project management;
- Uncertainties in project;
- Uncertainty;
- Uncertainty management;

Com os termos definidos, foi possível criar a *string* de busca, que é formada pela combinação dos termos chaves e sinônimos usando OR (ou) e AND (e), com isso foi possível chegar, na *string* a seguir:

((‘uncertainty’ AND ‘software project management’) OR (‘uncertainty’ AND ‘project management’) OR (‘uncertainty management’ AND ‘software project’) OR ‘project uncertainty’ OR ‘uncertainties in project’)

Com os termos chave escolhidos e a *string* de busca definida, é a vez de selecionar as fontes de busca que seriam utilizadas na pesquisa. Os critérios estabelecidos para a seleção das fontes de busca foi a disponibilidade de consultar os artigos na web, a presença de mecanismos de busca com o uso de palavras-chave e a relevância das fontes. Deste modo, foram escolhidas 4 fontes de busca para o trabalho. A Tabela 4 exibe as 4 fontes de busca selecionadas.

Tabela 4 - FONTES DE BUSCA

IEEEExplore Digital Library	(http://ieeexplore.ieee.org/)
ACM Digital Library	(http://portal.acm.org)
Elsevier ScienceDirect	(www.sciencedirect.com)
Springer Link	(http://link.springer.com/)

Fonte: Autor

Com o protocolo de pesquisa estabelecido é possível realizar a seleção automática dos dados como descrito na etapa a seguir.

- **Seleção automática dos dados**

Para realizar a seleção automática dos dados, foi necessário realizar algumas adaptações na *string* de acordo com a fonte de busca, uma vez, que existem algumas particularidades na sintaxe nas fontes de busca. Com as *strings* preparadas foi possível realizar a consulta.

A consulta considerou as publicações do período de janeiro de 2012 até janeiro de 2017. Com isso foi identificado um total de 3107 publicações, considerando estudos primários e secundários, das 4 fontes de busca. O número individual de trabalhos retornados na consulta pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 - RESULTADO DA SELEÇÃO AUTOMÁTICA DOS DADOS

IEEEExplore Digital Library	842
ACM Digital Library	33
Elsevier ScienceDirect	807
Springer Link	1425
TOTAL	3107

Fonte: Autor

Os resultados de cada fonte de busca foram exportados em arquivo *Bibtex* para visualizar os resultados em formato de tabela. Em alguns dos casos, foi necessário realizar um tratamento manual nos dados do arquivo, para que cada linha da tabela contivesse um título e, desse modo, facilitar a seleção dos trabalhos na fase a seguir.

- **Fases de análise**

Na primeira análise, foi considerado o título e as palavras chave dos artigos. O critério de seleção inicial pelo título foi definido pelo grande número de trabalhos. Todos os títulos que tivessem alguma relação com fontes de incerteza ou abordagem para conter as incertezas foram selecionados para a fase de seleção seguinte.

Assim, nessa primeira seleção de trabalhos, foram escolhidos 51 trabalhos pela relação dos títulos com o tema pesquisado por esse trabalho. Assim foi excluído um total de 3056 trabalhos por não possuir relevância com os temas pesquisados.

Na segunda fase, foi considerado os resumos dos artigos como critério de seleção. Nessa etapa, os trabalhos selecionados na primeira fase foram novamente submetidos à análise, o que resultou na seleção de 28 trabalhos e a exclusão de 23 trabalhos.

Por fim, na terceira fase, foram analisadas as introduções e as conclusões dos trabalhos selecionados na segunda fase. Com a leitura completa da introdução e conclusão, foi possível realizar uma avaliação da relevância do trabalho com a pesquisa em questão. Desta maneira, foram selecionados 9 trabalhos e 19 foram excluídos. Na Tabela 6, é possível ver os valores individuais de cada base em cada uma das 3 fases de seleção.

Tabela 6 - RESULTADOS DAS FASES DE SELEÇÃO DE TRABALHOS

Bases de Dados	Seleção Automática	Fase 1	Fase 2	Fase 3
IEEEExplore Digital Library	842	6	2	1
ACM Digital Library	33	6	3	2
Elsevier ScienceDirect	807	19	10	2
Springer Link	1425	20	13	2
TOTAL	3107	51	28	9

Fonte: Autor

A busca resultou em 9 trabalhos, que formam o conjunto inicial de trabalhos, que em seguida foi aplicada a técnica de *Snowballing*. Como é apresentado em

(WOHLIN, 2014), o procedimento de *Snowballing* consiste em primeiro estabelecer um conjunto inicial de trabalhos, em seguida, analisar esses trabalhos para avaliar a relevância deles com a sua pesquisa e, depois usar as citações destes trabalhos como referência para pesquisar e encontrar novas referências.

Em outras palavras, o processo de *Snowballing* consiste, basicamente, em utilizar as cadeias de referência dos trabalhos previamente selecionados para assim, encontrar novas referências ligadas ao tema pesquisado.

Para a pesquisa bibliográfica referente ao tema gamificação, foram utilizadas as 4 bases apresentadas anteriormente, porém a pesquisa exploratória sobre gamificação não seguiu o protocolo utilizado no tema gestão de incertezas. Ela não usou o protocolo anterior porque não era necessário mapear todas as práticas ou técnicas de gamificação e sim encontrar abordagens de gamificação, que, mais a frente, poderiam ser usadas como base para a proposta deste trabalho.

O principal objetivo desta pesquisa exploratória sobre gamificação é identificar abordagens gamificadas, não necessariamente abordagens de gestão, mas qualquer proposta que servir de exemplo. A pesquisa tinha como principal objetivo encontrar *frameworks* de gamificação que pudessem ser utilizados como base para a proposta *de framework* de gamificação que vai ser apresentada por este trabalho.

3.1.2 MAPEAMENTO DAS EVIDÊNCIAS

Esta segunda etapa da pesquisa tem como objetivo identificar quais são as principais técnicas, práticas e estratégias de gestão de incertezas. Para isso foi feita a leitura na íntegra de todos os estudos selecionados na pesquisa bibliográfica referente à gestão de incertezas para a extração dos dados.

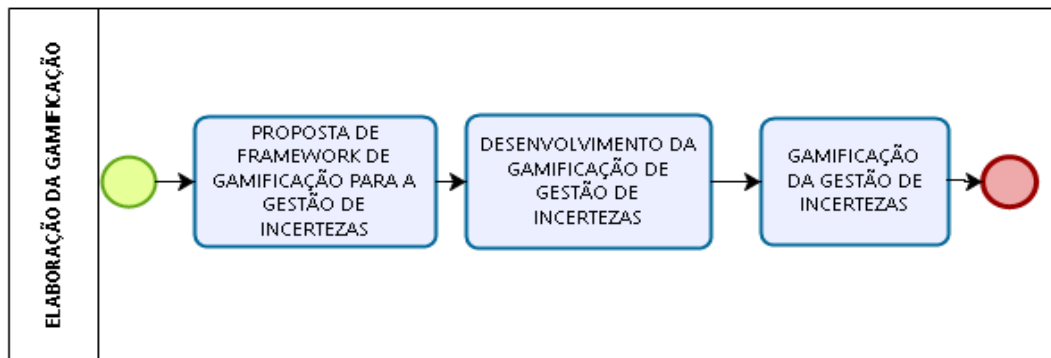
Com a leitura completa, foi possível identificar nas citações as técnicas, práticas e estratégias, propostas em cada estudo. O resultado dessa etapa pode ser observado na seção 4.1, a qual foi desenvolvida uma tabela com os dados encontrados nos estudos, um breve resumo e a sua respectiva referencia. Foi

identificado um total de 10 procedimentos diferentes que podem ser utilizados para conter as incertezas em projetos de software.

3.1.3 ELABORAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO

A fase de elaboração da gamificação é formada por 3 sub fases, como pode ser notada na Figura 7.

Figura 7 - ELABORAÇÃO DA GAMIFICAÇÃO



Fonte: Autor

Primeiro foi realizada a proposta de *framework* de gamificação voltada para gestão de incertezas em projetos de software. Para isso, foram utilizados como base os *framework* de (WERBACH e HUNTER, 2012) e o de (FARDO, 2014).

O *framework* de (WERBACH e HUNTER, 2012) foi selecionado pela sua estrutura genérica que é possível utilizá-la em diferentes abordagens sendo digitais ou não. Já o *framework* de (FARDO, 2014) tem como foco processos de ensino e aprendizagem.

Assim, para a proposta de *framework* de gamificação, foram utilizados os passos que explorassem de alguma forma as práticas, técnicas ou estratégias de gestão de incertezas identificadas na literatura.

Após a proposta de *framework*, é realizado o desenvolvimento da gamificação de gestão de incertezas. Nesta fase, são definidos os parâmetros e elementos que serão utilizados na gamificação. Em seguida, são definidos os tipos de *feedback* que o usuário vai receber, quais os objetivos, quais os tipos de recompensas que podem ser entregues, entre outras coisas que fazem parte do processo de gamificação.

Por fim, na terceira etapa, é apresentada a abordagem de gestão de incertezas gamificada. Ela é realizada com a aplicação dos parâmetros e elementos definidos na etapa 2 de desenvolvimento, no *framework* de gestão de incertezas.

Os resultados e detalhamentos do desenvolvimento das fases, podem ser vistos nas seções 4.2, 4.3 e 4.4, respectivamente.

3.1.4 AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM DE GESTÃO DE INCERTEZAS GAMIFICADA

Nesta quarta etapa da pesquisa, é realizada uma avaliação qualitativa da abordagem gamificada. Tal avaliação, tem como objetivo, interpretar o fenômeno deste trabalho a partir da percepção de um grupo. Para isso, é utilizado entrevistas semiestruturadas com especialistas da área de gestão de projetos de TI.

O objetivo das entrevistas semiestruturadas é intensificar o acesso às informações acerca da abordagem gamificada e o modelo semiestruturado foi escolhido por ser tratar de um instrumento flexível para coleta de dados.

Segundo (BONI e QUARESMA, 2015), na entrevista semiestruturada o entrevistador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, contudo utilizando um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal para realizar as perguntas. O entrevistador deve ficar atento para dirigir as perguntas no momento que achar oportuno, além de poder realizar perguntas adicionais para explorar mais um tema que não ficou claro.

Para a avaliação da abordagem, foram entrevistados 3 especialistas com experiência profissional e/ou acadêmica na área de gerencia de projetos de TI, sendo que 2 dos especialistas entrevistados conhecem e/ou usam abordagem de gestão de incertezas. A Tabela 7 mostra o tempo de experiência dos entrevistados, bem como o tipo de empresa que faz parte e a formação dos entrevistados.

Tabela 7 - INFORMAÇÕES SOBRE OS ENTREVISTADOS

ID	TEMPO DE EXPERIÊNCIA	TIPO DE FORMAÇÃO	TIPO DE EMPRESA
E1	2 anos	Mestre em Ciências da computação.	Acadêmico
E2	21 anos	Doutor em Ciências da computação.	Público
E3	14 anos	Mestre em Ciências da computação.	Público

Fonte: Autor

Dois especialistas foram entrevistados pessoalmente e um foi entrevistado via Skype (Skype, 2018). Todas as entrevistas foram gravadas com a permissão dos entrevistados e na Tabela 8 é exibido o tempo de gravação, em minutos de cada entrevista.

Tabela 8 - TEMPO DE GRAVAÇÃO DAS ENTREVISTAS

ID	TEMPO DE GRAFAÇÃO
E1	18:10
E2	29:05
E3	23:05

Fonte: Autor

O protocolo das entrevistas semiestrutura, disponível no Apêndice A, começa com a apresentação do objetivo do trabalho e em seguida era apresentada a abordagem gamificada. A apresentação da abordagem gamificada foi realizada mostrando cada fase e etapa para o entrevistado e explicando os objetivos e recompensas de cada etapa e por fim, era realizado uma media de 7 perguntas.

As perguntas tinham o objetivo de avaliar a abordagem, confirmando com os especialistas se os objetivos de cada etapa eram claros, também queria saber se as recompensas entregues e os *feedbacks* disponíveis na aplicação gamificada eram suficientes para o usuário visualizar o seu progresso e de outros usuários. Também foi questionado sobre a opinião final deles sobre a aplicação gamificada e se existia alguma melhoria ou modificação para propor.

O resultado das entrevistas pode ser visto na seção 4.5 deste trabalho.

4. GAMIFICAÇÃO DA GESTÃO DE INCERTEZAS

Nesta seção, são apresentados os resultados deste trabalho como o mapeamento das práticas, técnicas e estratégias de gerenciamento de incertezas que resultou em uma tabela que pode ser vista na seção 4.1. Bem como, a proposta de *framework* de gamificação voltada para gestão de incertezas e o passo a passo do seu desenvolvimento. Por fim, é apresentada a proposta da abordagem de gestão de incertezas gamificada e a validação da abordagem.

4.1 TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE INCERTEZAS ENCONTRADAS NA LITERATURA

Com o mapeamento dos trabalhos selecionados na revisão exploratória da literatura, que seguiu o procedimento detalhado na seção 3.1.1, foi possível listar as seguintes técnicas, práticas ou estratégia utilizadas para gestão de incertezas, como pode ser visto na Tabela 9.

Tabela 9 - TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO DAS INCERTEZAS

ID	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS	RESUMO	REFERÊNCIA
TPE-1	Envolver todos os <i>STAKEHOLDERS</i> .	Manter uma boa compreensão geral sobre o tema com os envolvidos no projeto.	(MASHIYAT, FAMELIS, <i>et al.</i> , 2014)
TPE-2	Adotar a gestão adequada para o tipo de projeto.	Adotar um modelo de gestão que se encaixa no tipo de projeto.	(MARINHO, 2015) (SHENHAR e DVIR, 2007) (RUSSO, SBRAGIA e YU, 2013)

ID	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS	RESUMO	REFERÊNCIA
TPE-3	Gerenciar as expectativas das partes interessadas para que elas aceitem mudanças flexíveis.	Gerenciar as expectativas, mantendo todos informados e conscientes das incertezas de projeto, e criar um vínculo de confiança entre todas as partes interessadas.	(MARINHO, 2015) (RUSSO, SBRAGIA e YU, 2013) (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008)
TPE-4	Identificar os sinais de alerta precocemente.	Identificar os sinais de alerta previamente para gerir as incertezas.	(MARINHO, SAMPAIO, <i>et al.</i> , 2015) (MARINHO, 2015)
TPE-5	Gestão flexível e capacidade de responder a mudanças.	O gestor do projeto e a equipe devem mudar conforme o perfil e as incertezas evoluem.	(SHENHAR e DVIR, 2007) (PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008)
TPE-6	Equipe disposto a aprender e desenvolver novas ideias, a fim de gerar conhecimento.	Quando surgir novas informações, todos devem estar dispostos a aprender e formular novas soluções.	(PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008) (RUSSO, SBRAGIA e YU, 2013) (MARINHO, 2015)
TPE-7	Compreender as fontes de incertezas.	Compreendendo as fontes de incertezas, para auxiliar na gestão de incertezas.	(SHENHAR e DVIR, 2007) (MARINHO, SAMPAIO, <i>et al.</i> , 2015)

ID	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS	RESUMO	REFERÊNCIA
TPE-8	Os gestores devem facilitar comunicação dentro da organização.	Equipes devem passar as informações recebidas para os outros integrantes.	(PERMINOVA, GUSTAFSSON e WIKSTRO, 2008) (MARINHO, 2015)
TPE-9	O trabalho colaborativo.	Entender que o resultado de um trabalho individual tem efeito sobre todas as pessoas envolvidas dentro de um processo.	(MARINHO, 2015) (SHENHAR e DVIR, 2007)
TPE-10	Otimizar a robustez	Uma solução é robusta quando a solução ainda atende todas as restrições do problema mesmo em condições adversas ao que foi projetado para trabalhar.	(PAIXAO e SOUZA, 2015)

Fonte: Autor

4.2 PROPOSTA DE *FRAMEWORK* DE GAMIFICAÇÃO PARA A GESTÃO DE INCERTEZAS

Considerando o que foi exposto até agora, nesta seção, pretende-se sintetizar tudo o que foi investigado e, a partir disso, formular um *framework* de gamificação que seja adequado para a proposta deste trabalho.

O *framework* de gamificação interna proposto a seguir foi planejado para ser utilizado em abordagens de gestão de incertezas em projetos de *software*. Para isso, foram utilizados como ponto de partida as ideias dos *frameworks* para a gamificação, propostas por (WERBACH e HUNTER, 2012) que foi apresentado na seção 6.3.6.1 e o de (FARDO, 2014) que foi apresentado na seção 6.3.6.2.

O *framework* de (WERBACH e HUNTER, 2012) foi selecionado pela sua estrutura genérica onde é possível utiliza-la em diferentes abordagens sendo elas

digitais ou não. Já o *framework* de (FARDO, 2014) tem como foco processos de ensino e aprendizagem.

No *framework* de gamificação da gestão de incertezas proposto a seguir, foram priorizados os passos que explorassem as técnicas, práticas e estratégias de gestão de incertezas, os quais foram apresentados na seção anterior. Dessa forma, alguns passos dos *frameworks* base não foram considerados nesta proposta, por não ser relevante com o objetivo deste trabalho. A justificativa para desconsiderar alguns passos dos *frameworks* iniciais é direcionar a abordagem ao máximo para a finalidade desta pesquisa, que é a gestão de incertezas.

Assim, fases como “descrever jogadores”, proposto por (WERBACH e HUNTER, 2012), não são necessários nesta abordagem, uma vez que não possui variação de tipos de jogadores, os usuários da abordagem são gerentes de projetos. Outro exemplo é a fase incluir o erro como parte do processo de aprendizagem, proposto por (FARDO, 2014). Nesse caso, não existe relevância com esta abordagem, uma vez que o objetivo de gerir incertezas é diminuir ao máximo problemas que afetem o sucesso do projeto.

Com isso, foi possível chegar na proposta de *framework* de gamificação descrita na Tabela 10. A proposta é composta por 7 pontos, que devem ser considerados no processo de gamificação de forma a serem exploradas ao máximo as técnicas, práticas e estratégias de gestão de incertezas, mapeadas na literatura, disponível na Tabela 9.

O *framework*, a seguir tem como objetivo oferecer uma forma genérica de aplicar gamificação em um processo de gestão de incertezas. Cada projeto possui uma configuração diferente seja sua complexidade, número de pessoas envolvidas, tempo de desenvolvimento entre outras variáveis. Assim sendo, o desenvolvimento da gamificação deve ser adaptado para atender as configurações e particularidades de cada tipo de projeto.

Tabela 10 - FRAMEWORK PARA GAMIFICAÇÃO DA GESTÃO DE INCERTEZAS

PONTOS	DESCRIÇÃO	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS	REFERÊNCIA
1 Definir os objetivos de negócio;	Devemos entender e deixar claro onde queremos chegar. Assim, devemos definir os objetivos esperados com o processo gamificado e distinguir quais objetivos são esperados. Também temos que definir o objetivo principal.	TPE-2	(WERBACH e HUNTER, 2012) (FARDO, 2014)
2 Delinear o comportamento alvo;	Definir os comportamentos esperados pelos usuários dentro do projeto para que os objetivos sejam alcançados.	TPE- 1, TPE- 3	(WERBACH e HUNTER, 2012)
3 Dividir tarefas complexas em outras menores;	Subdividir um objetivo maior em partes menores com início e fim bem definidos, e com <i>feedback</i> para o usuário no fim de cada sub etapa para que o usuário visualize suas conquistas.	TPE- 4, TPE- 5, TPE- 7, TPE- 10;	(FARDO, 2014)

PONTOS	DESCRIÇÃO	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS	REFERÊNCIA
4	Disponibilizar diferentes experimentações;	Disponibilizar diferentes caminhos para alcançar um objetivo maior. Assim, cada indivíduo pode interagir com o problema de acordo com o seu nível de conhecimento.	TPE- 5; (FARDO, 2014)
5	Incluir ciclos rápidos de feedback;	O feedback estimula a procura para atingir os objetivos, bem como direciona o usuário a readequar mais rapidamente a estratégia para a abordagem caso ela não esteja sendo satisfatória. Além de estimular a motivação intrínseca do usuário.	TPE-6 (FARDO, 2014)
6	Definir elementos de jogos;	Nesta etapa são definidos os elementos dos jogos que podem ser adicionados ao processo. São definidos as dinâmicas, as mecânicas e os elementos dos jogos.	(WERBACH e HUNTER, 2012)

PONTOS	DESCRIÇÃO	TÉCNICAS, PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS	REFERÊNCIA
7	Promover a competição e a colaboração nos projetos;	Competição e colaboração são aspectos fundamentais nos jogos. Esses elementos podem ocorrer juntos com a narrativa e pode haver competição entre grupos, o que pode potencializar a interação. Já a colaboração pode potencializar a troca de conhecimento entre os usuários.	TPE- 6, TPE- 8, TPE- 9; (FARDO, 2014)

Fonte: (FARDO, 2014), (WERBACH e HUNTER, 2012)

Desta forma, foram apresentados os passos do *framework* de gamificação, a descrição de cada passo e as técnicas, práticas e estratégias de gestão de incerteza que podem ser explorados em cada fase do *framework*. O ponto 5 do *framework* não possui nenhuma referência direta as técnicas, práticas e estratégias de gestão de incertezas, uma vez, que é característico do processo de gamificação. Portanto, não explora diretamente as técnicas de gestão de incertezas, contudo, sem esse passo do *framework*, a gamificação seria inviável.

4.3 DESENVOLVIMENTO DA GAMIFICAÇÃO DE GESTÃO DE INCERTEZAS

O desenvolvimento da gamificação de gestão de incertezas consiste em definir os elementos, objetivos e características de cada ponto do *framework* proposto na seção 4.2.

Desta forma, no desenvolvimento da gamificação, são estabelecidas as regras que devem ser seguidas pelo usuário, quais os tipos de *feedback* que o gerente e sua equipe de projeto podem receber, a forma como os *feedbacks* são apresentados ao usuário da gamificação. Além dos tipos de recompensas que são entregues durante o processo de gestão de incertezas, entre outros elementos necessários para a gamificação funcionar.

A seguir, são descritos os elementos do desenvolvimento e ideação de cada ponto. O *framework* de gamificação será aplicado na abordagem de gerenciamento de incertezas de softwares de Marinho (MARINHO, 2015), uma vez que, de acordo com a investigação feita previamente na literatura, não há outras abordagens na área de *software* de forma detalhada que se adeque a aplicação.

O processo de aplicar *framework* de gamificação na abordagem de gestão de incertezas é, basicamente, incluir os elementos definidos no desenvolvimento da gamificação, no processo da abordagem de gestão de incertezas. O resultado desse processo de gamificação é exibido na seção 4.4.

Os elementos definidos a seguir no desenvolvimento da gamificação, não são fixos e nem obrigatórios, trata-se de uma proposta que pode ser utilizado como exemplo para outras abordagens de gestão de incertezas. Desta maneira, dependendo da configuração do projeto, os elementos de gamificação podem ser adaptados e/ou modificados, para atender melhor a realidade do projeto.

O que é feito em cada ponto, a seguir, é baseado na descrição de cada ponto dos *frameworks* de gamificação, proposto por (WERBACH e HUNTER, 2012), que foi apresentado na seção 6.3.6.1 e (FARDO, 2014), que foi apresentado na seção 6.3.6.2. Logo, aqui vão ser descritos os elementos que foram identificados com base na descrição de cada ponto do *framework*, apresentados anteriormente, podendo ser vista a descrição de cada ponto nas seções referentes a cada *framework* base.

1) Definir os objetivos de negócio;

Os objetivos de negócio são:

- Orientar os times acerca do tema;
- Engajar os times de projeto;
- Motivar os times a fazer a utilização da abordagem de gestão de incertezas de forma contínua;
- Aumentar a vantagem competitiva da organização;

Após a listagem dos objetivos, é preciso definir o objetivo principal e identificar os objetivos que são um meio para atingir o objetivo principal. Dessa forma, foi identificado que orientar os times acerca do tema, engajar os times de projeto e motivar os times a fazer a utilização da abordagem de gestão de incertezas de forma contínua faz parte do meio para atingir o objetivo maior que é:

- Aumentar a vantagem competitiva da organização.

2) Delinear o comportamento alvo;

A partir da definição dos objetivos, é possível definir os comportamentos que os jogadores devem ter para que seja possível alcançar o objetivo final. Assim, o comportamento esperado pela abordagem gamificada é:

- O uso contínuo de ferramentas de gestão de incertezas pelos gerentes de projeto e os times de desenvolvimento.

3) Dividir tarefas complexas em outras menores;

Divisão em 6 fases, cada uma com sub etapas com base na abordagem de (MARINHO, 2015).

- FASE 1 - Caracterizando projetos;
 - ETAPA 1- Identificar tipo de projeto;
 - ETAPA 2- Analisar as partes interessadas;

- ETAPA 3- Definindo critérios de sucesso
- FASE 2- Identificar fontes de incertezas;
 - ETAPA 1- Consultando projetos passados;
 - ETAPA 2- Diagrama Causa e Efeito;
 - ETAPA 3- Construindo Cenários;
 - ETAPA 4- Construindo o Mapa de conhecimento de fontes de incertezas;
- FASE 3- Sinais de alerta;
 - ETAPA 1- Avaliando se os atributos de atenção plena estão sendo usados;
 - ETAPA 2- Verificar a tabela de sinais iniciais;
- FASE 4- Sensemaking;
 - ETAPA 1- Interpretar o Sinal;
 - ETAPA 2- Traduzir objetivamente o sinal;
 - ETAPA 3- Revelar Suposições e Crenças;
 - ETAPA 4- Construir um significado compartilhado;
- FASE 5- Gerenciando os riscos;
- FASE 6- Resultados inesperados;
 - ETAPA 1- Encontre qual estratégia adotar para enfrentar o evento;
 - ETAPA 2- Capacidade de responder às mudanças;
 - ETAPA 3- Aprender quando ocorrem resultados inesperados;

4) Disponibilizar diferentes experimentações;

- Diferentes atividades dependendo do tipo de projeto.
- Mais de um caminho na mesma fase, dependendo se é um projeto novo ou não.
- O gerente pode ou não executar todas as atividades, recebendo pontuações de acordo com a quantidade de atividades.

5) Incluir ciclos rápidos de feedback;

Feedbacks com o PBL (Pontos, medalhas e tabelas de classificação).

Medalhas: - Projeto TPM, APM, XPM, EPM.

- Inicialização de projeto.
- Trabalho em equipe.
- Pontos máximo.

Contador de pontos: - Contador geral de pontos.

- Contador de projetos TPM, APM, XPM, EPM.
- Contador geral de números de projetos.

Check de confirmação de etapas e fases.

Recompensas: - Desbloqueio de fase.

- Desbloqueio de etapa.
- Pontuação de acordo com a quantidade de atividades.

6) Definir elementos de jogos;

- **DINÂMICAS DOS JOGOS:** Progressão, Relacionamentos, Restrições;
- **MECÂNICAS DOS JOGOS:** Avaliação (*Feedback*), Cooperação e Competição, Desafios, Recompensas;
- **COMPONENTES DOS JOGOS:** Coleções, Conquistas, Conteúdos desbloqueáveis, Emblemas/medalha, Níveis, Pontos, *Ranking* geral e individual, Times, Evolução Pessoal;

7) Promover a competição e a colaboração nos projetos;

- Competição com a utilização do *ranking* de pontos e acúmulo de medalhas.
- Evolução do usuário com as medalhas conquistadas e, assim, visualiza a sua evolução.
- Diferentes tipos de recompensas com pontos, bonificando com mais pontos quem realiza a tarefa da forma mais completa, bonificando com pontuação mediana quem realiza a atividade, mas não da forma mais completa e pontuação negativa para quando não realiza a atividade.
- Colaboração e troca de conhecimento entre gerentes e times de desenvolvimento durante o processo.

4.4 GAMIFICAÇÃO DA GESTÃO DE INCERTEZAS

A seguir é descrita um exemplo de abordagem de gestão de incertezas gamificada. Para isso, foi utilizado o *framework* de gestão de incertezas em projetos de *software* proposto por (MARINHO, 2015).

A gamificação a seguir é descritiva, e tem como objetivo demonstrar o funcionamento da proposta de gestão de incertezas de forma gamificada em um projeto de *software*. O desenvolvimento digital da abordagem gamificada de gestão de incertezas fica como trabalho futuro uma vez que o desenvolvimento digital da abordagem gamificada não seria compatível com o tempo disponível para o desenvolvimento deste trabalho.

- **FASE 1 - Caracterizando projetos;**

Primeira fase da gestão de incertezas é composto por 3 etapas.

- **ETAPA 1- Identificar tipo de projeto;**

Nesta primeira etapa o gerente precisa identificar qual o tipo de projeto que vai trabalhar, e de acordo com o tipo de projeto, existem atividades específicas para o tipo de projeto que o gerente vai trabalhar. Os projetos podem ser classificados como:

1. **TPM: Gestão Tradicional de Projetos;**

Os projetos TPM possuem objetivos e soluções claramente definidos. São projetos que a organização está familiarizada e os requisitos são bem conhecidos.

FEEDBACK Visual Etapa1: Se for a primeira vez que trabalha em um projeto TPM recebe a medalha "Projeto TPM" e soma +1 no contador de projetos TPM, se não for a primeira vez, apenas soma +1 no contador de números de projetos TPM que trabalhou.

2. **APM: Gestão Ágil de Projetos;**

São projetos com objetivos claros e soluções claramente definidas ou parte da solução desconhecida e com riscos relacionados.

Neste tipo de projeto o gerente precisa incorporar estratégias de aprendizagem para o desenvolvimento desses projetos. Práticas como XP, Scrum, Kanban e Lean contribuíram para reduzir as incertezas.

FEEDBACK Visual Etapa1: Se for a primeira vez que trabalha em um projeto APM recebe a medalha "Projeto APM" e soma +1 no contador de projetos APM, se não for a primeira vez, apenas soma +1 no contador de números de projetos APM que trabalhou.

3. **XPM:** Gestão de Projetos Extremos;

São projetos com alto nível de incertezas com relação aos seus objetivos e à solução. Para esses projetos, o ciclo de desenvolvimento pode contar com investigações e construção de protótipos, todos convergentes para um objetivo que suporte uma solução.

Nesses projetos, a colaboração dos membros da equipe e dos clientes deve ser intensificada para contribuir para o desenvolvimento e criação de ideias.

FEEDBACK Visual Etapa1: Se for a primeira vez que trabalha em um projeto XPM recebe a medalha "Projeto XPM" e soma +1 no contador de projetos XPM, se não for a primeira vez, apenas soma +1 no contador de números de projetos XPM que trabalhou.

4. **EPM:** Gestão Exploratória de Projetos;

Os projetos EPM caracterizam-se por ter uma definição de solução clara, mas uma grande incerteza quanto ao objetivo do

projeto. As atividades de prototipagem e pesquisa são necessárias para definir melhor o objetivo do projeto e reduzir a incerteza dos objetivos do projeto.

FEEDBACK Visual Etapa1: Se for a primeira vez que trabalha em um projeto EPM recebe a medalha "Projeto EPM" e soma +1 no contador de projetos EPM, se não for a primeira vez, apenas soma +1 no contador de números de projetos EPM que trabalhou e desbloqueio da etapa 2.

- **ETAPA 2- Analisar as partes interessadas;**

Nesta etapa o gerente do projeto deve identificar todas as partes interessadas. E assim definir quais são seus interesses e estabelecer uma sequência de importância no projeto.

Dessa forma o objetivo desta etapa é gerar uma lista com todas as partes interessadas e definir seus interesses.

FEEDBACK Visual Etapa2: +10 pontos no contador geral, desbloqueio da etapa 3 e check de confirmação de etapa.

- **ETAPA 3- Definindo critérios de sucesso**

As medidas utilizadas para critério de sucesso não são padronizadas, desta forma o gerente deve ver quais medidas são mais adequadas ao contexto do projeto. Definir essas medidas é o desafio da etapa 3 e a qualidade do resultado desta etapa está diretamente relacionado com a habilidade do gerente.

FEEDBACK Visual Etapa3: +10 pontos no contador geral e check de confirmação de etapa.

Recompensa(s) Fase1: Desbloqueio da fase seguinte e medalha de iniciação de projeto. A medalha entregue após a primeira fase é uma forma de apresentar a gamificação para o gerente. A Figura 8, a seguir exemplifica

a tela do sistema com as medalhas e a pontuação bem como os checks de confirmação das etapas.

Figura 8 - PROTÓTIPO DE TELA DA ETAPA3



Fonte: Autor

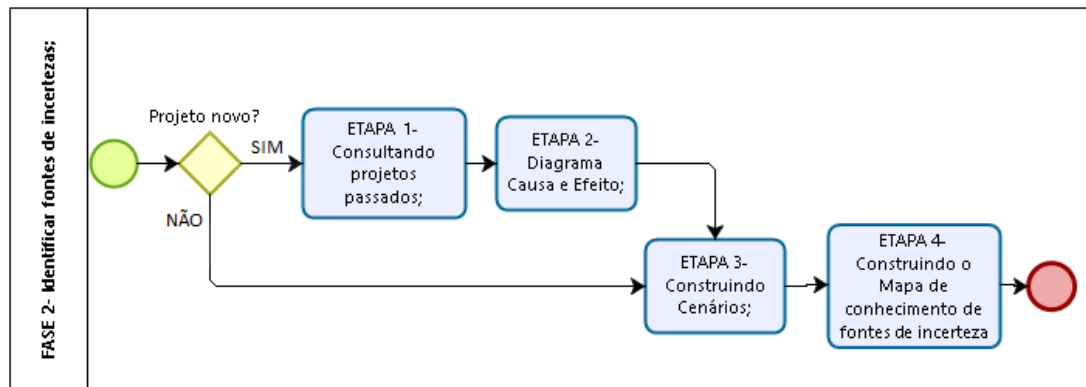
- **FASE 2- Identificar fontes de incertezas;**

É importante identificar as fontes de incerteza e ficar atentos aos fatores que podem influenciar no sucesso projeto. Desta forma a fase 2 tem o objetivo de identificar as fontes de incertezas que podem ser de 4 fontes: Incerteza tecnológica, de mercado, ambiente e sócio-humana.

O gerente precisa perguntar-se o que é pouco claro no projeto, entre as quatro fontes de incerteza e assim, adotar estratégias para conhecer mais o projeto. Esta fase consiste de 4 etapas caso o gerente esteja trabalhando em um projeto novo ou 2 etapas se for um projeto que o gerente já trabalhou, ou parecido com algum que ele trabalhou.

Se for um projeto novo inicia na etapa 1 caso não seja um projeto novo, pula para a etapa 3 como pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 - FASE 2 IDENTIFICAR FONTES DE INCERTEZAS



Fonte: Adaptação de (MARINHO, 2015)

○ **ETAPA 1- Consultando projetos passados;**

O objetivo desta etapa é avaliar as lições aprendidas de projetos anteriores. O registro e a estruturação das lições aprendidas podem ser feitas de várias maneiras: banco de dados e software especializado, planilhas do Excel, mapas mentais, fotos e vídeos. Para isso a informação precisa ser clara, relevante, contextualizada e rastreável.

Assim a conclusão dessa etapa é confirmada quando pelo menos uma das atividades a seguir é concluída.

1. Estudar os documentos no repositório de projetos;
2. Recolher dados de várias fontes;
3. Analisar os dados tentando encontrar semelhanças com o projeto atual;
4. Certifique-se de que a pesquisa seja bem conduzida para equipar a equipe com conhecimento para enfrentar as incertezas do projeto.

FEEDBACK Visual Etapa1:

(CASE1- Quando existe arquivo de lições aprendidas) Quando confirmado 3 atividades ou menos, +5 pontos no contador geral e check de confirmação de etapa.

(CASE2- Quando existe arquivo de lições aprendidas) Quando confirmado as 4 atividades, +10 pontos no contador geral e check de confirmação de etapa.

(CASE3- Quando não existe arquivo de lições aprendidas) Informativo de importância desta prática, -5 pontos no contador geral check confirmação de etapa.

○ **ETAPA 2- Diagrama Causa e Efeito;**

O diagrama de causa e efeito também chamado de diagrama de espinha de peixe fornece um meio para o gerente conhecer seus potenciais problemas antes do desenvolvimento do projeto.

Então o desafio desta etapa é construir o diagrama de causa e efeito. Para a construção do diagrama, as 5 atividades a seguir devem ser realizadas:

1. Defina o problema objetivamente
2. Reunir informação sobre o problema em questão;
3. Monte uma equipe para ajudar a criar o diagrama, e apresente informações através de uma seção de brainstorming;
4. Avalie as causas: você deve classificar as informações, apontando as principais causas e conduzindo uma análise, definindo quais problemas podem impactar mais e quais soluções seriam possíveis;
5. Desenhe o diagrama de forma a apresentar a análise feita.

FEEDBACK Visual Etapa2:

(CASE1- As 5 atividades foram realizadas): Quando confirmado as 5 atividades, +10 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa e medalha de trabalho em equipe para a atividade 3.

(CASE2- 4 ou menos atividades foram realizadas, mas o diagrama foi finalizado): Informativo de importância das atividades não realizadas, +5 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa.

(CASE3- 4 O diagrama não foi finalizado): Informativo de importância do diagrama de causa e efeito, -5 pontos no contador geral.

○ **ETAPA 3- Construindo Cenários;**

A construção de cenários pode simplificar a análise dos resultados futuros. Um cenário futuro é uma previsão de um estado particular do projeto que pode ser um marco ou um ponto específico no projeto, como exemplo, a conclusão do projeto. Para a construção de um conjunto de cenários, devem ser considerados cenários positivos e cenários negativos que podem afetar o projeto.

Desta forma o desafio desta etapa é projetar o conjunto de cenários futuros do projeto. Para o desenvolvimento do cenário, as atividades a seguir precisam ser realizadas:

1. Realizar uma sessão de grupo com a equipe e partes interessadas;
2. Execute as perguntas apresentadas na Tabela 11, para a equipe;

Tabela 11 - QUESTIONARIO PARA ORIENTAR NA COSNTRUÇÃO DE CENÁRIOS

Cenários Negativos	Cenários Positivos
Quais são os três principais cenários ruins que podem afetar a conclusão do projeto?	Como o projeto pode terminar com sucesso e superando as expectativas?
Qual é o pior resultado possível?	Qual é o melhor resultado possível?
Considere cada grupo de partes interessadas. Qual é a perspectiva de fracasso para cada parte interessada?	Considere cada grupo de partes interessadas. Qual é a perspectiva de o sucesso para cada parte interessada?

Quais os aspectos que vão determinar o fracasso do projeto?	Quais os aspectos que vão determinar o sucesso do projeto?
---	--

Fonte: Adaptação de (MARINHO, 2015)

3. Aplique a técnica de brainstorming;
4. Avalie os cenários, priorize e classifique.

FEEDBACK Visual Etapa3:

(CASE1- As 4 atividades foram realizadas): Quando confirmado as 4 atividades, +10 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa e liberação da próxima etapa.

(CASE2- 3 ou menos atividades foram realizadas, mas o conjunto de cenários futuros do projeto foi criado): Informativo de importância das atividades não realizadas, +5 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa e liberação da próxima etapa.

○ **ETAPA 4- Construindo o Mapa de conhecimento de fontes de incertezas;**

Construir um mapa de conhecimento não diz nada sobre incertezas, mas sugere que pode haver incerteza. Construir um mapa de conhecimento é uma maneira de identificar potenciais pontos problemáticos no projeto. As lacunas do mapa de conhecimento destacam onde é necessário investigar a natureza do problema anteriormente desconhecidos.

Assim o desafio desta etapa é criar o mapa de conhecimento de fontes de incertezas. A avaliação do nível de conhecimento em uma determinada fonte de incerteza é realizada inicialmente com o gerente respondendo as perguntas a seguir:

- Existe experiência prévia sobre a fonte de incerteza?
- Quão bem compreendidas são as conexões de relacionamentos e dependências entre fontes de incertezas?
- Seu conhecimento deste domínio está mudando rapidamente?

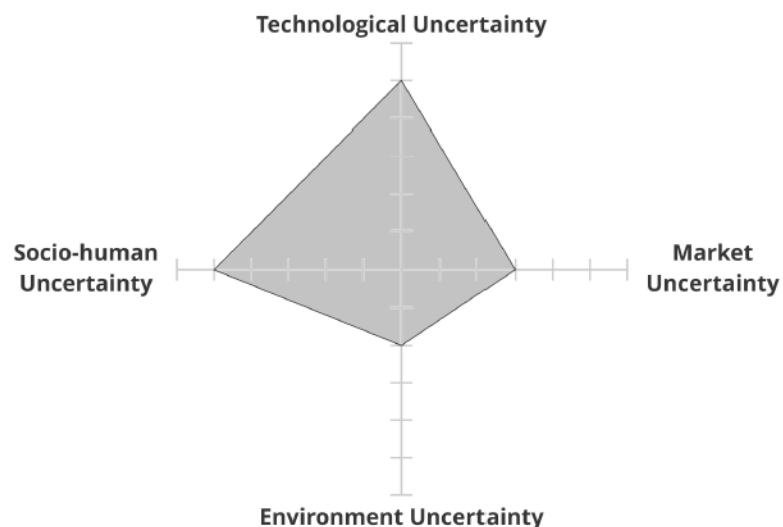
- Qual o nível de confiança existe para a compreensão e documentação dos riscos?

O gerente em seguida deve procurar padrões nas respostas que o possibilite atribuir uma escala numérica para a fonte de incerteza. O gerente pode usar como base a escala a seguir:

- 8-10: O conhecimento prévio é forte;
- 6-8: Boa experiência, embora existam incertezas;
- 4-6: Alguns pontos específicos são conhecidos;
- 2-4: A informação está disponível, mas ainda não foi explorada.
- 0-2: Sem conhecimento.

Com as fontes de incerteza quantificadas com base na escala é possível criar o mapa de conhecimento de fontes de incertezas como na Figura 10, onde as regiões com pontuação mais baixas indicam áreas de altas incertezas que precisam de mais atenção.

Figura 10 - MAPA DE CONHECIMENTO DE FONTES DE INCERTEZA



Fonte: (MARINHO, 2015)

FEEDBACK Visual Etapa4:

O desenvolvimento do mapa confirma a etapa, +10 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa.

Recompensa(s) Fase2: Desbloqueio da fase seguinte.

- **FASE 3- Sinais de alerta;**

Os sinais de alerta podem ser manifestações verbais ou não verbais, por escrito e eventos como entrega tardia por um fornecedor.

- **ETAPA 1- Avaliando se os atributos de atenção plena estão sendo usados;**

Para poder detectar sinais de alerta precoce em seus projetos, o gerente precisa usar o conceito de atenção plena.

O gerente deve colocar em prática os cinco atributos, apresentados a seguir, no dia-a-dia do projeto de forma a estimular a integração da equipe com base na experiência individual de cada um da equipe. E manter atitudes abertas e sem julgamentos em todas as atividades realizadas.

Desta forma o desafio desta etapa é verificar se os 5 atributos de atenção plena estão sendo explorados corretamente no projeto.

1. **Preocupações de falha:**

Para verificar se as **preocupações de falha** são bem aplicadas no projeto. O gerente e a equipe devem refletir sobre as seguintes questões:

1. A equipe sempre olha as falhas e tenta compreendê-las?
2. Quando ocorre algo inesperado, a equipe sempre tenta descobrir por que as expectativas não foram atendidas?
3. A equipe considera os primeiros sinais como informação e tenta aprender com eles?
4. A equipe considera os primeiros sinais como pontos que revelam potenciais perigos?
5. Se um membro da equipe cometer um erro, esse erro não é usado contra eles?
6. Os gerentes procuram ativamente sinais de alerta?
7. Os membros da equipe sentem-se livres para conversar com os superiores sobre problemas?

8. Os membros da equipe são recompensados se detectarem sinais de alerta ou potenciais problemas?

Respostas positivas as questões anteriores, mostram o quanto a equipe do projeto está preocupada com as falhas. O gerente deve usar essas perguntas para começar a pensar em uma maneira de melhorar a relação da equipe de projeto. Algumas ações são recomendadas:

- O gerente deve promover a capacidade reflexiva da equipe;
- O gerente deve promover uma abordagem apreciativa para lidar com erros;
- O gerente deve alertar os membros da equipe sobre a possibilidade de erros para que eles fiquem atentos aos sinais;
- O gerente deve criar uma cultura de aprendizagem para todos compartilhem erros e experiências;
- A equipe deve rever os objetivos dos projetos e prestar atenção aos erros que não deve ocorrer.

2. Relutância para simplificar as interpretações:

O gerente do projeto se esforça para entender o que está acontecendo dentro do projeto e existe uma tendência natural de procurar evidências para apoiar ideias ou rejeita-las. O gerente e a equipe devem refletir sobre as seguintes questões:

1. Os membros da equipe sentem-se livres para trazer problemas?
2. Os membros da equipe geralmente aprofundam suas análises para entender melhor as incertezas em projetos?
3. Os membros da equipe são encorajados a expressar diferentes visões?
4. Os membros da equipe escutam atentamente a visão de alguém?
5. Os membros da equipe não são punidos quando denunciam informações que podem interromper as operações?
6. Os céticos são altamente valorizados?

7. Os membros da equipe confiam uns nos outros?
8. Os membros da equipe mostram respeito um pelo outro?

As respostas positivas refletem a relutância para simplificar as interpretações. Com isso algumas ações são recomendadas:

- A equipe deve levantar dúvidas para coletar informações: tente olhar para além dos limites de suas expectativas;
- O gerente deve incentivar o respeito mútuo às diferenças para que todos possam expressar suas opiniões;
- O gerente deve fazer a equipe pensar sob outras perspectivas.

3. Sensibilidade das operações:

Os sinais de alerta tendem a ser sutis se o gerente e a equipe não estiverem alerta, fica fácil ignorar os sinais. Assim, muitos problemas podem permanecer não detectados. Toda a equipe deve estar pronta, alerta para detectar, monitorar, analisar e determinar se realmente há uma incerteza associada ao sinal identificado.

Para verificar se o atributo sensibilidade de operações é bem aplicado no projeto. O gerente e a equipe devem refletir sobre as seguintes questões:

1. No dia a dia, o gerente está sempre atento ao que está acontecendo?
2. Quando os problemas acontecem, alguém com autoridade para atuar está sempre acessível aos membros do time?
3. Os membros da equipe têm o poder de resolver problemas inesperados que possam surgir?
4. Durante um dia normal, os membros da equipe interagem com frequência suficiente para construir uma imagem da situação atual do projeto?
5. Os membros da equipe estão sempre procurando comentários sobre coisas que não estão indo bem?
6. Os membros da equipe estão familiarizados com as operações além de suas próprias funções?

7. Os gerentes monitoram constantemente as cargas de trabalho e as reduzem quando se tornam excessivo?

Quanto maior o número de respostas positivas, maior é a sensibilidade das operações. Algumas ações são recomendadas:

- O gerente deve manter constantemente a informação aprovada pelo time, seja verbal ou não;
- Os membros da equipe devem falar. Só porque um membro notou algo, não deve assumir que os outros também percebem, é importante se comunicar;
- O gerente deve fornecer feedback e incentivar as pessoas a ouvir;
- O gerente deve gastar tempo com os membros da equipe após o trabalho diário.

4. **Compromisso com a resiliência:**

A resiliência é a capacidade de suportar e lidar com situações inesperadas, é um recurso chave para equipes de projetos envolvendo muitas incertezas. Para verificar se o compromisso de resiliência é bem aplicado no projeto o gerente e a equipe devem refletir sobre as seguintes questões:

1. A maioria dos membros da equipe tem habilidades para atuar sobre os problemas inesperados que podem surgir?
2. Os membros da equipe aprendem com seus erros?
3. Existem recursos para treinamento e reciclagem contínua de membros da equipe?
4. Os membros da equipe têm mais do que treinamento e experiência suficientes para suas atividades no projeto?

5. Os líderes dos projetos estão ativamente preocupados com as habilidades e conhecimentos dos membros da equipe de desenvolvimento?
6. Os membros da equipe são conhecidos por sua capacidade de usar seus conhecimentos de forma inovadora?
7. Existe uma preocupação com a formação de habilidades dos membros da equipe?
8. Os membros da equipe têm uma rede de contato informal que às vezes podem usar para resolver problemas?
9. Os membros da equipe confiam uns nos outros?

Quanto maior o número de respostas positivas, melhor para o projeto. Caso contrário, algumas ações são recomendadas para o projeto para levar em consideração o atributo de compromisso com a resiliência, são elas:

- Aceite que situações e incerteza desagradáveis fazem parte do projeto;
- Acredite e crie habilidades com a equipe para lidar com situações difíceis e desenvolver inteligência emocional;
- Sempre nutra a confiança da equipe, especialmente em relação à crença de que são capazes para atingir metas;
- Aprenda a manter a calma em todas as situações;
- Encontre sempre o lado positivo e divertido mesmo de situações estressantes;
- Valorizar a maturidade da equipe.

5. Considerações sobre habilidades:

Quando surge um problema dentro do projeto, especialistas em um determinado assunto pode ser a melhor estratégia para resolver este problema. Para verificar se o atributo de considerações sobre habilidade é aplicado no projeto. O gerente e a equipe deve refletir sobre as seguintes questões:

1. O time se comprometeu a fazer seu trabalho?
2. Se algo incomum acontece, a equipe sabe quem tem conhecimento para responder a ele?
3. Os membros da equipe valorizam expertise e experiência no nível hierárquico?
4. No projeto, as pessoas mais qualificadas para tomar decisões os fazem?
5. Em geral, é fácil obter assistência especializada se surgir algo que a equipe não sabe como lidar?

Quanto maior o número de respostas positivas, melhor para o projeto porque são consideradas as habilidades individuais. Caso contrário, algumas ações são recomendadas para o projeto, são elas:

- Cuidado com a falácia da centralização: o gerente precisa de especialistas para pensar realisticamente. É necessário que cada um aja de forma autônoma dentro do projeto;
- Estimule a imaginação como uma ferramenta para gerenciar a incerteza:
- Crie estruturas flexíveis de tomada de decisão: não assuma que a experiência esteja no topo da hierarquia. Quando há incertezas ou problemas, tente desviar para quem pode realmente ajudar.

FEEDBACK Visual Etapa1:

(CASE1- Os 5 atributos de atenção plena estão em uso no projeto)

Recebe +10 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa.

(CASE2- 4 ou menos atributos de atenção plena estão em uso no projeto) Informativo de importância de utilizar os 5 atributos de atenção plena, +5 pontos no contador geral, check de confirmação de etapa.

(CASE3- nenhum atributos de atenção plena estão em uso no projeto) Informativo de importância de utilizar os 5 atributos de atenção plena.

○ **ETAPA 2- Verificar a tabela de sinais de alerta;**

A Tabela 12, mostra os principais sinais de alerta e as fontes de incertezas relacionados a ela. O gerente de projeto não deve se prender apenas aos sinais disponíveis na tabela.

Uma vez atentos às fontes de incertezas, que há lacunas de conhecimento no projeto, o gerente deve avaliar os sinais de alerta relacionados a fonte de incerteza.

Assim o objetivo desta etapa é avaliar as fontes de incerteza, se necessário identificar quais os sinais de alerta são relacionados aquela fonte.

Tabela 12 - FONTES DE INCERTEZA E SINAIS DE ALERTA

FONTES DE INCERTEZA	SINAIS DE ALERTA
Tecnológica, de mercado, ambiente e sócio-humana.	Sentimentos intuitivos
sócio-humana	Pessoal, equipe de projeto
sócio-humana e ambiente	Gerente de Projeto, Gerenciamento
Ambiente e mercado	Planejamento de Projetos
Ambiente e mercado	Controle de projeto
ambiente e sócio-humana	Trabalhando dentro do projeto
Ambiente, mercado, sócio-humana e tecnológica	Comunicação
mercado	Expressão das partes
Ambiente, mercado, sócio-humana e tecnológica	Documentos
Ambiente, mercado e sócio-humana	diferenças e deficiências na cultura do projeto
Ambiente, mercado, sócio-humana e tecnológica	Fontes externas

Fonte: adaptação de (MARINHO, 2015)

FEEDBACK Visual Etapa2: Check de confirmação de etapa.

Recompensa(s) Fase3: Desbloqueio da fase seguinte

- **FASE 4- Sensemaking;**

- **ETAPA 1- Interpretar o Sinal;**

Ao detectar um sinal de alerta, o gerente deve analisar todo o contexto do projeto. Eles devem conhecer o projeto, todas as suas variáveis e interferências, e construir um significado considerando as informações da equipe. O gerente de projeto como os sensemakers começa a interpretar o sinal, mas levando em consideração todos os fatores que podem ser correlacionados com o projeto.

Nesta etapa o gerente pode fazer esta atividade em grupo, para obter uma visão maior dos sinais e assim interpreta-los.

FEEDBACK Visual Etapa1:

Se a atividade foi realizada em grupo, +10 no contador geral e check de confirmação de etapa. Caso contrario apenas o check de confirmação de etapa.

- **ETAPA 2- Traduzir objetivamente o sinal;**

Nessa etapa o gerente precisa apresentar o sinal de alerta para a equipe do projeto de forma clara, para traduzi-lo em ações que fazem sentido para todos os membros do projeto.

Neste momento, é realizada uma contextualização do sinal com base em conhecimento, experiências, crenças, regras e outros fatores pessoais para cada membro da equipe. Assim, a equipe pode usar a contextualização do sinal para agir e criar condições ou oportunidades contenção.

FEEDBACK Visual Etapa2:

Recebe +10 no contador geral e check de confirmação de etapa.

- **ETAPA 3- Revelar Suposições e Crenças;**

A experiência anterior de cada membro da equipe deve ser levada em consideração, bem como as competências pessoais; no entanto, alguns membros da equipe não são capazes de mostrar experiências passadas, suposições, crenças ou traumas. Assim o gerente pode solicitar a cada membro da equipe que realize uma retrospectiva do que foi criado e que tente revelar suposições e crenças para serem descartadas.

FEEDBACK Visual Etapa3:

Recebe +10 no contador geral e check de confirmação de etapa.

- **ETAPA 4- Construir um significado compartilhado;**

A criação de significados coletivos visa o compartilhamento de informações, o envolvimento dos membros da equipe. O resultado esperado é um significado que deve ser aceito pela equipe, ou seja, plausível para todos os membros. É importante lembrar que todas as ações tomadas são realizadas de forma contínua e dinâmica dentro de um determinado contexto e, portanto, pode ser necessário a execução do ciclo, se as mudanças acontecerem.

FEEDBACK Visual Etapa4:

Check de confirmação de etapa.

- **FASE 5- Gerenciando os riscos;**

Se os sinais são detectados precocemente e é criado um sentido para eles, podem ser usadas as estratégias para conter as incertezas. Essas estratégias podem ajudar a aprender mais sobre a natureza da incerteza, por exemplo, através da formulação de problemas, representando ou modelando cenários futuros e preparando-se para eles. Uma vez que a incerteza é revelada, técnicas analíticas como a gestão de risco podem ser usadas no gerenciamento do projeto.

FEEDBACK Visual Fase 5:

Recebe +10 no contador geral e check de confirmação de etapa.

- **FASE 6- Resultados inesperados;**

Quando ocorre o inesperado, a visão compartilhada da equipe leva automaticamente a ações que efetivamente enfrentam incerteza.

- **ETAPA 1- Encontre qual estratégia adotar para enfrentar o evento;**

A incerteza sempre estará presente nos projetos, e como a incerteza não está sob o controle de ninguém a melhor maneira para proteger o projeto das incertezas é estar precavido.

Portanto, um projeto deve ser capaz de detectar e responder rapidamente a eventos inesperados. É o gerente de projeto que deve decidir como enfrentar melhor a incerteza. A seguir são apresentadas quatro maneiras possíveis de enfrentar a incerteza.

- **Suprimir:** Consiste de estratégias para reduzir os impactos da incerteza, fazendo com que o projeto retorne gradualmente ao plano original;
- **Adaptar:** Um certo nível de incerteza é tolerado, geralmente quando não há recursos suficientes para suprimir no entanto, deve estar preparado para agir rapidamente e limitar ao máximo os impactos de qualquer evento inesperado;
- **Desvio:** Pode-se perguntar se existe um caminho alternativo para os mesmos objetivos. Este pode não ser o melhor caminho comparado com o planejamento inicial do projeto, mas torna-se viável, uma vez que grandes incertezas são identificados.
- **Reorientar:** Pode-se imaginar se o nível de incerteza representa um risco muito alto. Redefinindo os objetivos iniciais pode ser uma alternativa para lidar com as incertezas.

FEEDBACK Visual Etapa1:

Recebe +10 no contador geral e check de confirmação de etapa.

○ **ETAPA 2- Capacidade de responder às mudanças;**

As mudanças são muitas vezes necessárias em um projeto devido a incertezas. Geralmente o time enfrenta uma mudança, como uma ameaça ou perigo.

Uma maneira de lidar com esse problema é envolver as pessoas em todos os processos de transformação do produto. Quando se sentem parte do planejamento e transição processo, eles tendem a sentir mais controle sobre a situação, resistindo menos a mudanças. Para esse processo algumas recomendações são dadas aos gerentes:

1. Decidir sobre a política de gerenciamento de mudanças;
2. Identificar todas as mudanças propostas;
3. Considere as consequências para o projeto;
4. Procure autorização para as mudanças, se necessário;
5. Obter mudanças aceitas ou rejeitadas;
6. Planejar, executar, controlar e fechar mudanças aprovadas;
7. Monitorar o efeito das mudanças em relação à linha de base do projeto;
8. Documentar lições aprendidas e aplicá-las a projetos futuros.

FEEDBACK Visual Etapa2:

Recebe +10 no contador geral e check de confirmação de etapa.

○ **ETAPA 3-Aprender quando ocorrem resultados inesperados;**

Algumas práticas podem ser adotadas visando a redução e reação a um inesperado evento. A equipe precisa estar disposta a aprender e formular novas ideias para gerar conhecimento.

E no caso de eventos inesperados, as seguintes cinco etapas podem ser tomadas para tirar lições dos eventos. Assim o objetivo

desta etapa é confirmar se os 5 eventos estão sendo utilizados no projeto.

1. **Ser receptivo à aprendizagem:** equipes e organizações só podem aprender lições se elas forem receptivas.
2. **Observação objetiva: a observação deve ser objetiva.** O gerente e a equipe recebem muitas informações de diferentes fontes, por isso é importante observar objetivamente e não deixe que ideias preconcebidas o afetem;
3. **Faça um balanço:** com as observações feitas, muita informação é extraída. O time e o gerente precisam fazer um inventário de informações.
4. **Encontrando a lição:** O gerente e a equipe devem concentrar-se em aprender as lições mais valiosas e agir sobre elas.
5. **Disseminar conhecimento:** Os gerentes precisam estabelecer um repositório das lições aprendidas e facilitar ao máximo o acesso a estas lições pela equipe.

FEEDBACK Visual Etapa3:

Recebe +10 no contador geral e check de confirmação de etapa e confirmação de finalização da última etapa.

Recompensa(s) Fase6: +1 no contador geral de projetos.

4.5 AVALIAÇÃO DA ABORDAGEM GAMIFICADA

Como foi apresentado na metodologia da avaliação da abordagem, na seção 3.5, foram entrevistadas 3 pessoas com experiência profissional ou acadêmica na área de gestão de projetos.

A opinião do primeiro entrevistado foi que, a abordagem gamificada é interessante e aplicável e que pode trazer bons benefícios para o gerente de projeto, segundo a afirmação: “a abordagem gamificada é aplicável, e interessante, mas que pode levar um tempo para os gerentes se acostumarem com essa proposta, mas

que, assim que eles se acostumarem com a abordagem gamificada, pode ser uma boa maneira para medir o desempenho dele através das pontuações e *feedback* entregues na gamificação além de ter mais motivação para usar a abordagem de gestão de incertezas gamificada.”

O primeiro entrevistado ainda afirmou que, “o uso da gamificação na abordagem de gestão de incertezas faz sentido”, e comentou que se tivesse a opção, hoje, de escolher entre uma abordagem tradicional de gestão de incertezas e uma gamificada, escolheria a gamificada por ser mais interativa.

Também foi questionado ao primeiro entrevistado se as recompensas entregues na gamificação conseguem mostrar a evolução do usuário, tendo afirmado positivamente, “as recompensas entregues ao usuário conseguem sim mostrar a evolução das atividades, mas que o número de projetos não poderia ser um parâmetro de experiência, uma vez que tem gerentes que trabalham com projetos grandes e com mais complexidade e outros com vários projetos menores e com complexidades menores.”.

O segundo entrevistado contou que o exemplo de abordagem gamificada da gestão de incertezas proposta no trabalho é válido no sentido de visualizar um modelo de como a gamificação pode ser aplicada em um processo de gestão de incertezas, mas que para ele a parte mais importante para um trabalho que proponha uma gamificação, é de mostrar como projetar uma gamificação e assim ser possível criar e adaptar a gamificação para cada configuração e tipo de projeto, segundo a afirmação: “a parte mais importante da gamificação é mostrar como cada gerente de projeto pode gamificar os seus processos de gestão de incertezas, uma vez que cada projeto é diferente e tem suas particularidades, mas esta proposta gamificada do seu trabalho é válida como um exemplo de como pode ser aplicada a gamificação em um processo de gestão de incertezas.”.

Já a opinião do terceiro entrevistado, quando questionado sobre a contribuição da abordagem traduziu-se da seguinte forma: “a abordagem gamificada contribui, porque se você tem atividades para realizar e você é incentivado a realizar estas atividades, da maneira mais detalhada possível, em troca da maior pontuação, eu vejo isso como uma motivação. Além de ter um estudo mais detalhado do projeto.”

5. CONCLUSÃO

Projetos são essenciais para as organizações, devendo evoluir, e adaptar-se as constantes mudanças. Projetos de desenvolvimento de *software*, observa-se que são constantemente expostos a novos cenários que podem afetar diretamente o sucesso do projeto, além do mais, se não existir uma resposta rápida da equipe, o projeto pode vir a fracassar.

As incertezas sempre irão existir, e depende do gerente de projeto adequar a sua gestão para, assim, amenizar os impactos que essas incertezas podem influenciar no projeto. A gestão de incertezas pode ser decisiva no sucesso do projeto, por isso, o gerente de projeto não pode tratar a gestão de incertezas como um opcional em seu projeto.

De maneira a estimular a gestão de incertezas em projetos de *software* foi proposta a utilização das ferramentas e técnicas de gamificação de forma a deixar a abordagem mais atrativa. A gamificação é utilizada para explorar os benefícios que os jogos possuem e aplicar em ambientes de não jogo. Quando considerada em ambientes corporativo, motiva e engaja as pessoas de uma forma única, com a utilização de elementos oriundos dos jogos.

Sendo assim, este trabalho primeiro realizou uma pesquisa exploratória da literatura, objetivando fazer um levantamento bibliográfico contendo conceitos relacionados à gestão das incertezas e gamificação. Em seguida, foi realizada uma análise e mapeamento do material pesquisado para, assim, identificar as práticas, estratégias e técnicas de gestão das incertezas. Também, foi analisado o material disponível relacionado a gamificação para identificar as diferentes abordagens de gamificação disponível na literatura.

Por conseguinte, foi proposto o *framework* para gamificação no qual as estratégias e técnicas de gestão de incertezas pudessem ser exploradas ao máximo. Em continuidade, o *framework* de gamificação, proposto por este trabalho foi aplicado em uma abordagem de gestão de incertezas.

Com o objetivo de mostrar o processo de ideação e aplicação da gamificação, foi descrito o desenvolvimento da gamificação, que mais à frente foi aplicada em uma abordagem de gestão de incertezas para, assim, mostrar de forma descritiva como seria um exemplo de abordagem de gestão de incertezas gamificada. Por fim,

foi realizada a validação da abordagem gamificada com 3 especialistas da área de gestão de projetos.

A utilização de uma abordagem gamificada pode motivar mais a sua utilização e prolongar mais o seu uso, além de apresentar constantes *feedback* para seus usuários e incentivar um trabalho mais detalhado.

Finalmente, conclui-se apresentando um *framework* para gamificação de processos de gestão de incertezas, e uma abordagem descritiva de gestão de incertezas gamificada, bem como todo o detalhamento do seu desenvolvimento e a validade através de entrevistas com 3 especialistas da área.

5.1 CONTRIBUIÇÕES

A principal contribuição esperada com este estudo é oferecer uma abordagem de gestão de incertezas de forma gamificada, para atrair mais os gerentes e organizações a utilizar a abordagem e assim gerenciar as suas incertezas. Além do mais, considera-se como contribuição o *framework* de gamificação, que pode ser aplicado pelos gerentes de projetos em seus processos de gestão de incertezas, adequando a abordagem a sua realidade.

5.2 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

A principal limitação foi o tempo disponível para o desenvolvimento do trabalho, tendo em vista que o processo de revisão bibliográfica consumiu mais tempo do que o esperado. Dessa forma, o desenvolvimento digital da abordagem de gestão de incertezas gamificada poderia se tornar um trabalho futuro.

Importante destacar que o foco principal era propor uma abordagem gamificada de um processo de gestão de incertezas, contudo, no decorrer do estudo, foi identificado que o procedimento de como gamificar um processo de gestão de incertezas para que, assim, cada gerente crie a sua abordagem de gestão de incertezas gamificada, levando em consideração a realidade do seu projeto, se mostra mais relevante do que propor uma abordagem gamificada pronta. Portanto, a análise mais detalhada do processo de como gamificar também se encaixará como um trabalho futuro.

Referências

- ATKINSON, R.; CRAWFORD, L.; WARD, S. **Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management.**, 2006. 687-698.
- BACKES, D. S. et al. **Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados**, 2011.
- BOEHM, B. A View of 20th and 21st Century Software Engineering., Maio 2006.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências, 2015.
- BORGES, S. D. S. **Gamificação Aplicada à Educação: Um Mapeamento Sistemático**, 2013. Vol. 24. No. 1.
- CELANO, J.; LEITE, W.; SILVA, F. P. D. A GAMIFICAÇÃO E A NECESSIDADE CONSTANTE DE, 2015.
- DETERDING, S. et al. **Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts**, 2011.
- FARDO, M. L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**, 2013.
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.**, 2014.
- FERREIRA, E. C. R. **A GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENGAJAMENTO DO PÚBLICO INTERNO**, 2016.
- FLEITH, D. D. S.; ALENCAR, E. M. L. S. D. **A inter-relação entre criatividade e motivação**, 2010.
- GALEALE, G. P. **A UTILIZAÇÃO DE GAMIFICATION EM UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO: ESTUDO DE CASO NA NATURA COSMÉTICOS S.A.**, 2014.
- HOWELL, D.; WINDAHL, C.; SEIDEL, R. **A project contingency framework based on uncertainty and its consequences**, v. International Journal of Project Management, p. 256-264, 2010.

INFOPEDIA. **Infopedia**, 2017. Disponível em: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/incerteza>>. Acesso em: 13 JULY 2017.

JAUCH, L.; KRAFT, K. **Strategic management of uncertainty**, p. 777–790, 1986.

KEELE, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software**, 2007.

KITCHENHAM, B. E. A. Systematic literature reviews in software engineering—a systematic literature review, 2007.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projetos e relatórios, publicações e trabalhos científicos**. 7ª ed. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MACEY, W. H.; SCHNEIDER, B. The Meaning of Employee Engagement, 2008.

MARINHO, M. et al. **A systematic review of uncertainties in software project management**, 2014.

MARINHO, M. et al. **Dealing With Uncertainties in Software Project Management.**, p. (pp. 889-894, 2015.

MARINHO, M. et al. **Uncertainty Management in Software Projects An Action Research**, 2015.

MARINHO, M. et al. **Uncertainty Management in Software Projects.**, 2015.

MARINHO, M. et al. Uncertainty Management in Software Projects. **Journal of Software**, p. v.10, n.3, p.288–303, 2015.

MARINHO, M. L. M. **UNCERTAINTY MANAGEMENT IN SOFTWARE PROJECTS**, 2015.

MARINS, D. R. **UM PROCESSO DE GAMIFICAÇÃO BASEADO NA TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO**, 2013.

MASHIYAT, A. S. et al. **Using Developer Conversations to Resolve Uncertainty in Software Development: A Position Paper**, 2014.

MCGONIGAL, J. **Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world**. Penguin: [s.n.], 2011.

NIKE. Nike Plus. **Nike Plus**, 2017. Disponível em: <<http://nikeplus.nike.com/plus/>>. Acesso em: 21 Fevereiro 2017.

PAIXAO, M.; SOUZA, J. **A robust optimization approach to the next release problem in the presence of uncertainties**, 2015.

PERMINOVA, O.; GUSTAFSSON, M.; WIKSTRO, K. Defining uncertainty in projects – a new perspective. **International Journal of Project Management**, p. 73–79, 2008.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição**. [S.l.]: [s.n.], 2013.

RAZ, T.; SHENHAR, A. J.; DVIR, D. **Risk management, project success, and technological uncertainty**, 2002.

RUSSO, R. D. F. S. M.; SBRAGIA, R.; YU, A. S. O. Determining factors in the unforeseeable uncertainty management in innovation projects., 2013.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of play: Game design fundamentals**. [S.l.]: MIT press, 2004.

SHENHAR, A.; DVIR, D. **Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation**. [S.l.]: Harvard Business Press, 2007.

SKYPE. **Skype**, 2018. Disponível em: <www.skype.com>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SOUZA, J. A. S. D. **Avaliação do gerenciamento de incertezas em projetos de software.**, 2015.

STANDISH, G. **Chaos report 2015**, p. <https://www.standishgroup.com/store/special-report-on-digital-transformation-projects.html>, 2015.

VIANNA, Y. et al. **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos**. [S.l.]: [s.n.], 2013.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: How game thinking can revolutionize your business**. [S.l.]: Wharton Digital Press, 2012.

WOHLIN, C. **Guidelines for Snowballing in Systematic Literature**, 2014.

YEE, N. **Motivations for Play in Online Games**, 2006. Volume 9, Number 6.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. [S.l.]: [s.n.], 2011.

ZIV, H.; RICHARDSON, D.; KLÖSCH, R. **The uncertainty principle in software engineering**, 1997.

APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS SEMIESTRUTURADA

Objetivo da entrevista: Avaliar a abordagem de gestão de incertezas gamificada.

Início:

1. Confirmar a permissão de gravação da entrevista.
2. Apresentar a abordagem gamificada.

Perguntas:

1. Há quanto tempo você trabalha com gerência de projetos de *software*?
2. Os objetivos a serem atingidos são claros em cada etapa?
3. A utilização da gamificação na gestão de incertezas deixou esta atividade mais dinâmica e atrativa? Qual a sua opinião?
4. Você se sente mais motivado a utilizar a abordagem de gestão de incertezas gamificada ou a tradicional?
5. As recompensas de cada etapa deixam visíveis o seu progresso?
6. Qual a sua avaliação final da abordagem gamificada?
7. Se houvesse alguma coisa que você poderia mudar, qual seria?

Encerramento: Agradecer pela disponibilidade e atenção.