

# Aplicação do pomodoro, estimativas e uso do burndown chart em uma fábrica de software acadêmica

Bruno D’Lucca Silva Carvalho<sup>1</sup>, Gustavo Campos de Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica  
Caixa Postal 122 e 901 – 75.083-515 – Anápolis – GO – Brazil

bruno.carvalho@aluno.unievangelica.edu.br,  
gustavo.andrade@aluno.unievangelica.edu.br

**Abstract.** *The paper describes a research conducted at the Fábrica de Tecnologias Turing (FTT). Starting from difficulties with the application of techniques of time management, estimation, and monitoring of the performance of the FTT team, it was intended to identify the problems and then, through bibliographic research, propose possible solutions for these. Special emphasis was placed on the Pomodoro and PERT techniques and the burndown chart. This work is a reflection derived from the research carried out, therefore, without pretension to bring definitive answers.*

**Keywords:** Pomodoro, PERT, Burndown.

**Resumo.** *O trabalho descreve uma pesquisa conduzida na Fábrica de Tecnologias Turing (FTT). Partindo-se de dificuldades com a aplicação de técnicas de gerenciamento de tempo, estimativa e acompanhamento do desempenho da equipe da FTT, pretendeu-se identificar os problemas e então, através de pesquisa bibliográfica, propor possíveis soluções para estes. Deu-se especial ênfase às técnicas Pomodoro e PERT e ao gráfico de burndown. Este trabalho é uma reflexão oriunda da pesquisa realizada, portanto, sem pretensão de trazer respostas definitivas.*

**Palavras-chave:** Pomodoro, PERT, Burndown.

## 1. Introdução

O Scrum é uma das metodologias utilizadas pela Fábrica de Tecnologias Turing (FTT), que utiliza uma metodologia híbrida composta também pelo *OpenUp*. Dentro do ambiente da FTT, os integrantes são, em sua maioria, discentes dos cursos de Bacharelados em Computação do Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica. A FTT os proporciona uma experiência de aprendizado na prática, o que permite que os integrantes possam aplicar os conceitos estudados em sala de aula, além de aprender novos conceitos e práticas e aplicá-los desenvolvendo produtos de software.

Uma vez que a equipe é composta por alunos que estão ingressando em uma fábrica de software pela primeira vez, os mesmos não possuem experiência para realizar estimativas precisas em relação ao que pode ser desenvolvido em cada *sprint*. Além disso, existem algumas dificuldades em relação à organização durante a realização das atividades, tanto relação à falta de foco como de controle de tempo. Neste cenário, se faz necessário o acompanhamento do ritmo de produção individual e coletivo para que se

possa analisar e criar um histórico de desempenho dos integrantes, e melhorar a precisão das estimativas de tempo necessário para produção de artefatos e funcionalidades.

Partindo desta explanação, este trabalho levanta o seguinte problema: Como os integrantes da FTT podem utilizar melhor as técnicas que já são empregadas na FTT de modo a manter o foco em suas atividades e realizar estimativas mais precisas?

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma abordagem para a melhor utilização das técnicas pomodoro, PERT e *burndown chart* (gráfico de burndown) pelos integrantes da FTT para obter melhor precisão nas estimativas realizadas. Tem-se como objetivos específicos apresentar estas técnicas, identificar problemas na forma como estão sendo aplicadas atualmente na FTT e propor melhorias para mitigar ou solucionar os problemas na utilização das técnicas pela equipe da FTT.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Scrum**

O Scrum é uma das metodologias ágeis mais utilizadas e uma das abordagens mais populares para o gerenciamento do processo de desenvolvimento de software (IEEE, 2014). O Scrum não é um método definitivo, é um *framework* em que podem ser empregados vários processos ou técnicas, define papéis, eventos e artefatos e preza por uma equipe pequena, auto-organizável e multifuncional (SCHWABER e SUTHERLAND, 2017).

Os papéis do Scrum são product owner (PO), scrum master e time scrum. O product owner é a pessoa responsável pela maximização do valor do produto, e por garantir que os itens do backlog estejam priorizados e transparentes para o time. O scrum master é o responsável por auxiliar o time e o PO a seguir e respeitar os eventos e papéis do scrum. O time scrum é a equipe que fica responsável pelo desenvolvimento do produto, trabalhando diretamente na sua construção (SCHWABER e SUTHERLAND, 2017).

No Scrum, tudo o que é desenvolvido deve ser planejado e trabalhado dentro de um espaço e tempo de 2 a 4 semanas. Este intervalo de tempo é conhecido como Sprint. O Scrum possui também o product backlog e o sprint backlog. O product backlog é uma lista organizada por ordem de prioridade dos requisitos do produto, e é responsabilidade do PO mantê-lo priorizado e atualizado. O sprint backlog segue o mesmo conceito, porém, contendo apenas os requisitos que serão desenvolvidos na próxima sprint (SCHWABER e SUTHERLAND, 2017).

A FTT optou utilizar uma metodologia ágil de desenvolvimento híbrida composta pelo Scrum, que tem o foco no processo gerencial e o OpenUP, que tem o foco no processo produtivo e aplica o desenvolvimento de software de maneira iterativa e incremental (POCIVI, 2011).

### **2.2 História de Usuário**

As histórias de usuário são uma técnica para a representação de requisitos que seguem o modelo: Como “papel”, quero “objetivo” para “benefício”. Têm como objetivo evitar o desperdício de tempo com a especificação de requisitos que podem ser descartados posteriormente. As histórias de usuário devem conter apenas uma quantidade de informação suficiente para que os desenvolvedores possam estimar razoavelmente o esforço necessário para implementá-la (IEEE, 2014).

## 2.3 Pert

Para estimar a duração de um requisito, são usados diversos métodos. Dentre eles, mais viável para usar em uma empresa acadêmica é o Program Evaluation and Review Technique (PERT). O método foi criado em 1958 pela empresa de consultoria Booz, Allen & Hamilton. “PERT é uma ferramenta utilizada no gerenciamento de projetos para calcular a duração de uma determinada atividade, um conjunto de atividades, ou mesmo de todo um projeto.” (ARRUDA,2016). “A combinação dessas três possibilidades é o grande diferencial da técnica PERT, pois ela pondera as incertezas e riscos envolvidos na atividade.” (CAMARGO,2018).

Primeiramente, é preciso obter com os especialistas as estimativas Otimista (O) é o cenário perfeito, onde tudo dá certo, Pessimista (P) é o pior cenário, onde tudo vai dar errado e Mais Provável (MP) é um cenário razoável, onde a atividade acontecerá dentro da normalidade. Após isso, é usada a fórmula PERT para calcular a média ponderada. Nessa fórmula a estimativa Mais Provável tem peso 4 e as estimativas Pessimista e Otimista tem peso 1, veja a figura 1. (CAMARGO,2018).

**Figura 1. Fórmula do PERT.**

$$\text{PERT} = \frac{P + (4 \times \text{MP}) + O}{6}$$

**Fonte: Autores (2019)**

Desvio Padrão: “O desvio padrão indica o quanto a duração calculada na fórmula PERT ainda poderá variar, para mais e para menos”, (CAMARGO,2018). Sua forma se estabelece pela diferença do tempo Pessimista pelo tempo Otimista dividido por seis, veja figura 2.

**Figura 2. Fórmula do desvio padrão.**

$$\text{Desvio Padrão} = \frac{P-O}{6}$$

**Fonte: Autores (2019)**

Variância: é uma medida que indica o quão longe os valores se encontram de um valor esperado. A fórmula para calcular a variância de cada atividade se estabelece pelo valor final do desvio padrão ao quadrado, veja figura 3. (SANTOS,2015).

**Figura 3. Fórmula da variância.**

$$\text{Variância} = (\text{Desvio Padrão})^2$$

**Fonte: Autores (2019)**

“Saber como estimar é essencial pois é através dele que possibilita, não somente determinar o tempo e custo total do projeto, mas trabalhar sistematicamente”, (CAMARGO,2018). “Depois que a duração das tarefas é devidamente calculada, o planejamento passa a tomar forma. Assim, se alinha ao sequenciamento dos trabalhos e, consequentemente, permite a elaboração do Cronograma de um projeto”, (CAMARGO,2018).

## **2.4 Pomodoro**

O objetivo da técnica pomodoro é prover uma ferramenta/processo simples para melhorar a produtividade. O pomodoro defende que uma maneira diferente de ver o tempo alivia a ansiedade e ao fazer isso, leva à melhora da efetividade pessoal, que um melhor uso da mente nos permite pensar com mais clareza, mais consciência e foco, enquanto facilita o aprendizado, e que empregar ferramentas de fácil utilização reduz a complexidade de aplicar a técnica enquanto favorece a continuidade e permite concentrar seus esforços nas atividades que deseja completar. Muitas técnicas de gerenciamento de tempo falham porque sujeitam as pessoas que as utilizam à um alto nível de complexidade adicionada à complexidade da tarefa em mãos (CIRILLO, 2006).

A técnica pomodoro foi desenvolvida por Francesco Cirillo na década de 1980 durante os seus primeiros anos na universidade, dada a necessidade de organizar melhor a sua rotina de estudos. O pomodoro consiste em dividir as tarefas atribuídas em pomodoros, que são intervalos de tempo de vinte e cinco minutos com pausas de três a cinco minutos entre os pomodoros. Durante os vinte e cinco minutos, deve-se focar nas atividades e tarefas em questão sem pausas ou interrupções, caso contrário o pomodoro será cancelado e deve ser iniciado um novo pomodoro (CIRILLO, 2006).

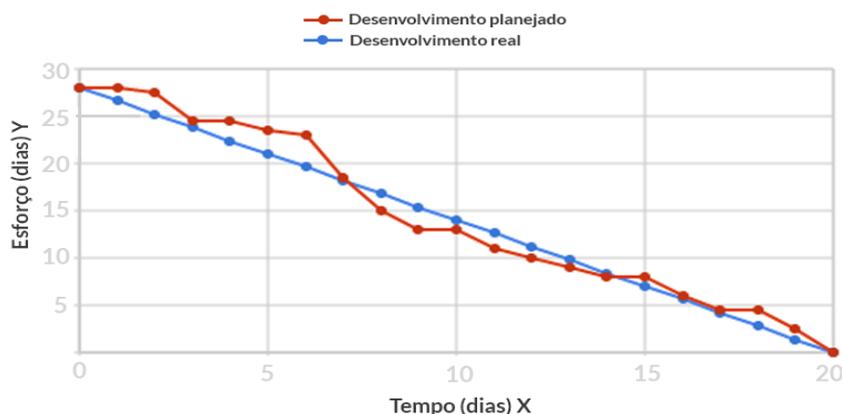
A cada quatro pomodoros, deve-se realizar uma pausa de quinze a trinta minutos, que pode ser usada para se levantar, tomar um café, checar os e-mails, etc. Durante as pausas de cinco minutos, não se deve pensar sobre as atividades realizadas no pomodoro, nem iniciar atividades que requerem esforço mental. Este momento é para se desconectar do trabalho, limpar a mente, beber um copo de água e então, iniciar o próximo pomodoro. O ideal é que as atividades a serem desempenhadas pela pessoa que usa a técnica pomodoro sejam planejadas e priorizadas para os pomodoros como uma lista de afazeres, assim, pode-se ter o controle de quantos pomodoros são necessários para efetuar uma certa atividade e manter o foco com maior facilidade (CIRILLO, 2006).

## **2.5 Burndown**

“O Burndown chart ou gráfico de Burndown é o gráfico utilizado pelas equipes Scrum para representar diariamente o progresso do trabalho em desenvolvimento.” (CAMPOS, 2012). “É um gráfico que assegura que os Sprints estão sendo cumpridos dentro do prazo previsto. É muito importante para o time ter conhecimento do andamento do projeto e fazer ajustes, caso seja necessário.”, (OTÁVIO, 2015).

“O gráfico de burndown é considerado um dos mais úteis para monitorar o progresso de um time ágil.”, (HAZRATI, 2010). A importância dele se dá pois permite o acompanhamento da produtividade indicando a baixa produtividade. Também é uma forma de identificar a inclinação para retrabalho e a obrigação para cumprir os prazos. (BASTOS, 2017).

Figura 4. Burndown chart.



Fonte:  
me

Flowup  
(2019)

O eixo X (horizontal) do gráfico representa a quantidade de tempo disponível para que a Sprint seja concluída. O eixo Y (vertical), por sua vez, representa as atividades a serem realizadas, que podem ser dimensionadas em forma de pontos, para que se calcule a velocidade de performance da equipe. (BASTOS, 2017).

“Inicialmente, é traçada uma linha, que representa o desenvolvimento ideal (linha azul), que servirá de parâmetro para o acompanhamento da equipe.”, (BASTOS, 2017). “Conforme as atividades são desenvolvidas, o gráfico de acompanhamento vai sendo desenhado, sempre de forma decrescente. Assim, quando concluída uma tarefa, são deduzidos os pontos correspondentes a ela, fazendo com que a linha rume ao eixo X.”, (BASTOS, 2017).

Quando a produtividade é baixa, o desenvolvimento real permanece se afastando do ideal, indicando que a produção foi menor do que o esperado, quando a produtividade é alta, o gráfico tende a descer se afastando do ideal, indicando que a produção foi maior do que o esperado. O esperado é que a produção real seja fiel ao planejado, ou seja, o traçado da produção deve acompanhar ao máximo o traçado ideal. Dessa forma, a produção atingirá o eixo X dentro do prazo estimado como o desejado, o que significa que o projeto não sofreu atrasos em seu planejamento (BASTOS, 2017).

### 3. Método de Pesquisa

Durante o período de 4 de fevereiro até 20 de junho de 2019, foi realizado este estudo utilizando observação participante, pesquisa bibliográfica em livros e artigos e pesquisa em sites. O objetivo da observação participante foi analisar a forma como as técnicas apresentadas na seção anterior estão sendo utilizadas pelos discentes integrantes da FTT e identificar os problemas na maneira atual. Em seguida foi realizada a pesquisa bibliográfica e em sites para compreender melhor os conceitos e as técnicas utilizadas e então, propor melhorias para que se possa obter níveis de desempenho e produtividade maiores, além de melhorar a precisão das estimativas realizadas pelos discentes.

### 4. Abordagem Proposta / Estudo na FTT

#### 4.1. Cenário Atual

Os discentes dos cursos de engenharia de computação e engenharia de *software* podem ingressar na Fábrica de Tecnologias Turing (FTT) através de um processo seletivo, onde recebem uma capacitação e ao final devem apresentar um projeto. Os projetos são avaliados pelos líderes de equipe e pelos orientadores da FTT, e quando aprovados, os discentes passam a fazer parte da equipe como voluntários, e recebem a oportunidade de se tornarem bolsistas e estagiários de acordo com o seu desempenho.

Os voluntários, bolsistas e estagiários possuem cargas horárias diferentes, sendo elas de 4, 5 e 6 horas respectivamente. Consequentemente, os horários de entrada de cada um destes tipos de integrantes da FTT são diferentes, uma vez que com a exceção dos estagiários que trabalham das 13 horas até as 19 horas, todos os outros integrantes encerram suas atividades às 18 horas. Portanto, o pomodoro é aplicado de maneira diferente da forma tradicional, com o tempo de 45 minutos e intervalos opcionais de 5 minutos.

**Figura 5. Pomodoro aplicado na FTT.**

Pomodoro	
12:00-12:10	Tolerancia
12:10-12:55	Expediente
12:55-13:00	Intervalo
13:00-13:10	Tolerancia
13:10-13:55	Expediente
13:55-14:00	Intervalo
14:00-14:10	Tolerancia
14:10-14:30	Reunião Diaria
14:30-15:15	Expediente
15:15-15:20	Intervalo
15:20-16:05	Expediente
16:05-16:25	Intervalo
16:25-17:10	Expediente
17:10-17:15	Intervalo
17:15-18:00	Expediente
FIM	

**Fonte: Autores (2019)**

Como pôde ser observado ao longo do último semestre, pelo fato de os intervalos serem opcionais, alguns membros optam por não os respeitar, e portanto, realizam pausas dentro do espaço de tempo dos pomodoros e/ou não pausam suas atividades durante os períodos de intervalo, e consequentemente, o método tende a falhar. Percebe-se também que os integrantes da FTT não planejam as atividades para cada pomodoro, o que pode contribuir para a falta de foco e para que distrações ou qualquer outra atividade com menos urgência se torne motivo para uma interrupção da sua atividade principal, diminuindo a produtividade durante o expediente.

Para a realização das estimativas, na FTT é empregada a técnica PERT. Esta técnica já é utilizada pelos integrantes há algum tempo e todos já a compreendem, o principal problema é a falta de experiência dos discentes com requisitos de *software*, o que acaba comprometendo a precisão das as estimativas, que por sua vez, destoam do tempo e esforço reais necessários para a especificação e desenvolvimento de requisitos.

Em relação ao acompanhamento do desempenho da equipe, utiliza-se o gráfico de burndown. Para isso, na FTT utiliza-se a ferramenta Gitlab, onde os requisitos e as sprints são cadastradas. Os requisitos são atribuídos às sprints, e quando são assinalados como completados, o gráfico de burndown, que é gerado pela ferramenta, é atualizado automaticamente. Atualmente, os requisitos são representados no *backlog* por casos de uso, e por às vezes serem requisitos de complexidade média ou alta para os discentes e estarem representados por casos de uso que não são tão fragmentados, o gráfico de burndown possui poucos itens e não é possível analisar detalhadamente a evolução do desenvolvimento dos requisitos, pois são concluídos geralmente no final das *sprints*.

## **4.2. Melhorias Propostas**

Em relação à aplicação da técnica pomodoro, uma vez que as atividades de cada equipe está planejada para a *sprint* deve-se incentivar os discentes a planejar e priorizar suas atividades de forma individual e organizá-las para que sejam realizadas em pomodoros assim com o é recomendado por CIRILLO (2006), bem como respeitar os intervalos, pois são importantes para esvaziar a mente e manter o foco no pomodoro seguinte.

Sobre as estimativas, acredita-se que a técnica pomodoro possa ser utilizada em conjunto com a técnica PERT. Armazenar os dados de estimativas e tempo real gasto também pode contribuir para a melhoria da precisão das estimativas, pois estes dados podem ser analisados posteriormente e auxiliar nas próximas estimativas. Uma vez que se sabe quantos pomodoros são necessários para executar um determinado tipo de atividade ou tarefa, tem-se a quantidade de tempo necessária, e como nos projetos de *software* da FTT existem requisitos semelhantes, a quantidade de tempo para especificá-los e desenvolvê-los também seria semelhante.

Para o acompanhamento do desenvolvimento dos requisitos e do desempenho das equipes, sugere-se utilizar histórias de usuário como itens do *backlog* no Gitlab, e se necessário, dividi-las em tarefas. Assim, teremos o eixo Y do gráfico de burndown com mais atividades menores por requisito na sprint, ocasionando em atualizações mais frequentes do gráfico e possibilitando o acompanhamento mais detalhado do desenvolvimento dos requisitos, além de uma visão mais clara sobre o desempenho das equipes.

## **5. Resultados Esperados**

Espera-se que as técnicas e ferramentas apresentadas em conjunto com as abordagens propostas para a aplicação das mesmas possam melhorar o nível de conhecimento dos integrantes da fábrica, assim, melhorando a precisão das estimativas realizadas, o planejamento e organização das atividades de forma individual e coletiva e o uso eficiente do tempo. Também se espera que este trabalho possa auxiliar na aplicação das técnicas apresentadas dentro da FTT, e assim, contribuir para a evolução dos projetos que estão sendo desenvolvidos, com o desenvolvimento pessoal e profissional dos discentes que fazem parte da equipe, e consequentemente, com o aumento de sua produtividade.

## **6. Considerações Finais**

Ao longo deste trabalho, foram apresentadas as técnicas pomodoro, PERT e o gráfico de burndown, além dos conceitos da metodologia Scrum e de histórias de usuário. Em seguida, foi apresentada uma análise sobre a forma como as técnicas estão sendo

aplicadas atualmente na FTT e os problemas enfrentados. Por fim, foram apresentadas propostas de melhorias para a aplicação e utilização destas técnicas na FTT, atingindo todos os objetivos específicos e, conseqüentemente, o objetivo geral.

Como PO e scrum master dos projetos da FTT, acreditamos que o desenvolvimento deste trabalho foi de grande contribuição para a ampliação de conhecimentos em relação às técnicas mencionadas, além de permitir a identificação dos pontos em que os integrantes da FTT devem melhorar e práticas que podem auxiliar na realização de estimativas mais precisas enquanto ainda há falta de experiência por parte dos discentes com requisitos de *software*.

## Referências

- BASTOS, Bruna. Scrum e Burndown : como avaliar o desempenho da equipe, 2017. Disponível em: <<https://flowup.me/blog/scrum-e-burndown/>>. Acesso em: 26 de junho de 2019.
- CAMARGO, Robson. Estimativa PERT - Como estimar o prazo de um projeto de forma rápida e assertiva, 2018. Disponível em: <<https://robsoncamargo.com.br/blog/Estimativa-PERT-Como-estimar-o-prazo-de-um-projeto-de-forma-rapida-e-assertiva>>. Acesso em: 21 de junho de 2019.
- CAMPOS, Ester Lima de. Burndown chart – Mede o progresso da sprint e dá indicativos do processo de trabalho da equipe, 2012. Disponível em: <<http://blog.myscrumhalf.com/2012/01/burndown-chart-medindo-o-progresso-de-sua-sprint-e-traçando-indicativos-do-processo-de-trabalho-da-equipe/>>. Acesso em: 25 de junho de 2019.
- HAZRATI, Vikas. Analisando gráficos de Burndown, 2010. Disponível em: <<https://www.infoq.com/br/news/2010/02/deciphering-burndown-charts>>. Acesso em: 25 de junho de 2019.
- IEEE. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge Version 3.0 (SWEBOK Guide V3.0), 2014. Disponível em: <<http://www.swebok.org>>. Acesso em: 6 de junho de 2019.
- OTÁVIO, João. Introdução ao Scrum, 2015. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-scrum/33724>>. Acesso em: 28 de junho de 2019.
- POCIVI, Viviane Carla Batista. Um estudo para melhoria do processo de ensino e aprendizagem de engenharia de software em cursos de graduação. Recife, 2011. Disponível em: <<http://www.unievangelica.edu.br/files/images/aaapcs/PPC%20Engenharia%20de%20Software.pdf>>. Acesso em: 17 de junho de 2019.
- SANTOS, Cleber Roberto dos. Estimativa De 3 Pontos, Um Ponto Forte, 2015. Disponível em: <<http://pmpath.com.br/estimativa-de-3-pontos-um-ponto-forte>>. Acesso em: 24 de junho de 2019.
- SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. The Scrum Guide. The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game, [S. l.], 2017. Disponível em: <<https://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>>. Acesso em: 6 de junho de 2019.