



Projeto de **STEPES-TR**

Projeto Soluções **Tecnológicas** **E**specíficas para **P**acientes **E**speciais e **S**istemas em **T**empo **R**eal

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA

Pós-Graduação em Eng. Eletrônica e Computação - PG/EEC

Prof. Dr. Luiz Alberto Vieira Dias

Prof. Dr. Adilson Marques da Cunha

Prof. Dr. Johnny Marques

Prof. Dr. Denis Silva Loubach

Prof. Dr. Lineu F. S. Mialaret

Relatório Final

Lucas Barioni Toma

Time de Desenvolvimento TS#02:

André Benzi Baccarin -	230	→ Scrum Master
Vinícius Paes Lippi -	235 / 65	→ Backup do SM
Fagner Martins Moraes -	230	→ Desenvolvedor
Gabriel Cabral Camilo da Silva -	235 / 65	→ Desenvolvedor
Luan Henrique de Souza Dantas -	235 / 65 / 237	→ Desenvolvedor
Lucas Barioni Toma -	237	→ Desenvolvedor
Michelle Dalmas Loeffler -	230	→ Desenvolvedor
Romero Serra Freire Lobo -	230 / 235 / 65	→ Desenvolvedor

Dezembro de 2020



Sumário

1. Introdução	3
1.1. Motivação	3
1.2. Contexto	3
1.3. Objetivo do time scrum	3
1.4. Redução do Escopo	3
1.5. Especificação de Requisitos	3
1.6. Ordem de Apresentação do Relatório Final	4
2. Desenvolvimento	4
2.1. Visão do Projeto	4
2.2. User Stories implementadas pelo Time Scrum #02	4
2.3. Casos de Teste de Software	5
2.4. Planos de Testes	5
2.5. Burndown Charts do Time Scrum #02	5
2.6. Pontos Positivos	7
2.7. Pontos Negativos	7
2.9. Síntese das apresentações da CE-229	7
3. Conclusão	7
3.1. Conclusões	7
3.2. Recomendações	7
3.3. Sugestões para Trabalhos Futuros	7
Referências	7

1. Introdução

1.1. Motivação

O projeto STEPES-BD teve como principal motivação auxiliar pacientes que sofreram algum tipo de injúria que resultou na perda de algum membro superior, como uma mão ou um antebraço.

A solução encontrada foi iniciar a construção de um exoesqueleto, para permitir que esse tipo de paciente pudesse realizar tarefas do cotidiano, como segurar um objeto, contribuindo, assim, para a autonomia e reintegração ao mercado de trabalho.

Nesse contexto, o TS#02, seguimento MÉDICO, está inserido para fornecer ferramentas de ingestão de dados obtidos pelos dispositivos e sistemas embarcados a serem desenvolvidos, para ser possível a comunicação em tempo real com a aplicação utilizada pelos usuários do sistema.

1.2. Contexto

Este relatório vem demonstrar o que foi aprendido em 14 semanas acadêmicas nas disciplinas CE-237 (Tópicos avançados em Teste de Software), CE-235 (Sistemas embarcados de Tempo Real), CE-230 (Qualidade, Confiabilidade e Segurança), CES-65 (Projeto de Sistemas Embarcados). Foi utilizado para o gerenciamento do projeto o framework Scrum e suas boas práticas.

Ao final da 14a semana foi demonstrado um PoC (Proof of Concept – Prova de Conceito) e realizado uma apresentação sobre o que foi desenvolvido em relação a Missão Atribuída disponibilizada pelo projeto.

1.3. Objetivo do time scrum

O Time Scrum 2 ficou responsável pelo desenvolvimento de uma integração entre os módulos embarcados com aplicação a ser consumida pelo usuário final, envolvendo a criação de um barramento MQTT para comunicação em tempo real, a criação de um serviço para persistência de dados em banco de dados e Blockchain,

além da criação de um serviço de envio de mensagens do status do exoesqueleto.

Com isso, o time tem como objetivo garantir uma comunicação segura (*safety*) e eficiente entre os módulos embarcados do exoesqueleto com os usuários finais.

1.4. Redução do Escopo

Para a execução do projeto, foi considerado apenas uma parte do exoesqueleto, uma mão artificial articulada capaz de realizar alguns movimentos básicos. Para o sensoramento em tempo real da mão articulada, foram utilizados sensores de temperatura e nível de bateria.

1.5. Especificação de Requisitos

No desenvolvimento de cada sprint o aluno ficou responsável pelas seguintes US (User Stories):

Sprint	ID	US
1	US#119	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam realizadas as ListExes PARA acompanhamento das atividades dos alunos
1	US#129	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam implementados testes para as USs PARA corrigir as falhas prematuramente
2	US#119	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam realizadas as ListExes PARA acompanhamento das atividades dos alunos
2	US#129	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam implementados testes para as USs PARA corrigir as falhas prematuramente
2	US#136	COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o mock para os dados do Banco de Dados PARA facilitar os testes
3	US#119	COMO Product Owner

		DESEJO QUE sejam realizadas as ListExes PARA acompanhamento das atividades dos alunos
3	US#129	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam implementados testes para as USs PARA corrigir as falhas prematuramente
3	US#148	COMO Product Owner, DESEJO QUE seja elaborado o vídeo e a Apresentação final, PARA apresentar aos Stakeholders o Projeto concluído.

1.6. Ordem de Apresentação do Relatório Final

Este relatório foi dividido em três seções. A Introdução, a primeira seção, apresenta a motivação do projeto, o contexto ao qual está inserido, os objetivos do time, as reduções feitas no escopo e as US (User Stories) em que houve a participação do aluno.

No desenvolvimento, a segunda seção, contém o artefato de visão do projeto; as US implementadas pelo time; os planos e casos de teste executados; as *burndown charts*; pontos positivos e negativos; e a síntese das apresentações da disciplina de Teste de Software.

Por fim, a última seção apresenta conclusões, recomendações e sugestões para trabalhos futuros.

2. Desenvolvimento

2.1. Visão do Projeto

Para organizações envolvidas com o desenvolvimento de Sistemas Computadorizados utilizando Soluções Tecnológicas Específicas para auxiliar na recuperação de atividades motoras, movimentos independentes, esforços repetitivos e musculaturas enfraquecidas abrangendo Pacientes, Médicos, Hospitais e/ou Fornecedores, que sejam consideradas relevantes para exoesqueletos, seus

componentes ou dispositivos similares, o Projeto de STEPES-TR representa um Sistema Embarcado de Tempo Real (SETR) baseado em Internet of Things (IoT), IPv6, Blockchain, Big Data (BD), Machine Learning (ML), entre outras tecnologias emergentes, visando a tomada de decisões em tempo real.

Diferentemente de Sistemas Computadorizados existentes, este produto deverá ser desenvolvido com qualidade, confiabilidade, segurança (safety) e testabilidade, em apenas 14 semanas acadêmicas do 2º Semestre de 2020, utilizando Interdisciplinary Problem-Based Learning (IPBL), o método ágil Scrum e suas boas práticas.

2.2. User Stories implementadas pelo Time Scrum #02

O Product Backlog do Time Scrum #02 consiste em 17 USs (User Stories) divididas em 3 Sprints (número total de “corridas” do Projeto STEPES-TR), ocorrendo 13 US com integrações com os demais times, conforme mostrado na tabela abaixo:

Tabela 1: *User Stories* efetivamente implementadas pelo TS#02 e integrações dessas US com outros times.

Sprint	ID	US	Integração
1	US#111	[META] COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o protocolo MQTT PARA os serviços de envio e recebimento de dados	TODOS
1	US#112	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam padronizadas as mensagens PARA cada um dos sensores do Exoesqueleto	TS#3
1	US#119	COMO Product Owner DESEJO QUE seja realizada a ListEx PARA acompanhamento das atividades dos alunos	-
1	US#121	COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementada uma aplicação PARA armazenamento de informações do Paciente	TODOS
1	US#122	COMO Product Owner DESEJO QUE seja rascunhado o esquema estrutural sistêmico do produto PARA que o time tenha visão compartilhada do que será desenvolvido	TODOS
1	US#123	COMO Product Owner DESEJO definir os problemas que o time irá resolver no projeto	-

		PARA ter uma visão estratégica do produto e seu resultado	
2	US#108	COMO Product Owner DESEJO QUE o barramento receba o sinal do botão de emergência PARA QUE salve as alterações no Banco de Dados	TS#3
2	US#112	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam padronizadas as mensagens de comunicação entre os sensores e componentes PARA cada um dos sensores do Exoesqueleto	TODOS
2	US#119	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam realizadas as ListExes PARA acompanhamento das atividades dos alunos	-
2	US#121	COMO Product Owner DESEJO QUE o barramento receba o sinal do botão de emergência PARA QUE salve as alterações no Banco de Dados	TODOS
2	US#129	COMO Product Owner DESEJO QUE sejam implementados testes das USs PARA corrigir falhas prematuramente	-
2	US#131	[META] COMO Product Owner DESEJO QUE os dados sejam recebidos do exoesqueleto pelo barramento MQTT, e logo em seguida repassados para a aplicação PARA QUE a aplicação possa receber e utilizar estes dados	TODOS
2	US#132	COMO Product Owner DESEJO QUE seja criado um caminho para o blockchain no MQTT PARA armazenar mudanças de estados	TS#1
2	US#133	Como Product Owner DESEJO QUE Seja feito um estudo de viabilidade de aplicar o SCADE no projeto.	TODOS
2	US#136	COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o mock para os dados do Banco de Dados PARA facilitar os testes	-
3	US#119	COMO Product Owner, DESEJO QUE sejam realizadas as ListExes, PARA acompanhamento das atividades dos alunos.	-
3	US#129	COMO Product Owner, DESEJO QUE sejam implementados testes das USs, PARA corrigir falhas prematuramente.	-
3	US#142	[META] COMO Product Owner, DESEJO QUE seja implementado o script de comunicação do barramento MQTT e a infraestrutura Blockchain, PARA que sejam registradas as mudanças dos eventos do Exoesqueleto no banco de dados.	TODOS
3	US#143	COMO Product Owner, DESEJO QUE seja implementado um sistema de tempo real no módulo analítico, PARA comunicação entre as aplicações.	TODOS
3	US#144	COMO Product Owner, DESEJO QUE seja implementado um sistema de envio de mensagens por email, PARA completar o Projeto.	TS#1
3	US#146	Como Product Owner, DESEJO QUE os dados dos sensores sejam repassados do Exoesqueleto para a Aplicação, PARA que a aplicação possa utilizar os dados.	TODOS
3	US#147	COMO Product Owner, DESEJO QUE sejam definidos limites de medições dos Sensores, PARA detectar situações anormais ou de emergência.	TODOS

3	US#148	COMO PRODUCT OWNER, DESEJO QUE seja elaborado o vídeo e a Apresentação final, PARA apresentar aos Stakeholders o Projeto concluído.	TODOS
---	--------	---	-------

2.3. Casos de Teste de Software

A seguinte tabela mostra o resumo dos casos de teste executados [3][4][5] e o resultado obtido:

Tabela 2: Casos de teste executados pelo TS#02, os casos de teste destacados em azul correspondem àqueles em que o aluno esteve envolvido.

Sprint	ID	US	Acceptance Criteria	Actual Result
1	TC001	COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o protocolo MQTT PARA os serviços de envio e recebimento de dados	Ser possível enviar mensagens por meio do barramento de dados MQTT implementado	PASSED
2	TC001	US#108: Como Product Owner DESEJO QUE seja implementado um Botão de Emergência PARA realizar chamadas, envio de mensagem e requisições de emergência para os barramentos	Requisitos Funcionais: 1) O barramento deve receber o sinal do botão Requisitos Não-funcionais: 1) Dados do botão devem ser salvos no banco de dados	PASSED
2	TC002	US#108: Como Product Owner DESEJO QUE seja implementado um Botão de Emergência PARA realizar chamadas, envio de mensagem e requisições de emergência para os barramentos	Requisitos Funcionais: 1) O barramento deve receber o sinal do botão Requisitos Não-funcionais: 1) Dados do botão devem ser salvos no banco de dados	PASSED
2	TC003	US#108: Como Product Owner DESEJO QUE seja implementado um Botão de Emergência PARA realizar chamadas, envio de mensagem e requisições de emergência para os barramentos	Requisitos Funcionais: 1) O barramento deve receber o sinal do botão Requisitos Não-funcionais: 1) Dados do botão devem ser salvos no banco de dados	PASSED
2	TC004	US#112: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam padronizadas as mensagens PARA cada um dos sensores do Exoesqueleto	Requisitos Funcionais: 1) Mensagens sendo passadas da forma correta e padronizada Requisitos Não-funcionais: 1) As mensagens devem ser salvas no banco de dados	PASSED
2	TC005	US#112: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam padronizadas as mensagens PARA cada um dos sensores do Exoesqueleto	Requisitos Funcionais: 1) Mensagens sendo passadas da forma correta e padronizada Requisitos Não-funcionais: 1) As mensagens devem ser salvas no banco de dados	PASSED
2	TC006	US#112: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam padronizadas as mensagens PARA cada um dos sensores do Exoesqueleto	Requisitos Funcionais: 1) Mensagens sendo passadas da forma correta e padronizada Requisitos Não-funcionais: 1) As mensagens devem ser salvas no banco de dados	PASSED
2	TC007	US#121: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementada uma aplicação PARA armazenamento de informações de Pacientes	Requisitos Funcionais: 1) Deve armazenar as informações do Paciente 2) Deve armazenar os dados do exoesqueleto Requisitos Não-funcionais: 1) Deve ser relacional para o paciente e não relacional para os dados 2) Deve obedecer à forma normal 3	PASSED

2	TC008	US#121: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementada uma aplicação PARA armazenamento de informações de Pacientes	Requisitos Funcionais: 1) Deve armazenar as informações do Paciente 2) Deve armazenar os dados do exoesqueleto Requisitos Não-funcionais: 1) Deve ser relacional para o paciente e não relacional para os dados 2) Deve obedecer à forma normal 4	PASSED
2	TC009	US#121: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementada uma aplicação PARA armazenamento de informações de Pacientes	Requisitos Funcionais: 1) Deve armazenar as informações do Paciente 2) Deve armazenar os dados do exoesqueleto Requisitos Não-funcionais: 1) Deve ser relacional para o paciente e não relacional para os dados 2) Deve obedecer à forma normal 5	PASSED
2	TC010	US#131: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam capturados dados do exoesqueleto e repassados para a aplicação PARA melhor visualização dos dados	Requisitos Funcionais: 1) O barramento deve receber os dados do exoesqueleto 2) O barramento deve enviar os dados para a aplicação Requisitos Não-funcionais: 1) Os dados recebidos devem ser salvos no Banco de Dados	PASSED
2	TC011	US#121: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementada uma aplicação PARA armazenamento de informações de Pacientes	Requisitos Funcionais: 1) O barramento deve receber os dados do exoesqueleto 2) O barramento deve enviar os dados para a aplicação Requisitos Não-funcionais: 1) Os dados recebidos devem ser salvos no Banco de Dados	PASSED
2	TC012	US#121: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementada uma aplicação PARA armazenamento de informações de Pacientes	Requisitos Funcionais: 1) O barramento deve receber os dados do exoesqueleto 2) O barramento deve enviar os dados para a aplicação Requisitos Não-funcionais: 1) Os dados recebidos devem ser salvos no Banco de Dados	PASSED
2	TC013	US#132: COMO Product Owner DESEJO QUE seja criado um caminho para o blockchain no MQTT PARA armazenar mudanças de estados	"Requisitos Funcionais: 1) O MQTT deve receber os dados do exoesqueleto e passar para a aplicação Requisitos Não-funcionais: 1) O barramento deve salvar os dados nos bancos de dados"	PASSED
3	TC001	US#142: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o script de comunicação do barramento MQTT e a infraestrutura Blockchain PARA que sejam registradas as mudanças dos eventos do exoesqueleto no banco de dados	A comunicação do Blockchain (Bigchain) com o barramento MQTT sem nenhuma falha.	PASSED
3	TC002	US#142: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o script de comunicação do barramento MQTT e a infraestrutura Blockchain PARA que sejam registradas as mudanças dos eventos do exoesqueleto no banco de dados	A comunicação do Blockchain (Bigchain) com o barramento MQTT sem nenhuma falha.	PASSED
3	TC003	US#142: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado o script de comunicação do barramento MQTT e a infraestrutura Blockchain PARA que sejam registradas as mudanças dos eventos do exoesqueleto no banco de dados	A comunicação do Blockchain (Bigchain) com o barramento MQTT sem nenhuma falha.	PASSED
3	TC004	US#143: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado um sistema de tempo real no	Utilização do GraphQL para comunicação entre a aplicação e o módulo analítico.	PASSED

		módulo analítico PARA comunicação entre as aplicações		
3	TC005	US#143: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado um sistema de tempo real no módulo analítico PARA comunicação entre as aplicações	Utilização do GraphQL para comunicação entre a aplicação e o módulo analítico.	PASSED
3	TC006	US#143: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado um sistema de tempo real no módulo analítico PARA comunicação entre as aplicações	Utilização do GraphQL para comunicação entre a aplicação e o módulo analítico.	PASSED
3	TC007	US#144: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado um sistema de envio de mensagens por email PARA avisar aos usuários cadastrados situações anormais	Mensagem enviada ao destinatário com sucesso e padronizada para todos.	PASSED
3	TC008	US#144: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado um sistema de envio de mensagens por email PARA avisar aos usuários cadastrados situações anormais	Mensagem enviada ao destinatário com sucesso e padronizada para todos.	PASSED
3	TC009	US#144: COMO Product Owner DESEJO QUE seja implementado um sistema de envio de mensagens por email PARA avisar aos usuários cadastrados situações anormais	Mensagem enviada ao destinatário com sucesso e padronizada para todos.	PASSED
3	TC010	US#146: COMO Product Owner DESEJO QUE os dados dos sensores sejam repassados do exoesqueleto para a aplicação PARA que a aplicação possa utilizar os dados	Receber os dados vindos do braço e repassar esses dados para a aplicação sem nenhuma interferência.	PASSED
3	TC011	US#146: COMO Product Owner DESEJO QUE os dados dos sensores sejam repassados do exoesqueleto para a aplicação PARA que a aplicação possa utilizar os dados	Receber os dados vindos do braço e repassar esses dados para a aplicação sem nenhuma interferência.	PASSED
3	TC012	US#146: COMO Product Owner DESEJO QUE os dados dos sensores sejam repassados do exoesqueleto para a aplicação PARA que a aplicação possa utilizar os dados	Receber os dados vindos do braço e repassar esses dados para a aplicação sem nenhuma interferência.	PASSED
3	TC013	US#147: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam definidos limites de medição dos sensores PARA detectar situações anormais	Analisar quais situações são consideradas normais ou anormais e caso seja anormal codificar e enviar os dados.	PASSED
3	TC014	US#147: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam definidos limites de medição dos sensores PARA detectar situações anormais	Analisar quais situações são consideradas normais ou anormais e caso seja anormal codificar e enviar os dados.	PASSED
3	TC015	US#147: COMO Product Owner DESEJO QUE sejam definidos limites de medição dos sensores PARA detectar situações anormais	Analisar quais situações são consideradas normais ou anormais e caso seja anormal codificar e enviar os dados.	PASSED

As metodologias e técnicas utilizadas no projeto STEPES-TR foram guiadas pelos Quadrantes do Teste Ágil, mostrado na figura 1. Como se trata de uma prova de conceito, não foi utilizado extensivamente técnicas relacionadas à crítica ao produto, mostradas nos quadrantes Q3 e Q4, que pressupõe que o sistema esteja em produção plena. Porém, as técnicas aplicáveis ao desenvolvimento inicial, quadrantes Q1 e Q2, foram extensivamente aplicadas.

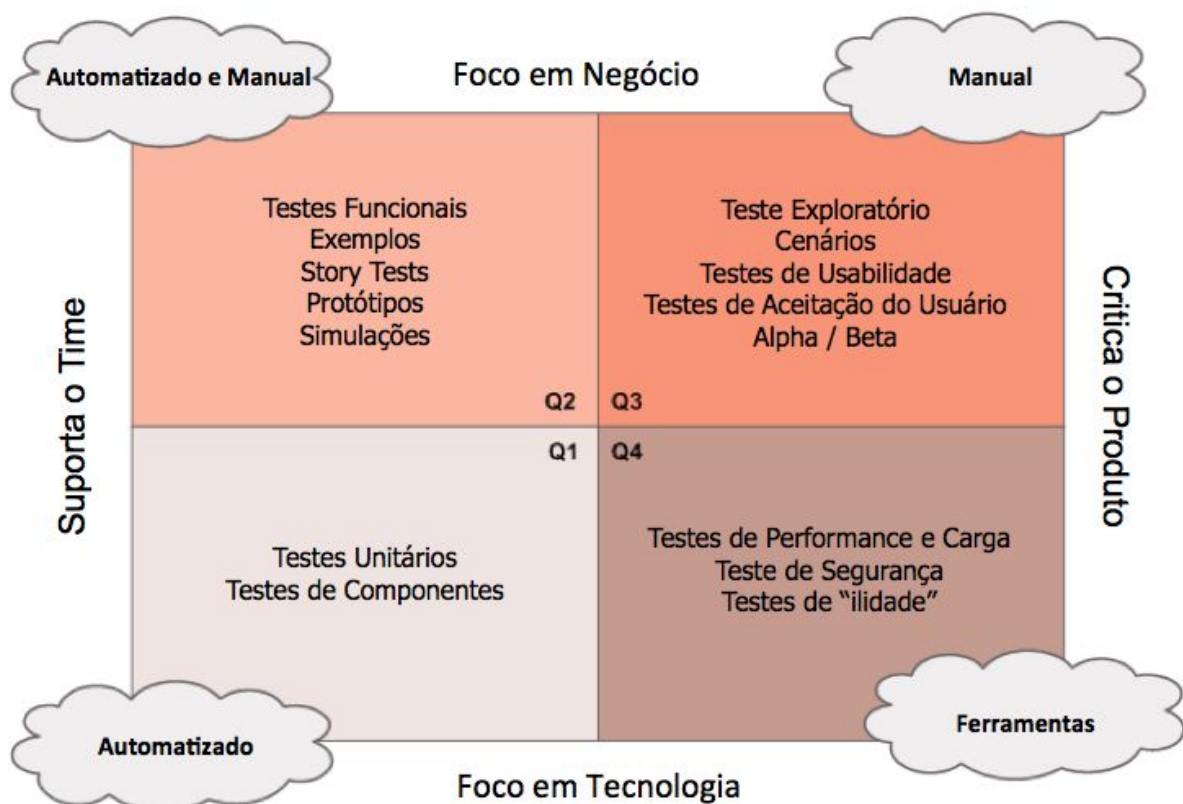


Figura 1: Quadrantes do Teste Ágil.

À medida do possível, para os casos de teste que envolveram o backend do projeto, foi utilizado técnicas de Test Driven Development (TDD), utilizando-se a biblioteca JEST [1] para testes de unidade e integração (componente) em TypeScript. Foram codificados testes automatizados [2] que eram executados à medida que o código fonte foi alterado, quando o teste falhava era feito a refatoração do código a fim de se resolver a falha.

Houve também a execução de testes funcionais baseados nos requisitos funcionais das User Stories, elaborando-se protótipos e simulações.

2.5. Burndown Charts do Time Scrum #02

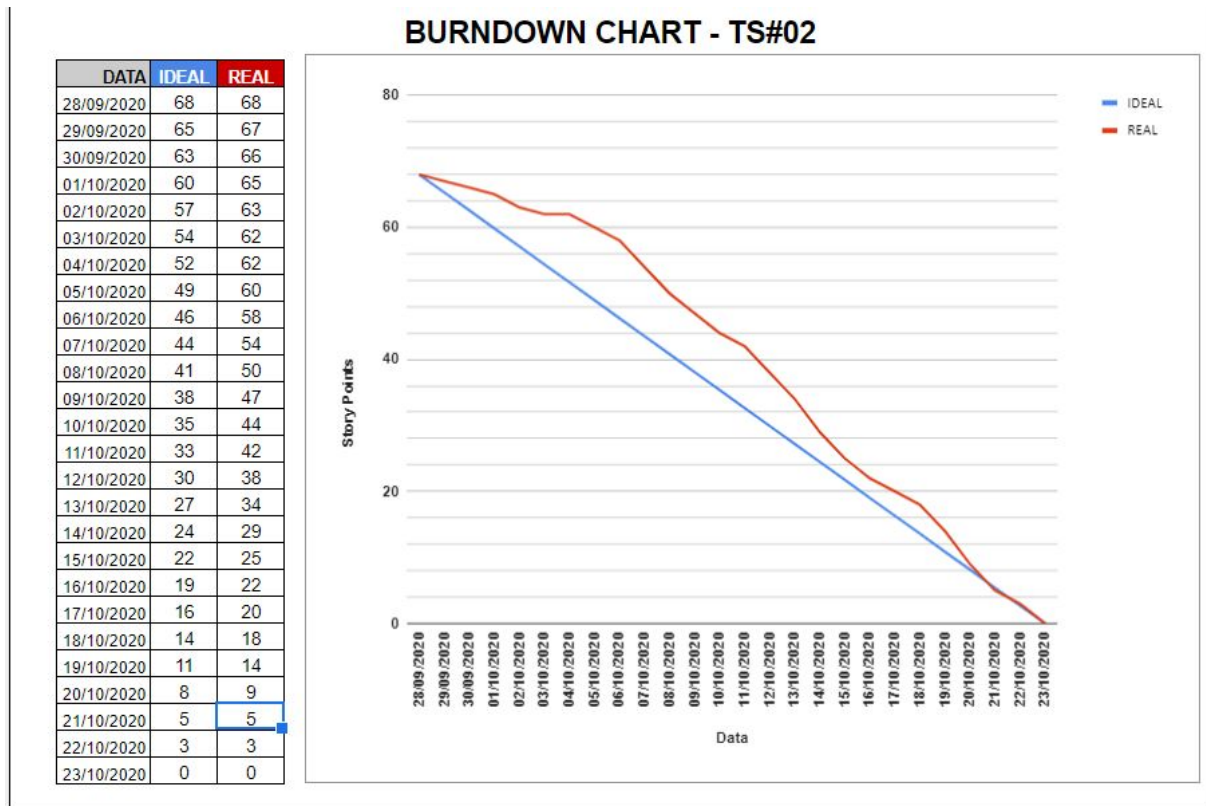


Figura 2: Burndown Chart da primeira sprint.

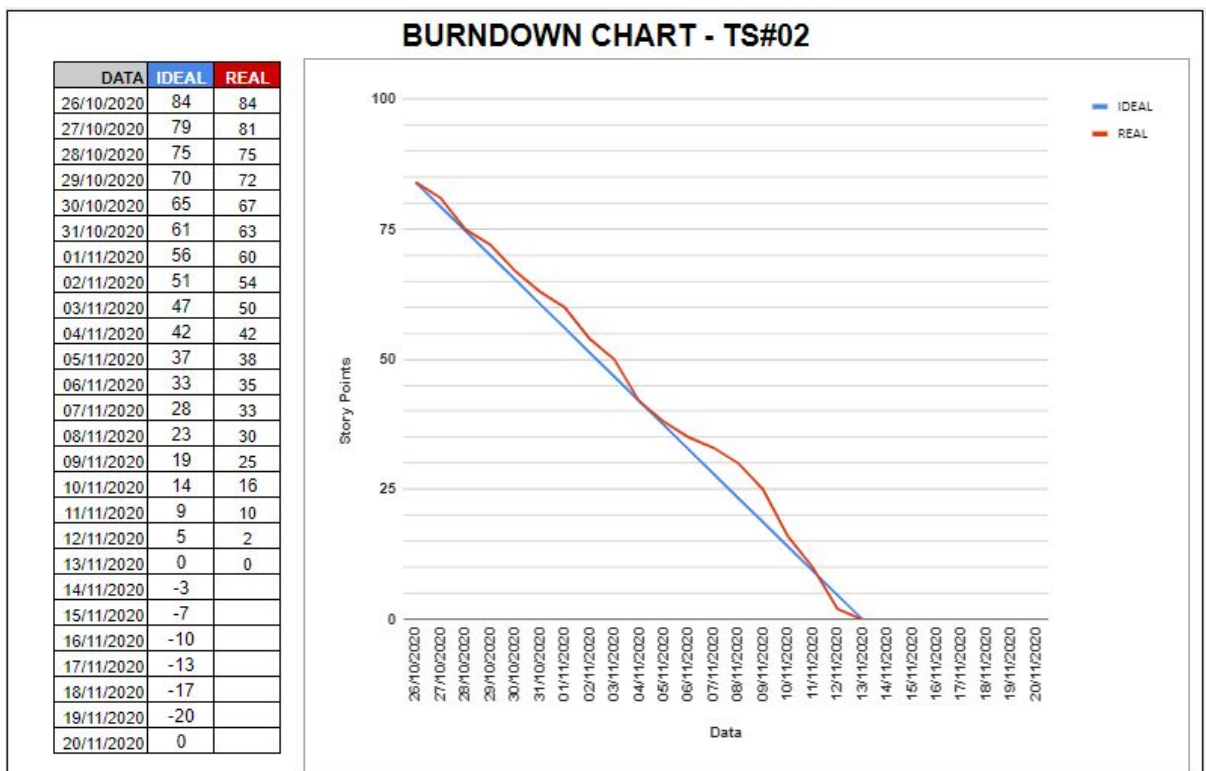


Figura 3: *Burndown Chart* da segunda *sprint*.

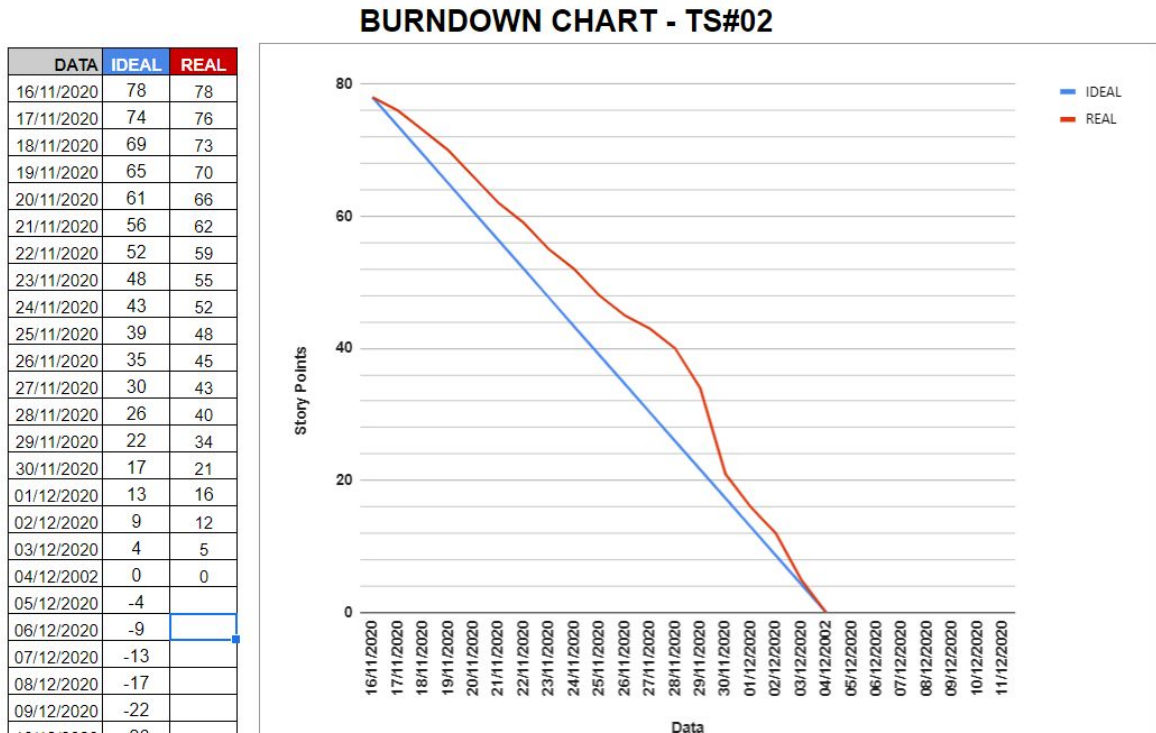


Figura 4: *Burndown Chart* da terceira *sprint*.

2.9. Síntese das apresentações da CE-229

A apresentação do aluno foi em torno do tema “Teste de mutação e automação com *Striker Mutator*” [6]. Uma das motivações para a escolha do tema foi, durante a realização do projeto STEPES-TR, questionar se os os testes de software estão cumprindo a premissa de que o correto funcionamento está sendo garantido.

Foi apresentado alguns exemplos [7] de aplicações de teste de mutação no contexto do TDD e do projeto STEPES-TR. Por fim, expôs-se as vantagens e desvantagens da técnica.

3. Conclusão

3.1. Conclusões

3.1.2. Específicas

Por meio do projeto STEPES-TR possibilitou que o aluno tivesse contato com várias tecnologias importantes para o desenvolvimento de sistemas de tempo real.

Foi possível também aplicar os conceitos do Scrum e metodologias ágeis para guiar o desenvolvimento do projeto de maneira que ao final de 12 semanas (3 sprints) foi possível demonstrar a viabilidade da aplicação de várias tecnologias.

3.1.2. Genéricas

O projeto STEPES-TR, apesar de não estar funcionando plenamente em produção, mostra-se como uma solução viável para a melhoria da autonomia e reintegração no mercado de trabalho de pessoas que possuem incapacidades advindas da perda de algum membro superior, já que, tem-se integrado um protótipo de um das partes do exoesqueleto com uma aplicação de internet das coisas (IOT).

Tudo está implantado com segurança (safety e security), com dados sendo persistidos em banco de dados e Blockchain.

3.2. Recomendações

Como recomendação, sugere-se que sejam feitas no início do projeto alguma entrevista com possíveis *personas*, possíveis usuários do sistema, para a escrita das *user stories*, para que a eficácia do projeto seja melhorada.

Recomenda-se também que esta persona seja incluída no processo de *review*, para se verificar se o projeto está realmente indo para a direção correta e evitar possíveis desperdícios de horas trabalhadas.

3.3. Sugestões para Trabalhos Futuros

Uma possível proposta para trabalhos futuros seria que o tema do projeto de *Interdisciplinary Problem Based Learning* (IPBL) fosse escolhido pelos próprios alunos no começo do semestre, da seguinte forma:

- Cada time scrum faria uma apresentação propondo um tema aos professores, em formato de *pitch*,
- Os professores (ou até mesmo outras autoridades), como papel de investidores à maneira *Shark Tank* [8], avaliariam qual seria o melhor projeto a ser investido,
- O tema escolhido seria o projeto a ser desenvolvido durante o semestre utilizando as mesmas metodologias ágeis pertinentes.

Dessa forma, o engajamento dos integrantes da disciplinas poderia ser melhorado e muitas outras possibilidades e ideias poderiam surgir.

Referências

[1] Framework JEST para testes unitários em Javascript. Disponível em <<https://jestjs.io/>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

[2] Testes automatizados implementados pelo Time Scrum 2. Disponível em <https://github.com/stepestr/ipbl2020/tree/master/2_Medico/back-end/test>. Acesso em: 10 dez. 2020.

[3] Planilha de casos de teste da primeira *sprint* do Time Scrum 2. Disponível em <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ac1q_6iwxPP_MolfrEhgjCGTUHaUtzXB>. Acesso em: 10 dez. 2020.

[4] Planilha de casos de teste da segunda *sprint* do Time Scrum 2. Disponível em <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/16EZCkwT6SfCKxoFIUHSuwBQVUYilHmTgZYEfKEKTzw>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

[5] Planilha de casos de teste da terceira *sprint* do Time Scrum 2. Disponível

em

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tQzgy-c4YZIZ9qEvbU4kcT_jsFN1jhI7>.

Acesso em: 10 dez. 2020.

[6] Apresentação Individual de Lucas Barioni Toma: Teste de mutação e automação com *Striker* *Mutator*. Disponível em <<https://github.com/lbtoma/ce-237-mutation-test-demo/blob/main/lucas-barioni-mutation-testing-presentation.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

[7] Códigos de exemplo de aplicações de teste de mutação. Disponível em <<https://github.com/lbtoma/ce-237-mutation-test-demo>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

[8] Shark Tank reality television show. Disponível em <https://en.wikipedia.org/wiki/Shark_Tank>. Acesso em: 10 dez. 2020.