

# Gamificação como Ferramenta de Ensino Aprendizagem na Produção de Artefatos do CMMI

Joeldson Costa Damasceno<sup>1</sup>, Jonathan Jalles Silva Batista<sup>1</sup>, Euriam Barros de Araújo<sup>1</sup>, Charles Andrye Galvão Madeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Metr pole Digital – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
Caixa Postal Campus Universitário - Lagoa Nova, 59078-970 - Natal-RN – Brasil

PPgTI - Programa de P s-gradua o em Tecnologia da Informa o

joeldsoncosta@gmail.com, jonathan.batista.086@ufrn.edu.br,  
euriam@gmail.com, charles@imd.ufrn.br

**Abstract.** *The Empowerment Maturity Integrated Model (CMMI) is a set of best practices to help companies improve their processes and performance in the development of products and services. In this context, studies report several problems and difficulties in the phases of implementation and continuous use of the CMMI. In this work, a study was carried out on gamification and its application in solving a real problem, resulting in the proposal of a teaching-learning tool in the production of artifacts from the areas of CMMI processes.*

**Keywords—** CMMI, Gamification, teaching and learning

**Resumo.** *O Modelo Integrado de Maturidade em Capacita o (CMMI)   um conjunto de boas práticas para auxiliar empresas a melhorar os seus processos e desempenho no desenvolvimento de produtos e serviços. Nesse contexto, estudos relatam diversos problemas e dificuldades nas fases de implanta o e uso contínuo do CMMI. Neste trabalho foi realizado um estudo sobre gamifica o e sua aplica o na resolu o de um problema real, resultando na proposta de ferramenta de ensino aprendizagem na produ o de artefatos das áreas de processos do CMMI.*

**Palavras-chave—** CMMI, Gamifica o, ensino aprendizagem

## 1. Introdu o

Aumentar a produtividade, reduzir tempo e custo, e manter a qualidade do produto   um grande desafio para a maioria das empresas que atuam no ramo de desenvolvimento de software. Uma boa soluço para atender aos requisitos descritos   aderir a modelos de capacidade e maturidade, frameworks que possuem um conjunto de boas práticas validadas pelo mercado. Além disso, aderir a um modelo de maturidade   uma forma efetiva de atestar o nível de maturidade de uma organiza o em gestão de projetos e, assim, ajudar os gestores a definirem o melhor caminho para que o sucesso pleno seja alcançado, conforme descreve San-Thiago (2019).

Para Lopes (2021), possuir um selo CMMI (Capability Maturity Model Integration) nem sempre garante um produto de software de qualidade. O selo   uma evidência indireta de qualidade, pois não   seu objetivo avaliar a qualidade, mas sim o cumprimento das boas práticas de processo, se requisitos são gerenciados, projetos planejados, dentre outros. Dessa forma, entendemos que o benefício da implanta o  

garantir uma boa gestão de processos e projetos e, portanto, redução de custos, software de qualidade, maior faturamento, entre outros resultados esperados, serão consequências dessa boa gestão.

Contudo, estudos mostram que implantar e manter uma boa aderência ao CMMI é bastante desafiador para a maioria das organizações que optam por essa solução, independentemente do seu porte. Segundo Montoni e Oliveira (2017), a maioria dos problemas está relacionado a fatores ligados à cultura organizacional, motivação, treinamentos, apoio ferramental, entendimento dos potenciais benefícios dos processos, disponibilidade de recursos humanos da empresa, acompanhamento dos processos implantados, comprometimento, estratégia de implementação, competências da equipe da empresa, além de outros fatores.

Uma vez que muitos dos fatores que dificultam a implantação e uso contínuo do CMMI nas organizações estão ligados a traços comportamentais dos indivíduos, encontrar formas de motivá-los a mudar seus comportamentos de maneira a diminuir as dificuldades mencionadas anteriormente é de fundamental importância. Diante disso, a gamificação se mostra como uma alternativa de solução, dando apoio à mudança de cultura da organização por meio de ações de ensino aprendizagem. Esse direcionamento é fomentado pelo estudo realizado por Soares e Oliveira (2021), em que se descreve a gamificação em ambiente organizacional para promover mudanças a partir de fatores intrínsecos que provocam o indivíduo a participar da aplicação do método. Portanto, acima de qualquer recompensa oferecida neste tipo de método, a gamificação valoriza o fator pessoal de forma educativa, seja na relação com a equipe, ou na valorização do próprio indivíduo em motivá-lo a alcançar suas metas.

Elementos de jogos, ou gamificação, têm se mostrado uma ferramenta efetiva para motivar a mudança de atitude. Segundo Busarello (2016), o termo gamificação refere-se à utilização de mecanismos e sistemáticas de jogos para a resolução de problemas reais e para auxiliar na motivação e no engajamento de um determinado público. Para Chou (2022), Gamificação é o ofício de derivar todos os elementos divertidos e envolventes encontrados em jogos e aplicá-los ao mundo real ou atividades produtivas. Para ele, o objetivo é desenvolver um design de solução focado nos aspectos humanos.

Nesse contexto, este trabalho objetiva descrever uma proposta de aplicação de software com uso de elementos de gamificação, que auxilie no processo de ensino aprendizagem de práticas necessárias à implantação e uso contínuo do CMMI. Objetiva-se, principalmente, diminuir a curva de aprendizagem dos colaboradores responsáveis pela produção de artefatos. Pretende-se também que a aprendizagem seja inserida dentro do contexto de trabalho e que aconteça de forma contínua. A proposta é criar uma ferramenta que de forma motivadora e criativa pode auxiliar os processos.

## **2. Trabalhos Relacionados**

A busca por trabalhos relacionados focou na identificação de problemas comuns relacionados à implantação e manutenção da aderência ao CMMI. Também, se buscou por soluções gamificadas aplicadas ao contexto do CMMI.

O estudo de Rocha e Montoni (2017) foi selecionado para fundamentar a problemática do presente trabalho. Os autores, após aplicação de um survey com um time de desenvolvedores, identificaram dezesseis (16) categorias de dificuldades na implementação de processos de software utilizando o MR-MPS (Modelo de Referência

de Software Baseado em Níveis de Maturidade) e o CMMI, sendo: Expectativas divergentes da realidade; Envolvimento da equipe da empresa; Relação entre competências da equipe e empresa; Treinamento; Apoio ferramental; Entendimento dos potenciais benefícios dos processos; Motivação; Recursos financeiros; Disponibilidade de recursos humanos da empresa; Acompanhamento dos processos implantados; Estrutura da empresa; Comprometimento; Estratégia de Implementação; Cultura organizacional; e Competências da equipe da empresa.

Belizano e Fontoura (2017), elaboraram uma revisão sistemática cujo objetivo era identificar quais áreas da engenharia de software têm mais projetos que aplicam gamificação e quais elementos de gamificação são mais utilizados. O estudo mostrou que os três processos de software que mais concentram estudos são: Implantação de Sistemas, Planejamento de Projetos e Avaliação e Controle de Projetos.

Já o estudo de Porto et al (2019), que consiste em um mapeamento sistemático de gamificação com foco em práticas do CMMI, mostra que dentre os trabalhos selecionados, Espanha e Brasil são os países com maior número de estudos publicados, seguidos pelos Estados Unidos, Suíça, Índia e Itália. Outro aspecto do estudo, é que foram encontrados trabalhos referentes a elicitação de requisitos, priorização de requisitos, padrões de codificação, codificação com TDD (Test Driven Development), gerenciamento da configuração, versionamento, documentação de codificação, inspeção de codificação, refatoração, processos de testes com planejamento e feedback do usuário, testes de interfaces, correção de bugs, monitoramento de projetos, controle de atividades de gerenciamento de projetos, gerenciamento de comunicações do projeto, processos de suporte ágil.

Verifica-se que o CMMI e outros modelos de maturidade apresentam problemas e dificuldades, notadamente nas fases de implantação e uso contínuo. Nota-se que a gamificação em ambiente organizacional ainda é pouco explorada e há poucas soluções propostas aplicadas ao contexto de modelos de maturidade de software.

### **3. Framework Octalysis**

Proposto por Yui-Kai Chou em 2015, o Framework Octalysis utiliza como base a Teoria da Autodeterminação, segundo a qual é possível, por meio de ativadores motivacionais, modelar um comportamento esperado, aplicando elementos de gamificação. Chou (2022) chama isso de Behavioral Design. O framework é composto por oito Motivadores Chave (ou Core Drivers), os quais simbolizam motivadores básicos e fundamentais em jogos, que podem proporcionar a motivação para executar uma variedade de tarefas.

Os motivadores chave são distribuídos em torno de um octógono. Enquanto os motivadores na parte superior da geometria tendem a fazer os jogadores se sentirem empoderados e realizados, os da parte inferior motivam comportamentos de obsessão, ansiedade, e senso de urgência. Em ambos os casos, são ativados motivadores para mudança de comportamento do indivíduo. Chou associou os motivadores chaves a elementos de jogos, que por sua vez são capazes de impulsionar de maneira diferente o participante de uma atividade gamificada. Algumas estratégias dessa abordagem estimulam a partir da inspiração e capacitação, conforme Soares e Oliveira (2021), fazendo com que seja possível calibrar os recursos associados aos motivadores chaves com base no comportamento que se deseja dos indivíduos.

Conforme pontuado anteriormente, entre as dificuldades existentes na implantação do CMMI, a falta de adesão à cultura organizacional foi a mais apontada no survey aplicado por Rocha e Montoni (2017). Nesse cenário, faz sentido utilizar elementos de gamificação que auxiliem na mudança de comportamento dos colaboradores, no que diz respeito à cultura organizacional.

No âmbito da cultura organizacional, partiu-se da premissa de que os colaboradores possuem motivação intrínseca mínima para desempenharem atividades necessárias à implantação e continuação de uso do CMMI (tais como elaborar artefatos, preencher documentos de projeto, entre outras). Nesse cenário, os motivadores mais presentes são a possibilidade de perda (de prestígio dentro da organização, de emprego) e acumulação de recursos (busca por maiores contratos, imposição top-down), conforme indicado na Figura 1.

Com a aplicação da ferramenta proposta neste trabalho, pretende-se aumentar a presença de motivadores intrínsecos e empoderadores no comportamento dos envolvidos, aumentando assim a sua aderência à cultura da organização em que atuarem e consequentemente às práticas do CMMI. A Figura 2 apresenta o trabalho de calibração dos motivadores chaves com base no comportamento que se deseja dos colaboradores.



**Figura 1. Geometria do Octalysis elaborada para o cenário anterior à aplicação de elementos para mudança de comportamento.**



**Figura 2. Geometria do Octalysis esperada como modelo de estratégia para mudanças na Cultura Organizacional.**

Após a realização do trabalho acima descrito, elegeram-se os elementos de jogos relacionados aos motivadores do Framework Octalysis que poderiam ser aplicados como estratégia para auxiliar na mudança de cultura organizacional dos colaboradores responsáveis, a fim de que estes se sintam motivados a realizar as atividades estabelecidas nos processos, satisfazendo os níveis de maturidades exigidos pela organização.

Além do estudo de diversos elementos presentes no Framework Octalysis, no contexto de Ensino Aprendizagem foi utilizado como fundamentação o estudo realizado por Soares e Oliveira (2021). Com bom embasamento, os autores escolheram cuidadosamente elementos de gamificação que podem favorecer o desenvolvimento de uma boa cultura organizacional. A Tabela 1 apresenta os elementos de gamificação

propostos no Framework Octalysis, com as justificativas (Descrição da estratégia) de aplicação dos elementos para minimizar os problemas acima descritos.

**Tabela 1: Elementos de gamificação adotados para composição da estratégia.**

<b>Core Drive</b>	<b>Elemento de gamificação</b>	<b>Descrição da estratégia de aplicação</b>
Ownership & Possession	Avatar	São representações visuais de personagens.
Epic Meaning	Narrativa	Envolve a explicação do propósito da aderência ao CMMI de forma dinâmica, aos colaboradores, incluindo as necessidades, motivos e resultados esperados.
Epic Meaning	Almoço Grátis	Ocorre com o fornecimento de recompensas aos colaboradores, relacionadas ao cumprimento de determinado quantitativo de ações que estão sob sua responsabilidade.
Empowerment	Lista de Recompensas	Devem ser disponibilizadas recompensas aos envolvidos quando alcançarem alguns graus de maturidade em função da quantidade e qualidade dos artefatos entregues.
Accomplishment	Barras de progressão	Requer a criação de uma trilha de ações que precisa ser feita. Deve ser concedida aos envolvidos uma forma de visualizar seu progresso de acordo com o cumprimento das ações estabelecidas para alcançar os objetivos da missão.
Accomplishment	Símbolos de Conquista	Aplicação de uma estratégia onde a cada ação concluída deve existir uma série de recompensas/premiações aos colaboradores que cumprirem de forma efetiva as entregas necessárias para o sucesso da manutenção da aderência ao CMMI.
Social Influence	Mentoria	Ocorre nas atribuições, orientações e informações prestadas aos envolvidos quando não se sabe elaborar o artefato. Pode ser ministrado por especialista na área ou disponibilizado material de apoio.
Scarcity & Impatience	Dinâmica de Nomeação	Ocorre com a divulgação ao time dos resultados esperado e obtido. Essa estratégia possibilita ao colaborador modificar seu posicionamento e buscar melhores resultados.

Ressalta-se que a escolha dos motivadores chaves e seus elementos de jogos focou no aumento da presença de motivadores intrínsecos e empoderadores no comportamento dos envolvidos. Tudo isso para criar um ambiente de trabalho simples, de acesso rápido às informações, com orientação de produção, de favorecimento à cultura da organização, divertido, visando aumento da competência dos times para aprimorar a produção dos artefatos associados e exigidos pelas respectivas áreas de processos do CMMI.

#### 4. Mapeamento de artefatos por áreas do processo do CMMI

O documento do CMMI é bastante complexo. A versão de 2018 conta com 29 áreas de processos divididos por categorias, onde cada área conta com uma série de metas e ações práticas possíveis de serem adotadas pela organização. A documentação do CMMI não especifica modelo de artefato a ser produzido, mas sim a descrição em alto nível das ações práticas que podem satisfazer as metas de cada área. Assim, para proposição da ideia de solução gamificada é necessário identificar/elaborar modelos de artefatos que serão associados às ações.

**Tabela 2. Mapeamento de artefatos por área processo.**

Categoria: Gerenciamento de Projetos			
Nível	Área de processo	Artefato	Metas
02	Planejamento de projeto (PP)	1 - Elaborar o TAP (Termo de Abertura) 2 - Identificar partes interessadas 3 - Desenvolver o plano de gerenciamento de projeto	1 - Estabelecer Estimativas 2 - Elaborar um Plano de Projeto 3 - Obter Comprometimento com o Plano

Para diminuir o escopo e o volume de informações neste trabalho, a Tabela 2 apresenta para fins de exemplificação a descrição de uma área de processo e sua categoria, o seu respectivo nível de maturidade, três tipos de artefatos possíveis e três metas. As informações de categorias, níveis, áreas de processo e metas foram obtidas na Biblioteca Digital da Software Engineering Institute (2010).

É importante também destacar que, segundo Sommerville (2011), a avaliação do nível de maturidade, de acordo com o CMMI, envolve examinar os processos em uma organização e classificar as áreas de processo em uma escala de seis pontos, relacionada ao nível de maturidade em cada área de processo. Quanto maior o valor na escala, mais maduros são os processos da organização. Há empresas que mantêm equipes de auditores internos para realizarem essa avaliação periodicamente. Compreender as regras de avaliação foi importante para definir a forma de pontuação dos projetos na proposta de aplicação gamificada.

#### 5. Dinâmica da proposta

A partir da visão apresentada acima, este trabalho sugere a construção de uma ferramenta visual com elementos de gamificação para ensinar conceitos necessários ao preenchimento de alguns artefatos chave para as ações práticas definidas. Inicialmente será necessário realizar a caracterização do projeto, em um formulário de cadastros com

configurações que se aplicam ao cenário do projeto. Nessa etapa, quanto mais categorias e áreas de processos adicionadas, mais próximo se está do nível 5 do CMMI.

Ao acessar a ferramenta, o usuário com perfil de gerente de projeto ou colaborador por ele indicado, seleciona o seu projeto e visualiza um mapa contendo os lugares que ele precisa passar para seu projeto ser considerado aderente ao CMMI. Cada localidade corresponde a uma missão e está associada a uma área de processo do CMMI.

As missões são construídas a partir de um plano de aplicação dos elementos de gamificação, em concordância com os elementos considerados importantes para maximizar a aprendizagem. Assim, por possuir características distintas, para cada área de processo foi proposto um plano de missão gamificada. A Tabela 3 exemplifica um plano de missão para a área de planejamento de projetos.

**Tabela 3. Plano de Missão com aplicação dos elementos de gamificação.**

<b>Missão 1 - Planejar para conquistar</b>	
<b>Área de Planejamento de Projeto (PP)</b>	
Elementos de gamificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avatar</li> <li>• Narrativa</li> <li>• Mentoria/tutoria</li> <li>• Barra de Progresso</li> <li>• Conquista</li> <li>• Feedback</li> <li>• Monitor Attachment</li> </ul>
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerentes de Projetos</li> <li>• Colaborador (Designado para realizar uma tarefa)</li> </ul>
Materiais Utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Avatar:</b> interage com o usuário falando ou escrevendo as narrativas.</li> <li>• <b>Texto Explicativo</b> (Narrativa): explicação ao usuário da importância do documento.</li> <li>• <b>Documento Modelo</b> (Monitor Attachment): permite ao usuário baixar o template do documento.</li> <li>• <b>Cadastro de envio de documento:</b> permite ao usuário incluir os artefatos produzidos.</li> <li>• <b>Vídeo explicativo</b> (monitoria): vídeo de tutoria prática para produção do documento.</li> <li>• <b>Feedback:</b> apresenta ao colaborador a avaliação e comentários do setor de auditoria.</li> <li>• <b>Barra de Progresso:</b> apresenta por meio das estrelas o nível de aderência ao CMMI naquela área de processo. Quanto mais estrelas, maior o nível de aderência.</li> <li>• <b>Conquista:</b> ganha selos de aderente ao CMMI.</li> </ul>
Ações Avaliativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar documentos de acordo com o esperado.</li> <li>• Recebe avaliação de atendimento de metas do CMMI.</li> </ul>

Quando o usuário acessa uma missão a partir do mapa, o sistema apresenta uma tela com a lista de atividades da respectiva área de processo. Um avatar apresenta narrativa contextualizando de forma lúdica ao colaborador a importância daquela área para a boa condução do seu projeto. São apresentados a recompensa que ele poderá ganhar e a barra de progresso do seu nível de maturidade obtido na respectiva área. A Figura 3 apresenta o protótipo da página da missão e suas ações exigidas. Após acessar a tela da missão, o usuário seleciona a ação que deseja executar no momento.



**Figura 3. Exemplo de missão no jogo.**

Na atividade, Figura 4, o usuário visualiza uma narrativa explicando o que é e qual a importância da produção do artefato para cumprimento da ação. O usuário pode baixar o modelo do artefato a ser produzido. Caso o colaborador tenha insegurança para produzir o artefato, a aplicação disponibiliza um vídeo de poucos minutos, com tutoria prática, exemplificando como produzir o documento.



**Figura 4. Elaboração de um Termo de Abertura de Projeto (TAP).**

Ainda na Figura 4 é possível ver que existe uma opção de visualizar a avaliação (*feedback*) obtida na produção do artefato. A avaliação é feita por colaboradores do setor de auditoria, ou colaboradores especializados em CMMI, que avaliam periodicamente as



entregas dos projetos e atestam se o artefato está incompleto, executado, definido, gerenciado quantitativamente e otimizado.

Quando todas as ações e seus respectivos artefatos forem finalizados e avaliados pela auditoria, o usuário poderá receber as suas recompensas. Elas somente são liberadas após validação dos auditores, pois eles avaliam se as metas estabelecidas no CMMI para a respectiva área de processo foram atendidas de forma satisfatória. O nível de aderência na área corrente será a média das avaliações obtidas no cumprimento das ações. Além das pontuações, em algumas missões quando o projeto alcançar níveis de maturidade definidos dentro da estratégia da organização, poderá ser liberado ao usuário recompensas de maior valor financeiro, vale almoço, cinema, livros ou curso desejado pelo colaborador. Ao receber a avaliação dos artefatos produzidos, o colaborador poderá receber feedbacks automatizados mediante o nível alcançado. Pontuações mais baixas exibem mensagens de estímulo e motivação. Pontuações mais altas, por sua vez, exibem mensagens de elogios.

## **6. Considerações Finais**

Estamos cada vez mais expostos a um grande volume de informações e, neste contexto, reter o conhecimento é cada vez mais desafiador. O capital mais importante e valioso da atualidade é conseguir aprender e aplicar o conhecimento obtido. Segundo Magno (2019), é de grande importância entender que profissionais modernos, cada vez mais, precisam que a aprendizagem esteja inserida dentro do seu contexto de trabalho e que essa aprendizagem aconteça de forma contínua e, em grande parte, emergente.

Isaacson (2015) ao descrever a biografia de Steve Jobs registrou: “nos anais da inovação, ideias novas são apenas parte da equação, a execução tem a mesma importância.” Subscrevendo esse pensamento, entende-se que não basta ter boas ideias. É de fundamental importância obter um bom desenvolvimento do produto e sabemos que isso somente é factível por meio de uma boa execução de projeto. Essa visão foi basilar para a proposição da ferramenta descrita nesse trabalho. O seu diferencial em relação a outras ferramentas de gestão de projetos disponíveis no mercado, consiste na inclusão de elementos de jogos que favorecem o ensino e aprendizagem dos mais variados artefatos de projetos. O intuito é inserir o colaborador dentro de um ambiente lúdico, onde ele possa ter rápido acesso aos modelos de artefatos a serem produzidos, com explicação (narrativa) de sua importância, treinamento disponível para capacitação de confecção, dentre outros recursos. Com isso, espera-se diminuir a curva de aprendizagem na implantação e uso contínuo do CMMI, e melhorar a execução de projetos.

Dentre os trabalhos futuros vislumbram-se: I) Mesmo sem um software, aplicar de forma manual a proposta para uma validação prática. II) Havendo uma boa aceitação pelos times, propor soluções em software. III) Consolidado o monitoramento de preenchimento dos artefatos das áreas de Gerenciamento de projetos, Engenharia e Apoio, expandir a ferramenta para associação das áreas aos seus respectivos processos.

## **7. Referências**

BUSARELLO, Raul Inácio. Gamification: princípios e estratégias. Pimenta Cultural, 2016.

- CHOU, Yu-Kai. The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design. Disponível em: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>. Acesso em: 06 jun. 2022.
- ISAACSON, Walter (org.). Steve Jobs. Portugal: Penguin Random House Grupo Editorial, 2015. 712 p.
- MAGNO, Alexandre. Tire seu projeto do papal com SCRUM: atitudes e práticas para realizar seus projetos no trabalho e na vida pessoal, São Paulo: LeYa, 2019. 144 p.
- MARUTHI Rohit Ayyagari e ISSA Atoum. CMMI-DEV Implementation Simplified. International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA), 10(4), 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100455>. Acesso em: 27 maio 2022.
- MONTONI, Mariano. CMMI 2.0: entenda o que é e quais as mudanças dessa versão. 2019. Disponível em: <https://promovesolucoes.com/cmmi-2-0-entenda-o-que-e-e-quais-as-mudancas-dessa-versao/>. Acesso em: 27 maio 2022.
- PORTO, Daniel de Paula et al. Initiatives and Challenges of Using Gamification in Software Engineering: a systematic mapping. A Systematic Mapping. 2020. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/2011.07115.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2022.
- ROCHA, Ana Regina; MONTONI, Mariano. Dificuldades e Fatores de Sucesso na Implementação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI. 2017. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/furtado/files/2017/04/007.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- SOARES, Elziane Monteiro; OLIVEIRA, Sandro Ronaldo Bezerra. Aplicação dos Elementos de Gamificação para Resolução dos Problemas de Melhoria do Processo de Software no Contexto de Ensino e Aprendizagem. 2021. Disponível em: [https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames\\_estendido/article/view/19670](https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19670)Acesso em: 06 jun. 2022.
- SAN-THIAGO, Walquiria Lima e. Entenda como o acesso à informação otimiza a gestão de projetos. 2019. Disponível em: <https://www.projectbuilder.com.br/blog/acesso-a-informacao/>. Acesso em: 25 maio 2022.
- SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 529 p.
- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (org.). CMMI® for Development, Version 1.3. 2010. Disponível em: [https://resources.sei.cmu.edu/asset\\_files/technicalreport/2010\\_005\\_001\\_15287.pdf](https://resources.sei.cmu.edu/asset_files/technicalreport/2010_005_001_15287.pdf). Acesso em: 03 jun. 2022.