

## **GAMIFICAÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE SOFTWARE**

<sup>1</sup>Silvio Marcelino de OLIVEIRA, <sup>2</sup>Luiz Ricardo BEGOSSO

smarcelino\_1370@hotmail.com,  
begosso@femanet.com.br

**RESUMO:** O aprendizado dos conceitos de engenharia de software é de suma importância, uma vez que o mercado de trabalho está cada vez mais exigente e necessitando de profissionais que possuam tais habilidades técnicas. O ensino prático desses conceitos se mostra a melhor escolha, uma vez que os estudantes só adquirem a devida experiência no momento em que estiverem na indústria de software e muitas vezes, até lá, esses conceitos não se fixam de forma satisfatória. O conceito de gamificação pode trazer vantagens no ensino da disciplina de engenharia de software, uma vez que ele tem se sobressaído de forma positiva em várias outras aplicações, inclusive

---

<sup>1</sup> Aluno de Bacharelado em Ciência da Computação e de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Professor Dr. Orientador.

no âmbito corporativo. Existem ferramentas especializadas ao ensino da engenharia de software por meio da gamificação que, porém, por mais que tenham cumprido bem seu papel, ainda existem limitações, especialmente relacionadas com língua estrangeira e interface defasada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gamificação; Engenharia de Software; Simulador; SimSE; Objeto de Aprendizagem

**ABSTRACT:** *Learning the concepts of software engineering is of paramount importance, since the labor market is becoming more demanding and requiring professionals who possess such technical skills. Practical teaching of these concepts is the best choice, since students only gain experience when they are in the software industry, and often by then, these concepts do not settle satisfactorily. The concept of gamification can bring advantages in teaching the discipline of software engineering, since it has stood out positively in several other applications, including in the corporate scope. There are specialized tools for teaching software engineering through gamification, which, however well they have fulfilled their role, there are still*

*limitations, especially related to foreign language and outdated interface.*

**KEYWORDS:** Gamification; Software Engineering; Simulator; SimSE; Learning Object

## 1. INTRODUÇÃO

A gamificação tem estado presente em vários elementos atuais em nosso cotidiano, seja em interfaces de aplicativos educacionais, plataforma de entretenimento, ou até em administração em empresas.

O termo gamificação, vindo do inglês, gamification, significa fazer uso de mecânicas e dinâmicas pertencentes a jogos com o intuito de engajar o usuário e auxiliar a resolver problemas, melhorando o aprendizado e motivando ações e comportamentos em ambiente fora do contexto de jogo.

De acordo com NAVARRO (2013), o progresso no uso da gamificação tem constantemente aumentado no mesmo ritmo do avanço tecnológico e a grande quantidade de dispositivos digitais utilizados pela população. Ela afirma também que o modus operandi da gamificação já era aplicada em várias situações profissionais, como no comércio que trazia elementos como

competição, regras, código de conduta, meta definida e resultados na forma de estatísticas.

Seu conceito se fundamenta da pretensão do ser humano por jogos, sejam eles eletrônicos ou analógicos. Jogos tendem a prender a atenção do usuário e requer a ele desenvolver um raciocínio lógico. Eles motivam a superação, seja do próximo ou a de si mesmo. Outro elemento importante encontrado nos jogos é recompensar os usuários de acordo com o cumprimento de desafios e itens importantes para o sucesso. Segundo CARVALHO et al (2014) a maioria dos aplicativos gamificados estão relacionados a desejos humanos, como pontos necessários para uma recompensa, como desbloquear níveis, etc. Segundo ARAUJO e CARVALHO (2014), há várias redes sociais que utilizam de recursos disponibilizados pela gamificação, como o Facebook, o Moodle, o Weedu e o Sapo Campus.

Um dos exemplos onde a gamificação é utilizada é no ensino à distância, onde a ideia principal é prender a atenção do estudante e criar motivações a ele, em que o aprendizado ocorre por meio das atividades divertidas que ele deve desenvolver, sem separar a teoria da prática.

Assim como instituições de ensino, muitas empresas já se adequaram incorporando a seus processos internos o uso de gamificação. O uso da gamificação em ambiente corporativo se dá em facilitar processos internos repetitivos e monótonos, tornando-os mais amigáveis e práticos.

A gamificação já é utilizada na capacitação de funcionários em algumas empresas, como a (Petrobrás, que utiliza de um simulador cujo objetivo é evitar manipulação indevida dos equipamentos, para a segurança dos trabalhadores nas plataformas petrolíferas (NAVARRO, 2013). De acordo com ARAUJO e CARVALHO (2014) há empresas especializadas em fornecer aplicativos de back office gamificados, como a Badgeviller e Bunchball, que são produtos de gamificação de serviços destinado a ajudar a melhorar a lealdade do cliente e o envolvimento on-line usando a mecânica de jogo.

O conhecimento em Engenharia de Software é peça fundamental na formação de um profissional na indústria de software e um método de ensino que vise aperfeiçoar as habilidades técnicas dos estudantes é fundamental para adequar esses estudantes ao mercado de trabalho.

Muitas vezes, porém, o estudante precisa de um pouco mais do que apenas uma base teórica para construir seu conhecimento, pois se depender apenas disso, ele ficará defasado. Os conceitos fundamentais da Engenharia de Software e de gerenciamento de projetos devem ser abordados levando-se em conta a necessidade dos alunos em passarem por uma etapa de aplicação prática dos conceitos e avaliação dos experimentos realizados.

Dentro deste contexto, foi-se explorado a possibilidade do uso de gamificação para o ensino dos conceitos de engenharia de software. A ferramenta SimSE, Simulation Software Engineering, é um ambiente de simulação de Engenharia de Software educacional. Seu objetivo é demonstrar de forma prática os conceitos teóricos de Engenharia de Software dados aos alunos. O SimSE permite que os alunos pratiquem um processo de Engenharia de Software "virtual" em uma configuração gráfica e interativa em que seus avanços e erros são demonstrados de forma que o aluno possa analisá-los.

A utilização dessa ferramenta tem demonstrado diversos benefícios para o ensino da disciplina, porém ela ainda possui algumas limitações técnicas, como a carência de uma interface

gráfica intuitiva e atualizado para o presente momento. Sua linguagem também é um obstáculo para sua acessibilidade aos alunos brasileiros, já que é toda desenvolvida na língua inglesa.

## **2. OBJETIVOS**

O presente projeto tem por objetivo desenvolver a especificação técnica, detalhando a arquitetura, tecnologias empregadas e regras de negócios, de um ambiente de simulação gamificado para o ensino da disciplina engenharia de software, com a finalidade de complementar o aprendizado entre os alunos da disciplina citada. Para tal, será especificado os casos de usos e regras necessárias para o desenvolvimento da ferramenta.

## **3. JUSTIFICATIVA**

Cada vez mais o aprendizado dos conceitos de Engenharia de Software tem se tornado necessário para se formar excelentes profissionais na área. Tais conceitos são elementos chaves e até mesmo diferenciais na contratação dos mesmos e contribui, também, no crescimento dentro da carreira. Atualmente, há uma grande preocupação por parte dos acadêmicos e educadores da área em encontrar algum método de ensino eficiente para

aprimorar o aprendizado de tais conceitos.

Um dos grandes obstáculos no ensino da Engenharia de Software se dá ao fato de seus conceitos serem em grande parte teóricos. Além disso, o desenvolvimento de um produto requer vários fatores, desde os voltados ao processo de desenvolvimento, como levantar requisitos, modelagem e desenvolvimento, como também no gerenciamento do projeto.

A geração atual de alunos, sociologicamente definida como “Geração Y”, possui dificuldade em compreender materiais densos, não conseguindo, muitas vezes, abstrair elementos chaves dos mesmos. Em contrapartida, com seu grande contato com redes sociais, jogos eletrônicos e outros tipos de conteúdo dinâmico, os jovens desenvolveram uma certa facilidade em aprender de forma prática. Porém é um grande desafio para os educadores desenvolver materiais práticos para seus alunos.

Ao utilizar um ambiente virtual, simulando situações reais e problemas enfrentados na Engenharia de Software, é esperado que a absorção e aproveitamento do conhecimento apresentado seja maior entre os alunos.

O devido projeto tem como proposta realizar estudos e levantamento de casos de uso e regras de negócios necessárias para o desenvolvimento de uma ferramenta gamificada para auxiliar o ensino da disciplina de engenharia de software, associada ao uso do Scrum, e implementada na língua portuguesa. Este trabalho visa criar um documento de especificação do software, bem como iniciar o desenvolvimento do projeto.

## **4. REVISÃO**

### **BIBLIOGRÁFICA**

#### **1.1. GAMIFICAÇÃO**

A gamificação pode ser definida por usar conceitos, elementos e design de jogos em um contexto que não seja de jogos, onde o objetivo é tornar a experiência mais divertida e ao mesmo tempo permitir o aprendizado. O termo foi cunhado em 2002 por pelo britânico Nick Pelling, mas só ganhou notoriedade nos últimos anos, em meados de 2010.

De acordo com ARAÚJO (2014), nós seres humanos evoluímos a partir da necessidade de aprender e sempre superar os desafios por uma questão de sobrevivência. Quando aprendemos algo ou atingimos um objetivo, geralmente sendo recompensados, somos tomados por uma sensação de

prazer e satisfação. Os jogos visam explorar estes princípios.

Este conceito tem sido muito utilizado em programas de marketing e aplicações web com o objetivo de motivar, engajar e fidelizar clientes e usuários. Os principais elementos utilizados em jogos que podem ser abstraídos para a aplicação da gamificação geralmente são a narrativa, sistema de feedback, recompensas, cooperação competição, dentre outros (FARDO, 2013).

Muitos estudos têm sido realizados no sentido de utilizar gamificação no ambiente de aprendizagem. Segundo FARDO (2013), a área da educação pode ser potencializada, caso professores e educadores pensem a partir do ponto de vista de um game designer, já que, segundo ele, fazer o design de um jogo também é fazer o design de uma boa aprendizagem, uma vez que bons jogos são, no fundo, experiências de aprendizagem e resolução de problemas.

O feedback certamente é um dos recursos mais utilizados nos jogos. Através dele o jogador pode analisar suas ações instantaneamente, podendo aprender com seus erros, corrigi-los e redirecionando-se novamente ao objetivo. A gamificação também tem

feito muitos adeptos no ambiente corporativo. A motivação de seus profissionais tem sido uma das principais preocupações das empresas atualmente, pois um profissional motivado realiza suas atividades com mais dedicação e produtividade. Tornar atividades corporativas e repetitivas de uma forma mais atrativa, utilizando conceitos de gamificação, pode mudar a experiência desse profissional, o mantendo mais engajado. A gamificação tem sido utilizada também para facilitar a vida do consumidor e melhorar a comunicação com eles.

## **1.2. SCRUM**

Segundo BERNARDO (2017), o Scrum é um framework, ou seja, uma estrutura conceitual básica, que permite gerenciar o desenvolvimento de projetos, seguindo o modelo incremental. Ele é uma das metodologias ágeis mais populares do mundo. Sua principal premissa é entregar na menor quantidade de tempo mais funcionalidades que agregam valor ao cliente.

O termo é originado do rúgbi, que se refere ao modo em que um time trabalha para avançar com a bola no jogo (SUTHERLAND, 2014).

O Scrum não é um processo padronizado onde metodicamente se

segue uma série de etapas sequenciais. Ele representa um conjunto de valores, princípios e práticas que estabelecem uma base, permitindo que possa personalizar suas estruturas, acrescentando artefatos, recursos e um processos, da forma que preferir e mais se adequar a empresa.

Apesar de Scrum ter sido destinado para gerenciamento de projetos de software, ele pode ser utilizado em equipes de manutenção de software ou como uma abordagem geral de gerenciamento de projetos.

Há três papéis principais que fazem com que o Scrum ocorra: O Product Owner (Dono do Produto), o Time de Desenvolvimento e o Scrum Master. O Product Owner (PO), é responsável pelo Product Backlog, a lista que contém todos os itens de trabalhos desejados e necessários para a construção, manutenção de um produto. É papel do PO ter o domínio, visão de negócio, compreensão e tecnologia do produto. O Time de Desenvolvimento é formado pelos profissionais capazes de desenvolver o produto, não apenas aos desenvolvedores de software. O Time deve ser capaz de se auto organizar e serem multidisciplinares, ou seja, o time deve possuir todas as habilidades necessárias para a entrega de um

incremento ao final de cada Sprint. O papel do Scrum Master se remete à pessoa que tem a responsabilidade de garantir que o Scrum seja entendido e aplicado. Ele auxilia o PO e o Time de Desenvolvimento, geralmente aplicando conhecimento Sprint à Sprint. Ele sempre busca melhorar seu autoconhecimento.

No Scrum, os projetos são divididos em iterações chamadas Sprints. Uma Sprint representa uma faixa de tempo (geralmente 30 dias) dentro do qual há um conjunto de atividades a serem executadas. Os ciclos do Scrum são divididos em três fases: o pré-planejamento, onde os requisitos são alinhados e organizados por grau de prioridade; o desenvolvimento, momento em que haverá o desenvolvimento de uma funcionalidade que possa ser apresentar para o cliente; e o pós-planejamento, onde é feita uma demonstração ao cliente do que foi desenvolvido como forma de recolher feedback, e análise do progresso do produto como um todo (SOARES, 2004).

Estas fases geralmente são contempladas durante eventos que ocorrem antes, durante ou após o desenvolvimento de uma Sprint. O Sprint Planning, ou Planejamento do

Sprint é um destes eventos. Ele tem como propósito estimar a quantidade de atividades que um Time de Desenvolvimento consegue entregar em um Sprint. O Daily Scrum, algumas vezes chamado de Reunião Diária, é um evento informal que visa resolver o problema de falta de comunicação em um Time. São reuniões que ocorrem todos os dias e possuem a duração de aproximadamente 15 minutos. Esse é um espaço para o Time compartilhar informações sobre o que foi feito, o que poderá ser feito e quais são os principais impedimentos. O Sprint Review é outro evento muito importante no processo do Scrum, onde se é apresentado para o PO ou mesmo para o Cliente o que foi desenvolvido, com o objetivo de obter feedback e o PO validar os critérios de aceite.

## **5. MODELAGEM DO PROCESSO DE GAMIFICAÇÃO**

### **5.1. REGRAS DE NEGÓCIO**

Dentro do jogo, o usuário exercerá o papel do Gestor de Projetos. Desta forma, o usuário terá a função de administrar sua Equipe de Desenvolvimento e suas demandas a fim de concluir os Projetos designados,

levando em consideração vários fatores durante o andamento do jogo.

No início, o Gestor receberá um Projeto a ser desenvolvido e entregue. Durante o andamento do Jogo, novos Projetos poderão surgir. Todo Projeto possui um Cronograma e um Orçamento. O Cronograma é o tempo estimado para a entrega do produto final. O Orçamento representa a quantidade total de fundos para ser gasto na aquisição de recursos para a realização do mesmo. Os valores de Orçamento e Cronograma podem aumentar de acordo com as demandas do cliente. É liberdade do Gestor decidir se ele irá aceitar novos Projetos além do primeiro.

O objetivo do jogo é concluir os Projetos iniciados dentro do Cronograma e Orçamento esperado. Para isso o Gestor deve concluir certas tarefas, chamadas de Histórias, alocando Profissionais para desenvolvê-las. As estatísticas de cada Profissional afetam a velocidade de conclusão de uma História, bem como sua qualidade. Quanto mais rápida uma História for concluída, menos tempo do Cronograma ela consume. Quanto melhor a qualidade daquela tarefa, melhor será a qualidade e velocidade nas tarefas subsequentes a ela.

O fator tempo é muito importante para o andamento do jogo. Sempre que o jogo iniciar irá marcar o valor zero (0). Neste momento inicial o relógio estará no Modo Reunião. O relógio neste modo sempre estará parado. Neste momento o Gestor poderá tomar as decisões referentes a seus Projetos, alocando Profissionais em tarefas, contratando novos, dentre outros. Durante o Modo Reunião, o Gestor poderá mudar o relógio para o Modo Desenvolvimento. Durante esse modo, o tempo começa a avançar. As decisões definidas pelo Gestor durante o Modo Reunião irão ser refletidas enquanto o tempo flui. Não é possível realizar quaisquer ações durante o Modo Desenvolvimento, além de visualizar as tarefas. O jogo irá mudar do Modo Desenvolvimento para o Modo Reunião sempre que, uma nova tarefa surgir, alguma tarefa ser concluída ou outro fator afetar o jogo.

No início do jogo, o Gestor possuirá uma Equipe de Desenvolvimento com Profissionais Padrões para aquele Projeto. Cada Profissional possui suas Estatísticas próprias, como Habilidade e Eficiência em Levantamentos de Requisitos, Modelagem, Codificação e Testes. Habilidade representa o valor em que aquele Profissional afeta a Qualidade daquela tarefa exercida por

ele, seja positiva ou negativamente. Eficiência representa sua velocidade em cumprir aquela tarefa. Por exemplo, um Profissional pode ser rápido ao levantar requisitos, porém pode não fazer bem feito. Entretanto, ao codificar, pode ser mais lento, mas essa lentidão faz com que ele produza uma melhor codificação.

Cada Profissional possui um Custo por hora. Enquanto alocado a um Projeto o custo desse Profissional será contabilizado a cada Hora de Jogo e descontado do Orçamento do Projeto em que ele está contratado, mesmo que ele não esteja exercendo alguma atividade. A qualquer momento do jogo o Gestor poderá demitir, promover ou contratar um Profissional. Ao contratar um Profissional, ele será adicionado a sua Equipe de Desenvolvimento para aquele Projeto. Será descontado um valor do Orçamento, além do Custo por hora dele. Isso representa os gastos por capacitar este profissional e integrá-lo a Equipe. Promover um Profissional representa aumentar alguns de seus atributos, tornando-o mais eficiente naquela atividade. Isso também representa aumentar seu Custo por hora. Essa ação só poderá ser realizada caso o usuário possua experiência suficiente. Demitir um Profissional representa

removê-lo de sua Equipe de Desenvolvimento. Ao removê-lo, o Gestor pagará um Custo que representa os encargos trabalhistas por aquele Profissional. Estas ações só podem ser realizadas durante o Modo Reunião.

As atividades a serem realizadas dentro de um Projeto poderão ser visualizadas em uma lista de tarefas, classificadas por Projeto e Módulo, chamada Backlog do Produto. Cada uma destas tarefas são chamadas de Histórias. Cada História possui um tipo vinculada a ela que pode ser: Especificação de Requisito, Modelagem e Design, Codificação ou Teste. Quando um Projeto é iniciado, surgirá alguma História no Backlog do Produto do tipo Especificação de Requisito distribuídas através dos Módulos do Projeto. Um Módulo, ou Épico, representa um contexto ou conjunto de funcionalidades dentro do Projeto, agrupados de forma conveniente.

Para iniciar o processo de desenvolvimento, o Gestor poderá dividir sua Equipe de Desenvolvimento em pequenos Times. Times são uma forma de dividir a Equipe de Desenvolvimento de forma a otimizar a execução dos Módulos do Produto. O Gestor pode dividir sua Equipe em quantos Times achar necessário. Um

Profissional não pode pertencer a mais de um Time diferente. Cada Time é responsável por alguns módulos daquele sistema. Um módulo não pode pertencer a mais de um Time. A quantidade de Profissionais em um Time afeta na experiência pessoal de cada Profissional, bem como a produtividade de todos. Por exemplo, um Time pequeno produz pouco, mas seus Profissionais evoluem mais rápido, já um Time grande poderá produzir muito no início, mas demorará para evoluir. As configurações de Time são realizadas no Modo Reunião e geralmente são feitas no início para refletir no jogo inteiro, porém é possível realizar ajustes em outros momentos do jogo. Profissionais Contratados não pertencentes a nenhum Time não poderão agir em nenhuma atividade.

Para os Profissionais poderem agir em Histórias do Produto, o Gestor deverá criar e preparar uma Sprint. A Sprint representa um ciclo de trabalho de um Time e, dentro do jogo, ela possui a duração de 100 horas. Cada Time pode possui apenas uma Sprint iniciada por vez. Só será possível criar outra Sprint após o término da Sprint atual. Dentro da Sprint, o Gestor configura quais Histórias deveram ser trabalhadas dentro daquele ciclo. Só é permitido

configurar Histórias pertencentes a Módulos configurados para aquele Time; esse processo cria o Backlog da Sprint. Como a Sprint é relacionada com o Time, os Profissionais pertencentes àquele Time só poderão agir nas Histórias que tiverem dentro do Backlog da Sprint Atual. Após concluir as configurações de Sprint, o Gestor pode iniciar a mesma.

As configurações da Sprint são realizadas no Modo Reunião. Sempre que uma Sprint chega ao fim, ela muda o relógio para o Modo Reunião. Não é possível mover o relógio para o Modo Desenvolvimento, sem que uma Sprint esteja iniciada. É possível que, durante o andamento da Sprint, o relógio mude para o Modo Reunião quando algum evento gatilho disparar (como novos requisitos, profissionais encerrando uma História, etc.).

É possível subir novas Histórias mesmo com a Sprint iniciada. O Gestor pode optar por realizar esta ação quando todos os desenvolvimentos dentro daquela Sprint acabarem. Isso ocasiona em uma pontuação positiva em relação a Sprint. Em contrapartida, é possível mover itens novamente para o Backlog do Produto, retirando-o da Sprint. Isso poderá acontecer quando o Gestor perceber que aquela História não irá ser

concluída naquela Sprint. Remover Histórias da Sprint ocasionam em pontuação negativa de acordo com o tempo decorrido dentro da Sprint, ou seja, um item removido no início da Sprint terá menor pontuação negativa que algum removido próximo do final. Terminar uma Sprint com tarefas em andamento as move automaticamente para o backlog do produto e contabilizam pontos negativos máximo, pois foram removidos no tempo máximo da Sprint. Concluir uma tarefa dentro da Sprint acarreta em uma melhor pontuação e bônus de circunstância em desenvolvimentos futuros.

Após iniciar uma Sprint, os Profissionais estarão aptos a serem alocados nas Histórias e desenvolvê-las. Cada Profissional possui um valor de Habilidade e valor de Eficiência equivalente a cada um dos tipos de Histórias. No momento em que um Profissional for alocado para uma História de Levantamento de Requisitos, por exemplo, os valores de Habilidade e Eficiência daquele profissional que será levado em consideração será da Habilidade Levantamento de Requisitos.

Quando uma História é concluída, ela gera um número de outras histórias no

Backlog do Produto do tipo subsequente. A ordem do Fluxo das Histórias é: Levantamento de Requisito, Modelagem e Design, Codificação e Teste. Ou seja, sempre que uma História do tipo Levantamento de Requisitos forem concluídas, surgirão uma quantidade de Histórias do tipo Modelagem e Design. Após concluir as Histórias de Testes, não surgirão outras histórias de outro tipo.

Durante o andamento do jogo, poderão surgir Histórias de Melhoria e Histórias de Mudança de Escopo vindas do Cliente. Histórias de Melhoria podem surgir após a entrega de parte do produto ou durante a fase de Testes. Elas sempre são do tipo Codificação. Elas ocorrem quando a Qualidade do Módulo entregue como um todo está abaixo do esperado. História de Mudanças de Escopo representam sugestões do cliente que não foram adicionadas no escopo original do Projeto. Elas são do tipo Levantamento de Requisitos. Elas respeitam o mesmo fluxo das demais.

Para uma História da Sprint ser concluída o Gestor deve alocar pelo menos um Profissional daquele Time e mudar o relógio para o Modo Desenvolvimento. É possível alocar vários Profissionais para trabalharem

em paralelo em uma História. Desta forma a História pode se concluir mais rápido e diminuir a chance de erros. O Gestor poderá fazer o mesmo para as demais Histórias da Sprint.

Após o Gestor mudar o relógio para o Modo Desenvolvimento, o tempo começará a fluir. A medida que o tempo avança, a barra de progresso da história irá aumentar de acordo com o valor de Eficiência dos Profissionais envolvidos.

Cada História possui uma Quantidade de Horas Estimadas e um Grau de Dificuldade. O Grau de Dificuldade representa o quão difícil será aquela História, afetando negativamente a Eficiência e Habilidade dos Profissionais envolvidos. A Quantidade de Horas Estimadas representa quantas horas serão necessárias para a conclusão desta atividade. Este valor representa as horas que os Profissionais devem gastar nesta tarefa.

Para cada hora passada no jogo é realizada uma somatória do Valor de Eficiência de todos os profissionais que estão agindo naquela história naquela hora, o resultado é subtraído pela quantidade de profissionais atuantes. Após o cálculo do fator dos Profissionais atuantes, este resultado será dividido pelo Grau de Dificuldade da História e multiplicado pelos

Modificadores. Este resultado é acrescido na Quantidade de Horas Trabalhadas para aquela tarefa. Através da Quantidade de Horas Trabalhadas e da Quantidade de Horas Estimadas, é possível determinar a porcentagem da barra de progresso.

Se um Profissional está atuando em mais de uma tarefa, sua velocidade é dividida pela quantidade de tarefas que ele está desenvolvendo. Caso o Time possua de 3 a 6 membros, este Profissional receberá um acréscimo de 10% de sua em sua Eficiência Total.

Ao concluir uma História, ela se encerra e cria outras Histórias que possuem ela como origem. É realizado um cálculo para determinar a qualidade desta História. Para tal, será analisado e separado os intervalos de tempo em que um ou mais profissionais trabalharam juntos. Por exemplo, é separado em um intervalo uma faixa de tempo em que um profissional agiu sozinho, em outra, uma faixa de tempo em que dois profissionais agiram juntos, e assim por diante como demonstra a figura:

Para cada intervalo é realizado o cálculo do fator para os Profissionais que trabalharam neste intervalo. Este fator é dado pelo Valor da Habilidade chave do primeiro Profissional agindo nesta faixa, somado com o Valor da

Habilidade chave do segundo profissional dividido por 2, somado com o Valor da Habilidade chave do terceiro profissional dividido por 3 e assim por diante. Habilidade chave significa a Habilidade do Profissional que está associado ao tipo da História. Após isso é realizado a somatória do resultado de todos os intervalos e este último valor é multiplicado pelos Modificadores de Atividades Anteriores.

A Qualidade da História irá afetar todas as demais que são originadas dela, seja positiva ou negativamente. Desta forma, cada História concluída possui um Fator Modificador. Esse fator é dado a partir da Qualidade Total dividida pela Qualidade Esperada. É possível que a Qualidade Total da História ultrapasse sua Qualidade Esperada. Esse Modificador é acrescido nos Modificadores de Atividades Anteriores.

Sempre que um Profissional estiver trabalhando em alguma História será contabilizado Pontos de Experiência para ele. Para cada Hora de Desenvolvimento que aquele Profissional atuou, serão registrados 5 Pontos de Experiência. Caso o Time possua de 3 a 6 membros, este Profissional irá receber 7 pontos de Experiência, ao invés de 5. Ao atingir

500 pontos ele estará apto a receber promoção. Promover um Profissional significa subir um de seus valores em habilidade em 1 ponto. Ao promover um Profissional, seus pontos de Experiência são zerados e seu Custo por hora sobe em 10%.

Quando se passar 100 Horas desde o início da Sprint Atual, ela se encerra. Ao se encerrar, será contabilizado a pontuação da mesma. A Pontuação Atual da Sprint é dada pela soma da Quantidade de Horas Estimadas de todas as Histórias programadas para esta Sprint dividido por 100. Caso uma História seja adicionada para a Sprint após iniciada, a Pontuação Total da Sprint é acrescida na Quantidade de Horas Estimadas da História inserida dividida por 100, exatamente como as demais. Caso uma História seja removida da Sprint, ela não será contabilizada na Pontuação e irá debitar um valor igual a Quantidade de Horas Estimada vezes a Hora no instante que foi removido dividido por 200 vezes.

Os Modificadores de Atividades Anteriores são utilizados em diversos cálculos. Existem dois principais modificadores: o Modificador da Qualidade de uma História e o Modificador da Pontuação de uma Sprint. O Modificador da Qualidade de

uma História afeta apenas a próxima História na ordem de fluxo. O Modificador da Pontuação de uma Sprint afeta todas as histórias da próxima Sprint.

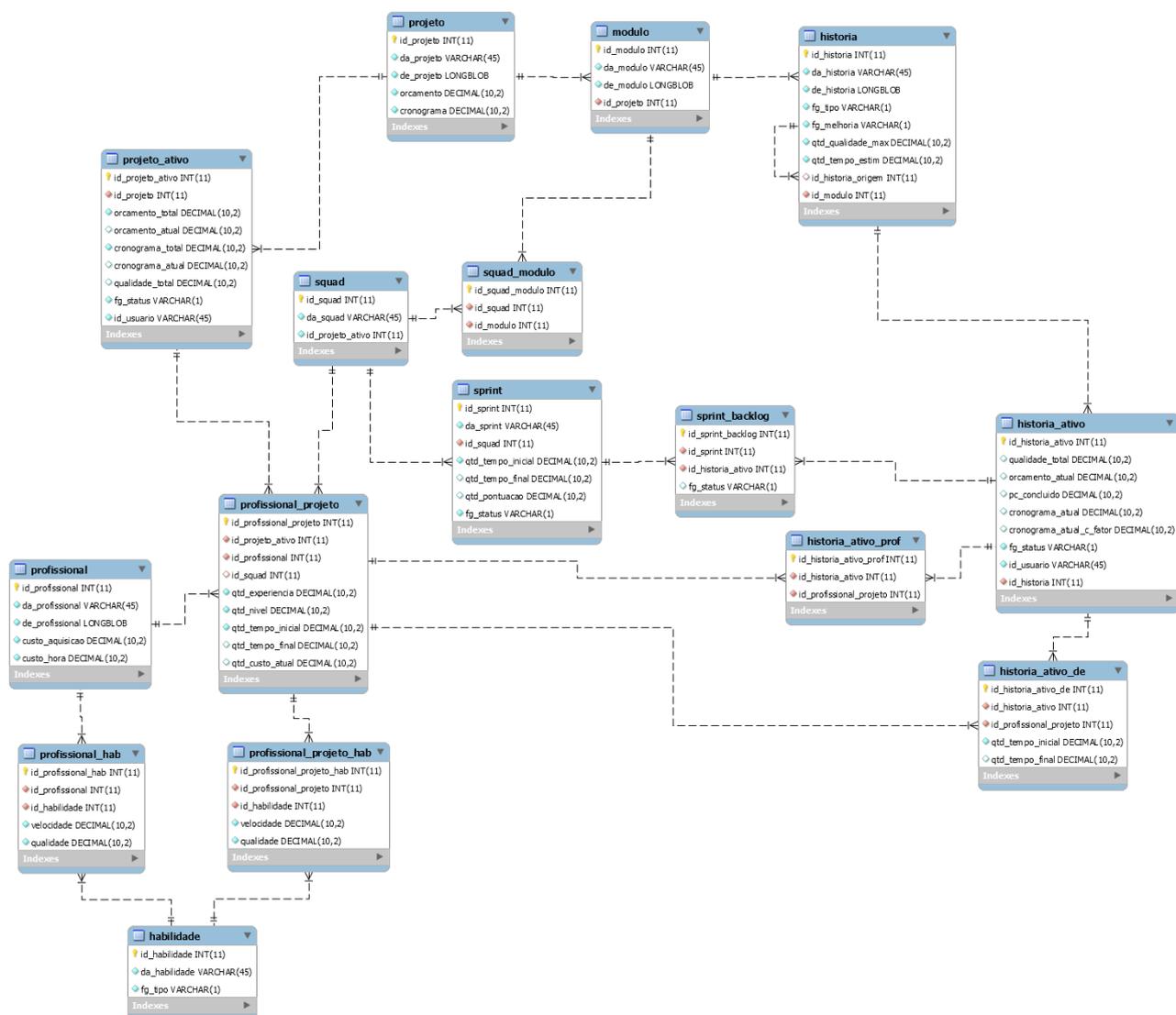
A qualquer momento do desenvolvimento é possível entregar o produto final para o Cliente ou parte dele, mesmo que o produto ainda esteja em desenvolvimento. É possível entregar para o cliente as histórias do tipo Levantamento de requisito, o Módulo ou o Produto inteiro. Entregar partes do Produto para o cliente pode acarretar em diminuir a frequência de Mudanças de Escopo propostas por ele. Caso, após entregar o produto, a Qualidade Total estiver abaixo do esperado, surgirão Histórias de Melhoria. É aconselhável que todas as atividades a partir do ponto em que o

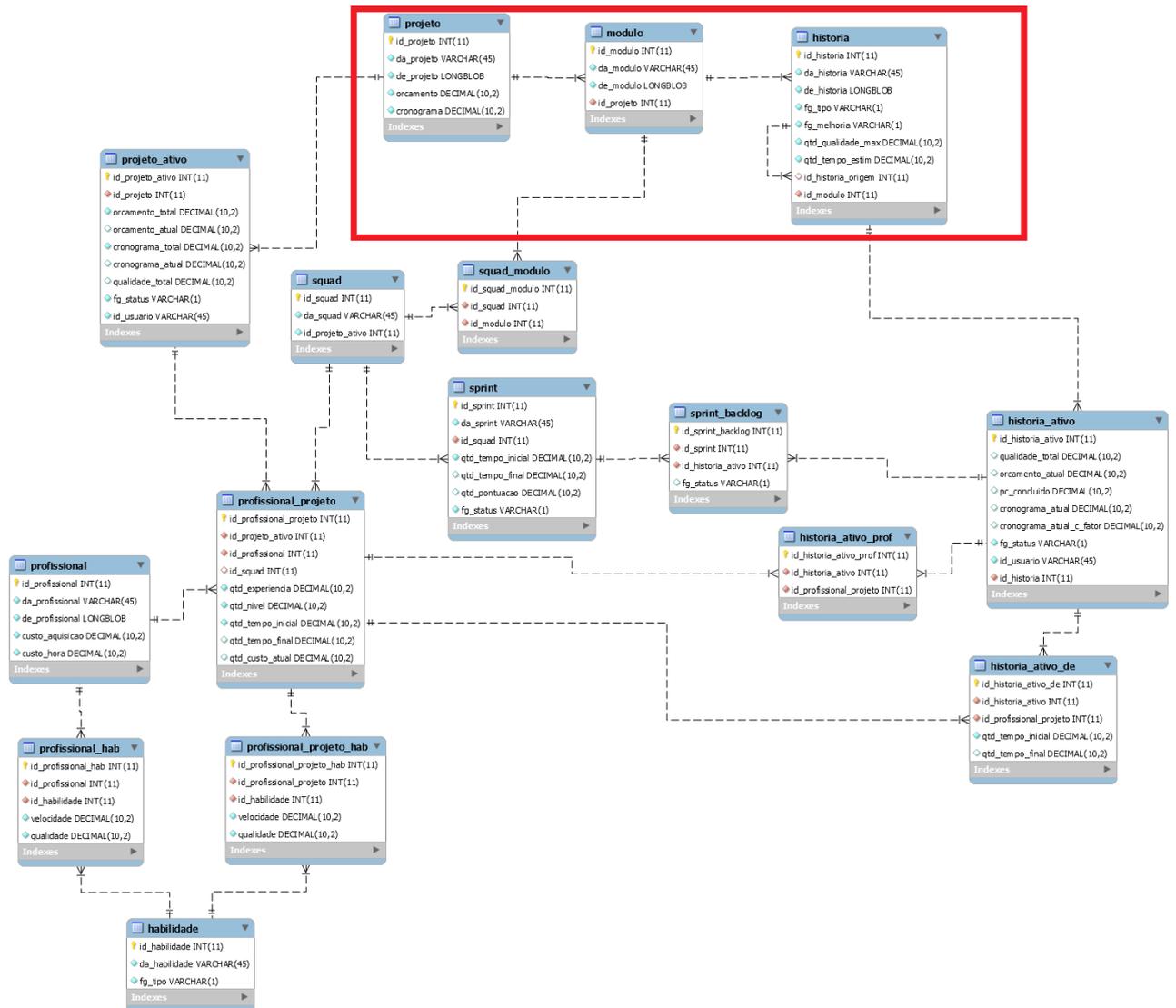
Gestor está entregando estejam concluídas. Ao entregar uma História, é verificado se todas as histórias que possuem ela como origem acima da Qualidade Esperada. Caso possua é feita uma somatória da diferença entre a Qualidade de cada História para com a Qualidade Esperada. Este resultado influenciará na cadência de novas Histórias de Melhoria e na Qualidade Esperada e Quantidade de Tempo Estimada. A mesma coisa acontece ao entregar um Módulo, com a diferença de parar ao invés de diminuir a frequência de Histórias de Mudança de Escopo.

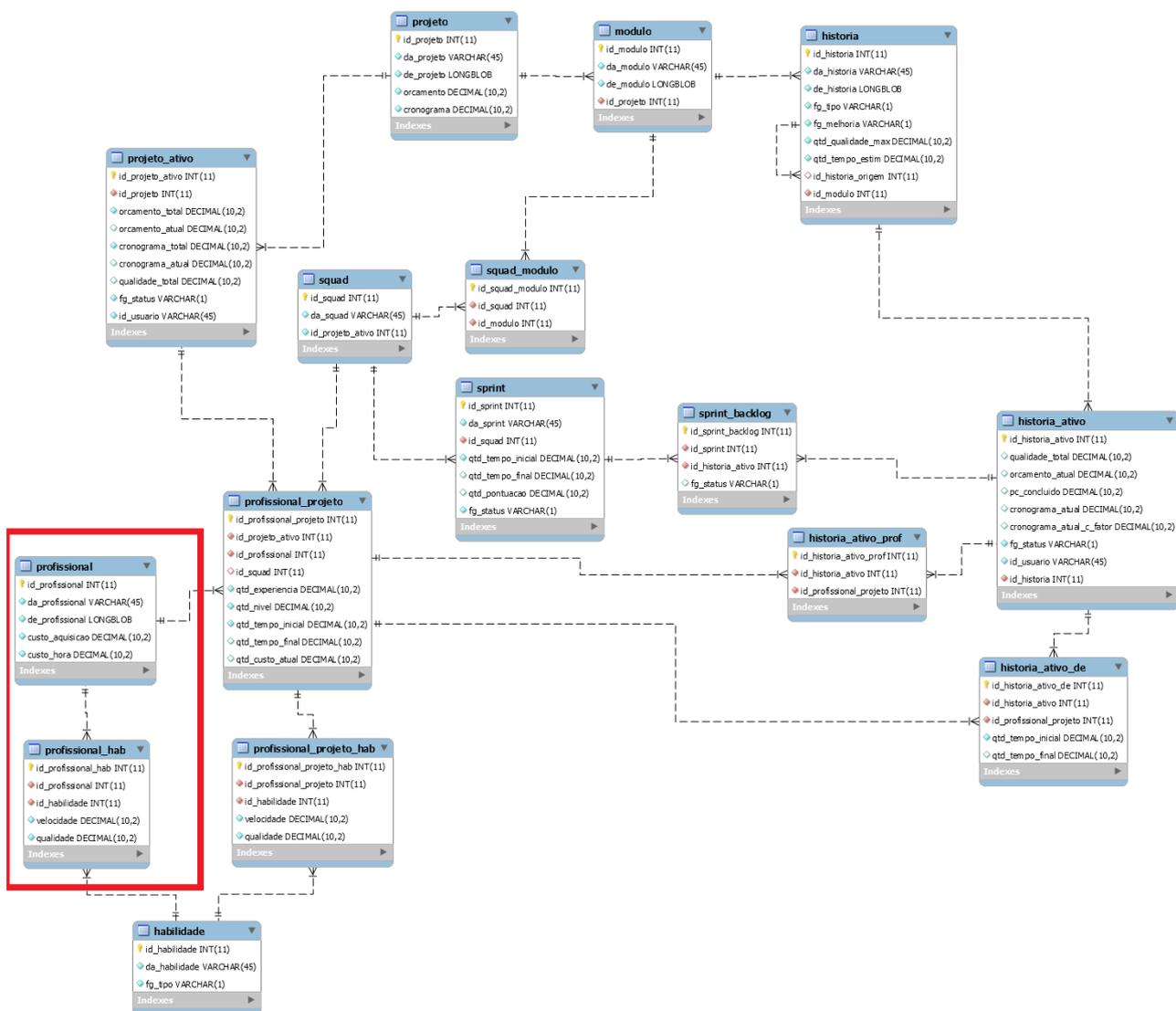
Ao entregar o Produto Final, todas as Histórias pertencentes a ele são analisadas e será gerado uma Pontuação final com o demonstrativo das atividades realizadas pelo Gestor.

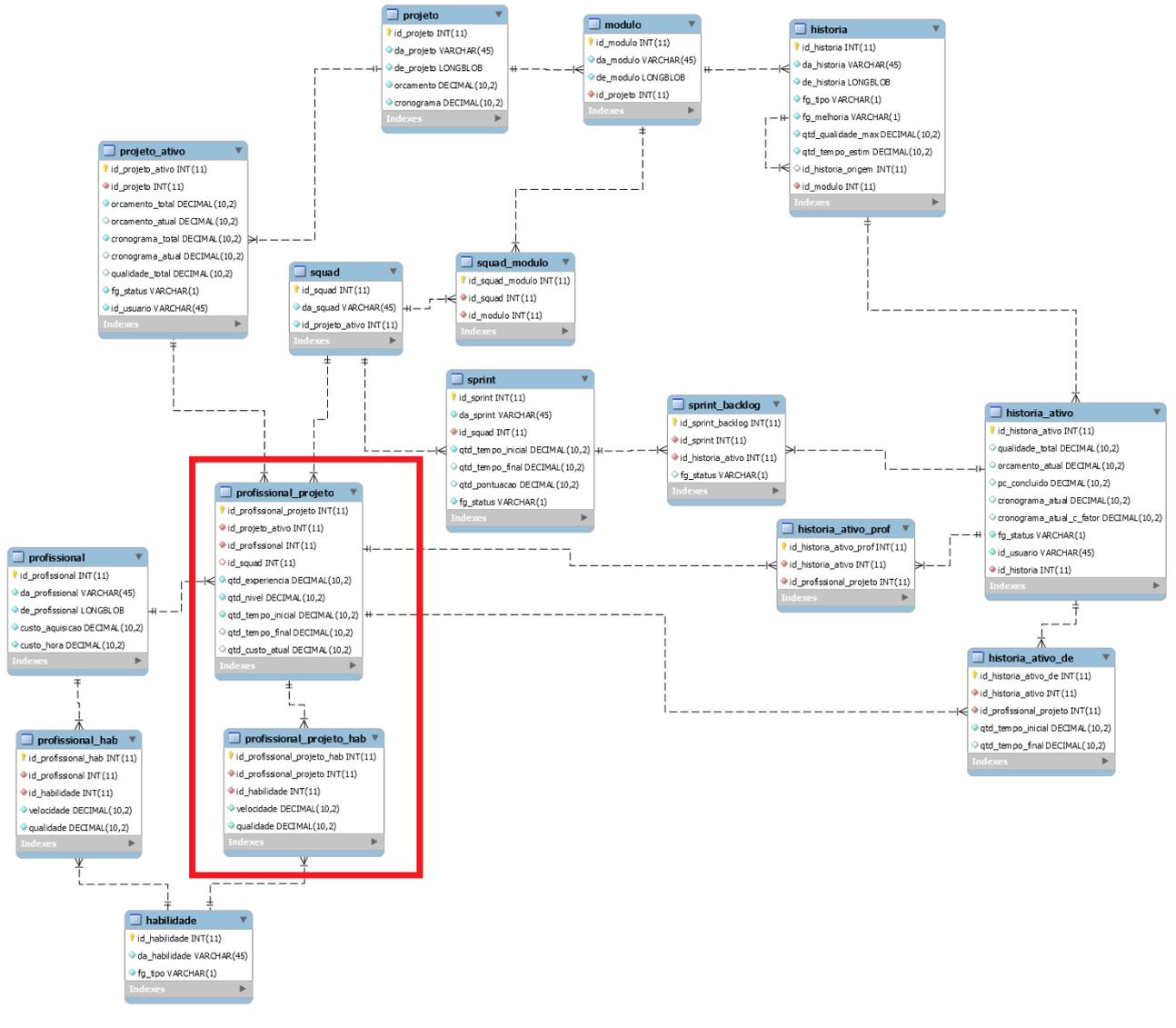
## 6. MODELAGEM DE DADOS

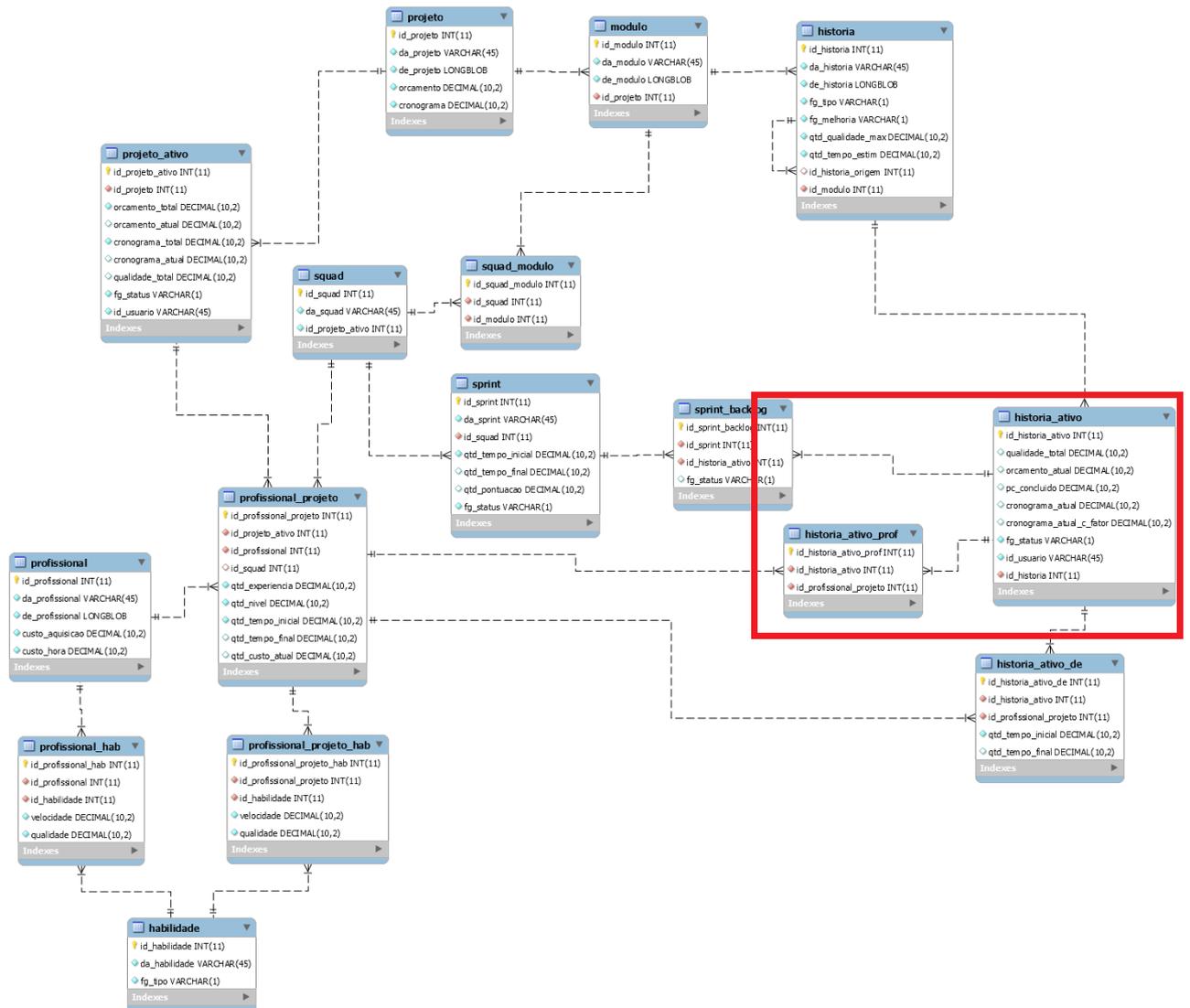
### 1.1. DIAGRAMA ER



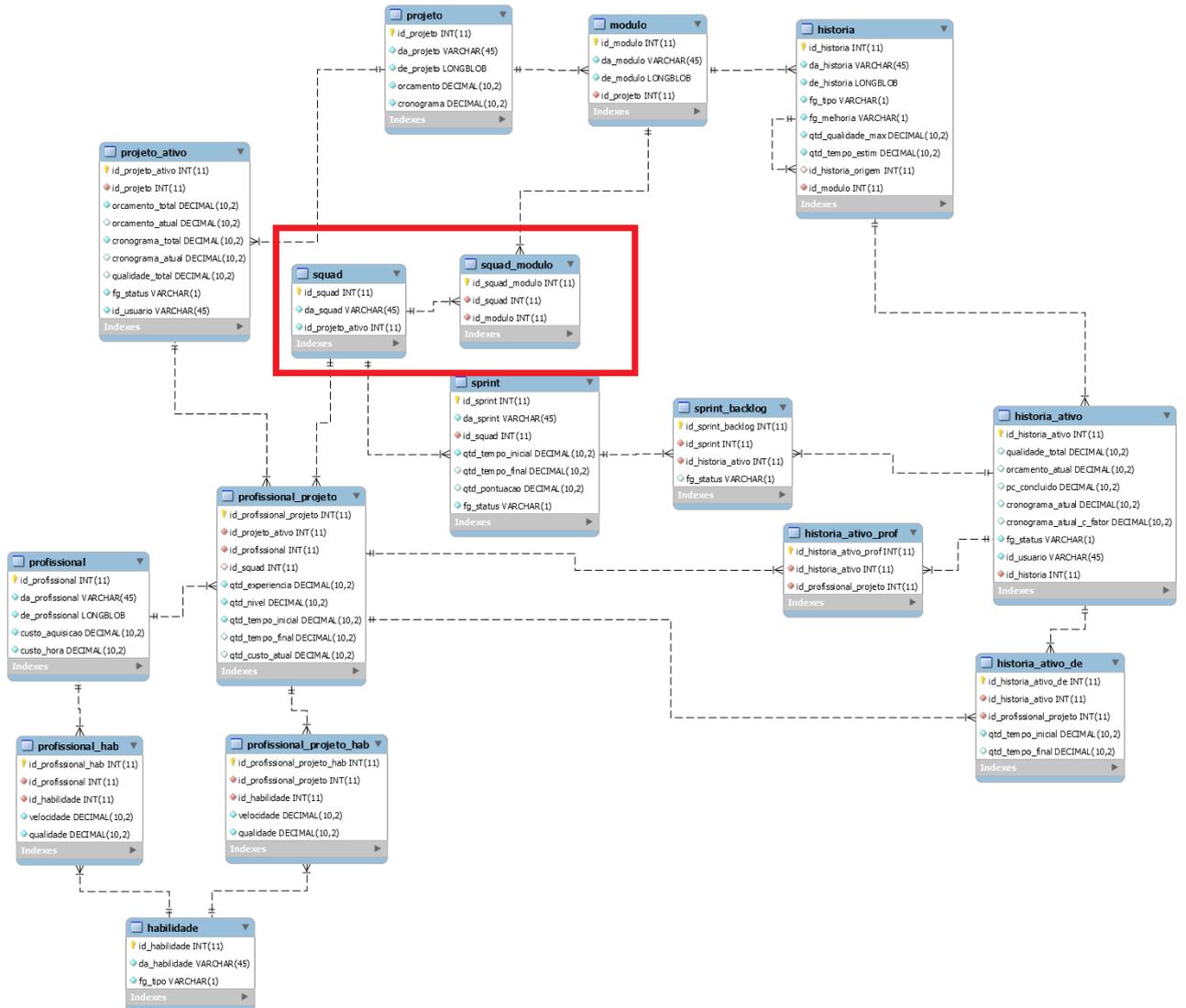


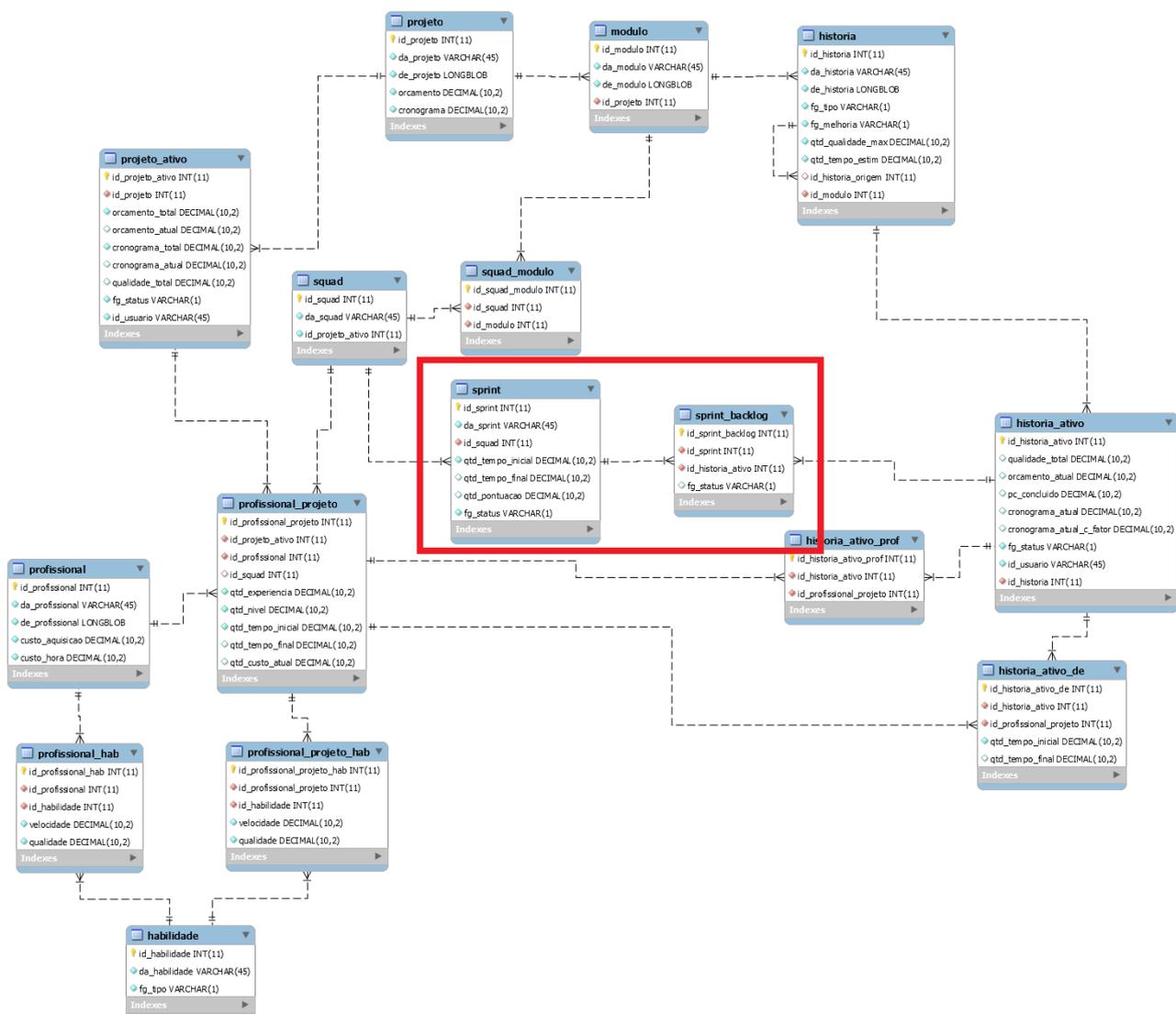












## 7. PROTÓTIPOS DE TELAS

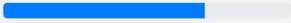
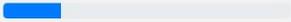
 Silvio Oliveira Gestor		<u>Backlog do Produto</u>	Minha Equipe	Sprints
Projeto 1 ▾				
<u>Squad 1</u>	História 1 Especificação de Requisito	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		
	História 2 Especificação de Requisito	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		
Squad 2	História 3 Modelagem	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		
	História 4 Codificação	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		
Squad 3	História 5 Teste	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		

### Guia Backlog do Produto

 Silvio Oliveira Gestor		<u>Backlog do Produto</u>	Minha Equipe	Sprints
Projeto 1 ▾				
<u>Squad 1</u>	<b>História 1</b> Especificação de Requisito	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		História 1  Especificação de Requisito
	História 2 Especificação de Requisito	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		
Squad 2	História 2 Modelagem	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		Progresso <div style="width: 50%;"><div style="background-color: #007bff; height: 10px;"></div></div>
	História 4 Codificação	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		Qualidade <div style="width: 10%;"><div style="background-color: #007bff; height: 10px;"></div></div>
Squad 3	História 5 Teste	<a href="#">Enviar para Sprint</a>		<a href="#">Enviar para Sprint</a>

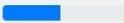
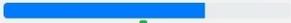
## Guia Minha Equipe – Seção Mercado de Trabalho

 Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	<u>Minha Equipe</u>	Sprints
<u>Mercado De Trabalho</u>	 Funcionario 1		
Equipe De Desenvolv.	 Funcionario 2		
Minhas Squads	 Funcionario 3		
	 Funcionario 4		
	 Funcionario 5		

 Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	<u>Minha Equipe</u>	Sprints
<u>Mercado De Trabalho</u>	 <u>Funcionario 1</u>		 Funcionario 1
Equipe De Desenvolv.	 Funcionario 2		Habilidades Levantamento de Requisito 
Minhas Squads	 Funcionario 3		Design 
	 Funcionario 4		Codificação 
	 Funcionario 5		Teste 

## Guia Minha Equipe – Seção Equipe de Desenvolvimento

 Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	<u>Minha Equipe</u>	Sprints
Mercado De Trabalho	Projeto 1		
<u>Equipe De Desenvolv.</u>	 Funcionario 1		
Minhas Squads	 Funcionario 2		
	 Funcionario 3		
	Projeto 2		
	 Funcionario 4		

 Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	<u>Minha Equipe</u>	Sprints
Mercado De Trabalho	Projeto 1		
<u>Equipe De Desenvolv.</u>	 <u>Funcionario 1</u>		 Funcionario 1 XP 
Minhas Squads	 Funcionario 2		Habilidades Levantamento de Requisito   Design  
	 Funcionario 3		Codificação  
	Projeto 2		
	 Funcionario 4		Teste 

## Guia Minha Equipe – Seção Minhas Squads

 Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	<u>Minha Equipe</u>	Sprints
Mercado De Trabalho	Projeto 1 ▾		
Equipe De Desenvolv.	Squad 1		
<u>Minhas Squads</u>	 Funcionario 1		
	 Funcionario 2		
	 Funcionario 3		
	Squad 2		
	 Funcionario 4		

 Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	<u>Minha Equipe</u>	Sprints
Mercado De Trabalho	Projeto 1 ▾		
Equipe De Desenvolv.	Squad 1		
<u>Minhas Squads</u>	 Funcionario 1		
	 Funcionario 2		
	 Funcionario 3		
	Squad 2		
	 Funcionario 4		



**Funcionario 1**

Mudar de Squad

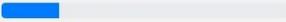
Squad 1 ▾

**Habilidades**

Levantamento de Requisito



Design



Codificação



Teste

## Guia Sprints

Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	Minha Equipe	Sprints
Projeto 1 ▾	História 1 Especificação de Requisito  		
<b>Squad 1</b>	História 2 Especificação de Requisito 		
Squad 2	História 3 Modelagem   		
Modo Reunião	História 4 Codificação		
Tempo Atual: 34 horas <b>Avançar</b>	História 5 Teste		

Silvio Oliveira Gestor	Backlog do Produto	Minha Equipe	Sprints
Projeto 1 ▾	História 1 Especificação de Requisito  		
<b>Squad 1</b>	<b>História 2</b> Especificação de Requisito 		
Squad 2	História 3 Modelagem   		
<b>Modo Desenvolvimento</b>	História 4 Codificação		
Tempo Atual: 34 horas <b>Parar</b>	História 5 Teste		

**História 2**  
Associar Funcionário

-  Funcionario 1 **Associar**
-  Funcionario 2 **Associar**
-  Funcionario 3 **Associar**
-  Funcionario 4 **Associar**

## 8. CONCLUSÃO

Este trabalho aqui discutido tem como objetivo apresentar a especificação de um ambiente de simulação que utiliza conceitos de gamificação para o ensino da disciplina engenharia de software.

Foi-se realizada a revisão bibliográfica de acordo com os trabalhos relacionados com o tema de desenvolvimento de ferramentas de ensino baseadas em gamificação.

A contribuição desse trabalho teve como foco especificar as regras de

negócio necessárias para o desenvolvimento da ferramenta de ensino. Foi-se desenvolvida a modelagem de dados e a prototipação das telas de forma que a aplicação seja dinâmica e desenvolvida de forma que o usuário possua a interatividade e fluidez necessária para a imersão do jogo.

Com essa especificação, Como forma de validar a proposta, foi-se também desenvolvido um protótipo da aplicação,

utilizando a estrutura e especificação aqui descrita.

Conclui-se então que é possível desenvolver a aplicação utilizando os conceitos discutidos, como a metodologia Scrum, além de poder se acoplar outros ciclos de vida ou metodologias.

## 9. REFERÊNCIAS

ARAUJO, Ines Cardoso; CARVALHO, Ana Amélia. **GAMIFICAÇÃO: uma oportunidade para envolver alunos na aprendizagem.** In: ENCONTRO SOBRE JOGOS E MOBILE LEARNING, 2, 2014, Braga, Portugal. – **Atas do 2.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning.** Maio, 2014, 392–399p.

BERNARDO, Kleber. **Como funciona o Scrum?** Cultura Ágil. Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/como-funciona-o-scrum>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

CAELUM, Ensino e Inovação. **Apostila Java e Orientação a Objetos.** São Paulo, 2004.

CARVALHO, M. F.; GASPARINI, I.; KLOCK, A. C. T.; ROSA, B. E. Análise das técnicas de Gamificação em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: CINTED- Novas Tecnologias na Educação, 2014. **CINTED- Novas Tecnologias na Educação**, V. 12, Dezembro, 2014, 1–10p.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação**

**aplicada em ambientes de aprendizagem.** RENOTE, v. 11, n. 1, 2013.

FARDO, Marcelo Luís. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.** 2014. 106p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2014.

NAVARRO, Gabrielle. **GAMIFICAÇÃO: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade.** 2013. 26p. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro de Estudos Latino-Americanos sobre Cultura e Comunicação (CELACC) / Escola De Comunicações e Artes - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SOARES, Michel dos Santos. **Metodologias ágeis extreme programming e scrum para o desenvolvimento de software.** Revista Eletrônica de Sistemas de Informação ISSN 1677-3071 doi: 10.21529/RESI, v. 3, n. 1, 2004.

SUTHERLAND, Jeff. **A arte de fazer**

**o dobro de trabalho na metade do**

**tempo.** São Paulo: Editores Ltda, 2014.