



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E
AUTOMAÇÃO - CECAU**



LUCAS SAMUEL CASSIMIRO SILVA

**APLICAÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS PARA A EXECUÇÃO DE
PROJETOS E PRÁTICAS DE ENSINO NA ENGENHARIA DE
CONTROLE E AUTOMAÇÃO: ESTUDO DE CASO CONEXÃO
ROBÓTICA**

**MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE CONTROLE E
AUTOMAÇÃO**

Ouro Preto, 2021

LUCAS SAMUEL CASSIMIRO SILVA

**APLICAÇÃO DE MÉTODOS ÁGEIS PARA A EXECUÇÃO DE
PROJETOS E PRÁTICAS DE ENSINO NA ENGENHARIA DE
CONTROLE E AUTOMAÇÃO: ESTUDO DE CASO CONEXÃO
ROBÓTICA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Controle e Automação.

Orientador: Prof. Adrielle de Carvalho Santana, Ph.D.

**Ouro Preto
Escola de Minas – UFOP
2021**

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S586a Silva, Lucas Samuel Cassimiro .

Aplicação de métodos ágeis para a execução de projetos e práticas de ensino na engenharia de controle e automação [manuscrito]: estudo de caso conexão robótica. / Lucas Samuel Cassimiro Silva. - 2021.
52 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Adrielle de Carvalho Santana.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia de Controle e Automação .

1. Software - Métodos Ágeis. 2. Automação. 3. Tecnologia de conexão - Robótica. 4. Scrum (estrutura de software). I. Santana, Adrielle de Carvalho . II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 681.5

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



FOLHA DE APROVAÇÃO

Lucas Samuel Cassimiro Silva

Aplicação de Métodos Ágeis para a Execução de Projetos e Práticas de Ensino na Engenharia de Controle e Automação: Estudo de Caso Conexão Robótica

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Controle e Automação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Controle e Automação

Aprovada em 02 de dezembro de 2021

Membros da banca

Dra. Adrielle de Carvalho Santana - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Dra. Karla Boaventura Pimenta Palmieri - Examinadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Dr. Agnaldo José da Rocha Reis - Examinador - Universidade Federal de Ouro Preto

Adrielle de Carvalho Santana, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 06/12/2021



Documento assinado eletronicamente por **Adrielle de Carvalho Santana, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 06/12/2021, às 09:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0251753** e o código CRC **703C083E**.

RESUMO

A crescente exigência de personalização por parte dos clientes ou até mesmo as necessidades de adaptação dos produtos às tendências de mercado e os prazos cada vez mais curtos para a realização de entregas com qualidade, acarretou uma essencial busca por soluções para gerenciamento de projetos e equipes. Em uma realidade onde a redução de custos, prazos de entrega e a velocidade das mudanças é avassaladora e causa impacto direto na engenharia como um todo, a utilização dos Métodos Ágeis surge como uma potencial solução. Nesse contexto, foi realizado um estudo acerca da aplicabilidade dos Métodos Ágeis não só na indústria, mas também na condução de projetos acadêmicos visando otimizar o tempo de execução dos mesmos, gerar maior engajamento dos alunos, trabalhando em equipe, aumentar o grau de aprendizado e desde então apresentar as situações e problemas que fazem parte do ciclo de vida de um projeto de automação. Com a análise feita da aplicação da metodologia *Scrum* no projeto Conexão Robótica, iniciativa do Departamento de Engenharia de Controle e Automação (DECAT) e de aplicação do Centro Acadêmico de Engenharia de Controle e Automação (CAECA); além da revisão bibliográfica sobre o tema, é possível, por fim, identificar se a aplicação de Métodos Ágeis na execução de projetos e práticas de ensino na Engenharia de Controle e Automação, traz suas vantagens e desvantagens já conhecidas no desenvolvimento de *software*. Como exemplo das vantagens tem-se a maior liberdade no planejamento do projeto e em cada etapa de trabalho, a discussão e a flexibilização de projetos em conjunto e desvantagens, tem-se o planejamento extenso e o particionamento da entrega, que pode nem sempre ser uma desvantagem.

Palavras-chaves: Métodos, Automação, Projetos, Conexão Robótica & *Scrum*.

ABSTRACT

The growing demand for customization by customers or even the need to adapt the products to market trends and the increasingly short deadlines for performing deliveries with quality, led to an essential search for solutions for managing projects and teams. In a reality where the reduction of costs, delivery times and the speed of change is overwhelming and causes a direct impact on engineering as a whole, the use of Agile Methods appears as a potential solution. In this context, a study was carried out on the applicability of Agile Methods not only in industry, but also in conducting academic projects aiming to optimize their execution time, generate greater student engagement, working in teams, increase the degree of learning and since then, present the situations and problems that are part of the life cycle of an automation project. With an analysis made of the application of the scrum methodology in the project Connection Robotic, an initiative of the Control and Automation Engineering Department (DECAT) and application of the Control and Automation Engineering Academic Center (CAECA), in addition to the bibliographical review on the subject, it is possible to identify the advantages and disadvantages of applying Agile Methods for the execution of projects and teaching practices in Control and Automation Engineering brings its already known advantages and disadvantages in software development. As an example of the advantages, there is greater freedom in project planning and at each stage of work, a discussion and flexibility of projects together and disadvantages, there is extensive planning and the partitioning of the delivery, which may not always be a disadvantage.

Key-words: Agile Methods, Automation, Projects, Robotic Connection and Scrum.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Exemplo de organização no Trello
- Figura 2 - Fluxo do *Scrum*
- Figura 3 - Ciclo básico de carregamento e transporte em minas a céu aberto
- Figura 4 - Escavadeira
- Figura 5 - Britadeira e esteira
- Figura 6 - Caminhão seguidor de linha
- Gráfico 1 - Contato com as ferramentas utilizadas no projeto
- Gráfico 2 - Dedicção pessoal do participante durante o projeto
- Gráfico 3 - Classificação do aprendizado proporcionado pelo Conexão Robótica
- Gráfico 4 - Propensão do participante a trabalhar em equipe
- Gráfico 5 - Opinião dos participantes quanto aos prazos de execução das etapas do projeto
- Gráfico 6 - Classificação da atuação dos monitores
- Gráfico 7 - Distribuição do horários de monitoria
- Gráfico 8 - Organização geral do projeto
- Gráfico 9 - Interesse em participações futuras como organizador ou monitor do projeto
- Gráfico 10 - Dedicção pessoal do monitor durante o projeto
- Gráfico 11 - Dedicção dos participantes na opinião dos monitores
- Gráfico 12 - Grau de dificuldade para o desenvolvimento do projeto
- Gráfico 13 - Propensão do monitor a trabalhar em equipe
- Gráfico 14 - Opinião dos monitores quanto aos prazos de execução das etapas do projeto
- Gráfico 15 - Opinião dos monitores quanto a divisão das etapas do projeto
- Gráfico 16 - Conhecimento e trabalhos anteriores utilizando métodos ágeis
- Gráfico 17 - Identificação por parte dos monitores das características do *Scrum* durante o desenvolvimento do projeto
- Gráfico 18 - Classificação do uso do *Scrum* em projetos e práticas de ensino
- Gráfico 19 - Dificuldade de atuação relacionada a aplicação da metodologia ágil
- Gráfico 20 - Utilização do *Scrum* em práticas e projetos futuros

Gráfico 21 - Contribuição do tema, planta mineradora, para o esclarecimento e apresentação de ferramentas utilizadas no curso

Gráfico 22 - Importância de projetos como o Conexão Robótica para os alunos ingressantes

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Grupos do projeto Conexão Robótica

Tabela 2 - Cronograma de provas dos participantes

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DECAT	Departamento de Engenharia de Controle e Automação
CAECA	Centro Acadêmico de Engenharia de Controle e Automação
TPS	Toyota Production System
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
ATV100	Atividade Acadêmico Científico- Cultural
ATV400	Palestras Técnicas na Engenharia de Controle e Automação
MEC	Ministério da Educação
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
PO	Product Owner
PMI	Project Management Institute
PMBOK	Project Management Body of Knowledge

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Contextualização	11
1.2	Objetivos gerais e específicos	12
1.3	Justificativa do trabalho	13
1.4	Estrutura do trabalho	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	Metodologias Ágeis	15
2.2	<i>Scrum</i>	15
2.3	Métodos Ágeis aplicados à engenharia	17
2.4	Métodos Ágeis aplicadas ao ensino	18
3	METODOLOGIA	19
3.1	Conexão Robótica	19
3.2	Metodologia	20
3.3	Estudo de caso	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1	Resultados dos formulários	25
4.1.1	<i>Formulário 1, destinado ao time de desenvolvimento</i>	25
4.1.2	<i>Formulário 2, destinado aos monitores (PO's):</i>	29
4.2	Discussão	34
5	CONCLUSÃO	35
5.1	Conclusão	35
5.2	Trabalhos futuros	35
	REFERÊNCIAS	36
	APÊNDICE A – APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS DOS PARTICIPANTES	38
	APÊNDICE B – APÊNDICE B – APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS DOS MONITORES	39

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O processo de tomada de decisões que envolvem a utilização de recursos financeiros ou humanos, com o objetivo de atingir resultados específicos, a gestão de projetos pode ter como resultado um produto físico, um conceito, um documento ou um evento. Segundo [PAULA \(2021\)](#), a sistematização das técnicas de gestão de projeto iniciou-se nos anos 1980 por meio de um movimento liderado pelo *Project Management Institute* (PMI), que desenvolveu um guia, chamado *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), que identifica e define os principais conceitos e técnicas de gerenciamento de projeto.

As metodologias tradicionais em sua grande maioria, têm como vantagens a maior percepção por parte do cliente referente ao valor total do projeto, a entrega do produto em sua totalidade e um maior enfoque na eliminação dos riscos durante a etapa de planejamento. Suas desvantagens são a rigidez no planejamento, tornando a flexibilidade de trabalho reduzida, a centralização de todo o processo no gerente de projetos além da falta de inovação, a falta de personalização e uma maior dificuldade de implantação de melhorias no produto ([TONON, 2019](#)).

As metodologias ágeis, por sua vez, trazem maior liberdade no planejamento dos projetos, em cada etapa do trabalho, flexibilizam a atuação dos profissionais e permitem a aplicação de melhorias constantes, já que o fluxo de trabalho é cíclico. Porém, a entrega particionada pode não ser vantajosa quando a necessidade de entrega é de um produto ou projeto por completo, além do custo ser pouco menos previsível se comparado a um projeto realizado com metodologias tradicionais ([TONON, 2019](#)).

Conforme a sociedade avança, surgem também novas demandas e novas tecnologias na área da Automação e Controle. Para atender clientes cada vez mais exigentes e participativos na execução de projetos, é necessário repensar os tradicionais e já ultrapassados modelos de gestão. Uma alternativa aos modelos tradicionais de gestão de projeto, são as Metodologias Ágeis ([VALENTE, 2020](#)) com eficácia já comprovada na concepção de *softwares*.

Os Métodos Ágeis são uma alternativa à gestão tradicional de projetos, anteriormente utilizados para o desenvolvimento de *software*, hoje são aplicados a qualquer tipo de projeto. Muitas pessoas ligam a origem dos Métodos Ágeis ao Sistema Toyota de Produção o *Toyota Production System* (TPS), também conhecido como *Lean Manufacturing*. Criado após a segunda guerra mundial o TPS era um sistema de produção enxuto, focado na redução de custos por meio da redução de desperdícios ([BRASILEIRO, 2019](#)).

No decorrer dos anos, foram implementados diversos conceitos, até o surgimento do

termo "Método Ágil", durante a formação do Manifesto Ágil, uma reunião ocorrida em 2001 onde 17 pessoas discutiram sobre uma nova abordagem para a gestão de projetos de *software* e assinaram o que ficou conhecido como Manifesto Ágil (BECK et al., 2001), possuindo como valores:

- **Indivíduos e interações** mais que processos e ferramentas;
- **Software em funcionamento** mais que documentação abrangente;
- **Colaboração com o cliente** mais que negociação de contratos;
- **Responder a mudanças** mais que seguir um plano.

O modelo de entrega ágil é baseado em ciclos iterativos e incrementais, trazendo flexibilidade e adaptabilidade, focando no que realmente irá agregar valor ao processo de desenvolvimento de um produto ou sistema e até mesmo no processo de aprendizagem, no caso de cursos que têm como critério de avaliação os trabalhos práticos e projetos que são desenvolvidos durante o período letivo.

Muitas vezes, em cursos de graduação, os trabalhos práticos são, de certa forma, complementares e sequenciais, contribuindo para a formação de um ecossistema mais amplo. Essa ideia de entrega e avaliação contínua se assemelha a alguns conceitos, propositalmente ou não, das metodologias ágeis. Tais características observadas em projetos e práticas de ensino na Engenharia de controle e Automação, traz como alternativa aos métodos tradicionais, a possibilidade de utilização das metodologias ágeis.

Sendo assim, visto tais características, é válido o questionamento: Métodos Ágeis podem ser utilizado para gerenciar projetos acadêmicos do curso de Engenharia de Controle e Automação?

1.2 Objetivos gerais e específicos

O presente trabalho de conclusão de curso, tem por objetivo geral realizar um estudo em torno dos Métodos Ágeis, apresentando sua origem, seus principais tipos existentes, suas vantagens e desvantagens, além de analisar a aplicabilidade na área de Engenharia de Controle e Automação.

Por objetivos específicos, o trabalho busca:

- Entender mais profundamente o que são e como funcionam os métodos ágeis, em especial o *Scrum*.
- Por meio de um estudo de caso de aplicação da metodologia *Scrum* em um projeto acadêmico, concluir sobre os prós e contras da aplicação de métodos ágeis em projetos no curso de Engenharia de Controle e Automação da UFOP.

1.3 Justificativa do trabalho

Cada vez mais as indústrias buscam aumentar sua eficiência de produção e assim reduzir seus custos operacionais, enquanto os clientes procuram produtos com garantia de qualidade, valores acessíveis e exclusividade. Um processo inteligente consegue proporcionar a redução de custos e o aumento de lucros, tornando o preço mais atrativo ao cliente se comparado ao praticado pela concorrência. Dentro desse contexto, a aplicação de metodologias ágeis como ferramenta processual e gerencial é essencial.

As metodologias ágeis são capazes de prevenir perdas de processo e retrabalho, uma vez que o contato com o cliente é feito de maneira rotineira, diferente dos métodos tradicionais, e isso evita que após um longo período de execução de um projeto ou desenvolvimento de um produto, por exemplo, o resultado não seja aquele pelo qual o cliente ansiava.

Os métodos ágeis também são aplicados de forma a aumentar a garantia de um produto, projeto ou serviço, uma vez que as lições aprendidas em outros projetos ou etapas de projetos são imediatamente colocadas em prática.

Uma metodologia ágil bem aplicada deve ser capaz de localizar falhas e melhorias durante todas as etapas, ou seja, antes, durante e após todos os processos. Além disso, deve ser capaz de gerar um histórico que relaciona diversas condições e desafios encontrados durante um processo e assim, facilitar e agilizar projetos futuros com mesmas características.

A utilização de metodologias ágeis em projetos de cursos de graduação, além de ser uma forma de manter o interesse e engajamento dos alunos durante todo o semestre, com a construção segmentada e organizada do conhecimento, é ainda uma forma de preparo para o mercado de trabalho, que cada vez mais os aplica em processos de produção de diversas áreas (CARDOSO, 2021).

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho foi estruturado em 5 capítulos. O primeiro capítulo, deseja contextualizar por meio da introdução, a apresentação do tema, mostrando os objetivos que o trabalho deseja alcançar e sua justificativa.

No segundo capítulo, a Revisão Bibliográfica, são apontados os referenciais teóricos e as demais pesquisas e dados relevantes para a elaboração do presente trabalho de conclusão de curso.

O capítulo 3 se atém ao desenvolvimento do trabalho mostrando quais áreas de estudos foram utilizadas além da metodologia aplicada para que a realização do mesmo ocorresse de forma eficaz.

No capítulo 4, é apresentado o resultado final de acordo com o objetivo traçado, mostrando os dados e resultados coletados ao longo do trabalho.

O quinto capítulo aborda as considerações finais. Neste, é feito um breve resumo dos capítulos anteriores, além de mostrar se o objetivo do trabalho foi realizado, assim como a opinião do autor acerca do trabalho, além de sugestões para futuros trabalhos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão apresentados conceitos relevantes que servirão como base para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 Metodologias Ágeis

Em 2001, um grupo de 17 pessoas se reuniu para discutir uma nova abordagem para a gestão de projetos de *software*. Em tal reunião, todos os presentes assinaram o que é conhecido hoje como Manifesto Ágil.

Dentre os princípios do Manifesto Ágil, se destaca a satisfação do cliente, através da entrega contínua e adiantada de *software* com valor agregado, ou seja, as entregas são feitas de forma que o cliente possa utilizar as funcionalidades de maneira individual e, assim, não é necessário a paralisação de todas as suas atividades durante a concepção do *software* completo evitando a perda de competitividade e reduzindo seu ônus financeiro durante a migração de uma ferramenta, por exemplo.

As mudanças nos requisitos são vistas com bons olhos, mesmo que solicitadas tardiamente. Os processos ágeis tiram vantagem das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente. Muito por conta disso, outro princípio do Manifesto Ágil, é a premissa que, pessoas de negócio e pessoas desenvolvedoras, devam trabalhar diariamente em conjunto ao longo de todo o projeto, revendo requisitos e otimizando funcionalidades. É comum, que em intervalos regulares, a equipe faça uma reflexão de como um ajuste em seu comportamento pode trazer mais eficácia, agilidade e qualidade ao desenvolvimento (DUARTE, 2018).

Os processos ágeis promovem um desenvolvimento sustentável e os melhores resultados provém de equipes auto-organizáveis, sendo necessário a capacidade de se manter um ritmo constante de desenvolvimento e uma troca de informações eficaz entre os envolvidos, preferencialmente face a face. Entre eles estão o *Scrum*, *Kanban*, *Scaled Agile Framework* e o *Microsoft Solutions Framework*.

2.2 *Scrum*

Métodos são como ferramentas e a escolha da mesma deve se encaixar ao contexto da organização/instituição e ao escopo do projeto. Muitas pessoas têm seu primeiro contato com os métodos ágeis por meio do *Scrum*. Existem vários métodos que se encaixam como ágeis e o *Scrum* é apenas um subconjunto deles, assim como o *Kanban* e outros.

O *Scrum* não é um processo ou técnica para a construção de produtos, mas sim uma ferramenta na qual podem ser empregados diversos processos e técnicas. É frequentemente

utilizado para gerenciar o desenvolvimento de projetos e produtos complexos, utilizando práticas iterativas e incrementais.

Dentro do *Scrum*, assim como nas demais ferramentas, existe uma divisão de responsabilidades para que se diminuam as complexidades e para que os princípios do Manifesto Ágil sejam respeitados. Essa divisão ocorre, assim como a escolha da ferramenta, de acordo com o escopo do projeto e o contexto em que está inserido, porém é bem comum possuir três papéis essenciais, o *Product Owner* (PO), o Time de Desenvolvimento e o *Scrum Master* (ADIMINISTRAÇÃO, 2020).

- *Scrum Master*: Deve conhecer e dominar os valores e práticas do *Scrum* e agir principalmente como um facilitador dentro do time, de forma a disseminar tais valores. É importante estar sempre à disposição tanto do time de desenvolvimento quanto do *Product Owner*, auxiliando no andamento de todo o processo.

- *Product Owner*: Está focado em realizar interações com o cliente, com o objetivo de determinar e indicar o que é esperado por ele como resultado do produto ou projeto.

- Time de Desenvolvimento: É a equipe, geralmente multidisciplinar, que irá atuar no desenvolvimento do projeto, incluindo, simulações, arquitetura, codificação, testes e documentações.

É algo comum e natural, durante um período de maturação, que exista um *gap* de conhecimento entre os integrantes da equipe. É papel do *Scrum Master* atuar realizando a transferência de conhecimento ou indicando alguém mais preparado para a execução de uma determinada tarefa.

Existindo colaboração e integração saudável entre todos os envolvidos, uma boa prática do *Scrum* é a rotatividade das demandas, para que todos tenham contato com os diferentes tipos de desafios e dessa forma é mitigado o *gap* de conhecimento, alcançando a maturidade da equipe.

O *Scrum* funciona com base em interações. As interações, são ciclos de produção e avaliação também conhecidas como *sprints* e são realizados para aperfeiçoar um item ainda em fase de produção. O período de duração de uma *sprint* é definido pelo *Scrum Master*, de acordo com o nível de plenitude e maturidade do seu time além da complexidade do desenvolvimento do entregável. Esse período é geralmente de duas a quatro semanas, podendo ser maior ou menor. Antes de se dar início a uma *sprint*, a equipe se reúne e realiza a *Sprint Planning Meeting*, uma reunião de planejamento junto ao representante do cliente, o *Product Owner*. Nesse encontro são definidas as tarefas, os responsáveis, os métodos e o tempo de execução. As atividades definidas formam uma lista chamada *Product Backlog*, caso ao fim daquela *sprint* seja entregue um produto completo, ou *Sprint Backlog*, caso tais atividades sejam parte de um Épico. Um projeto pode ser considerado épico devido a sua alta complexidade, o que faz com que seja dividido em pequenas tarefas, ou devido a uma falta de conhecimento inicial a respeito dos seus requisitos, que virão a ser melhor definidos ao longo do tempo por meio de reuniões com o

cliente.

Com o início da realização da *sprint*, cada membro passa a focar nas suas atividades e desempenhar suas funções. O status geral do projeto é observado por meio de reuniões rápidas diárias, conhecidas como *Daily Scrum*.

Ao final do período estabelecido, o time se reúne e conduz a reunião de revisão ou *Sprint Review Meeting*, para revelar o produto gerado naquela interação. Ainda com relação àquela interação, ocorre a *Sprint Retrospective*, um encontro onde o time foca nas lições aprendidas.

Existem diversas ferramentas gratuitas e pagas capazes de auxiliar na implementação do *Scrum*, entre elas o Jira e o Trello, porém é importante ressaltar que a escolha fica a critério da equipe e que é de importância secundária se comparada aos princípios do Manifesto Ágil e das propriedades características do *Scrum*.

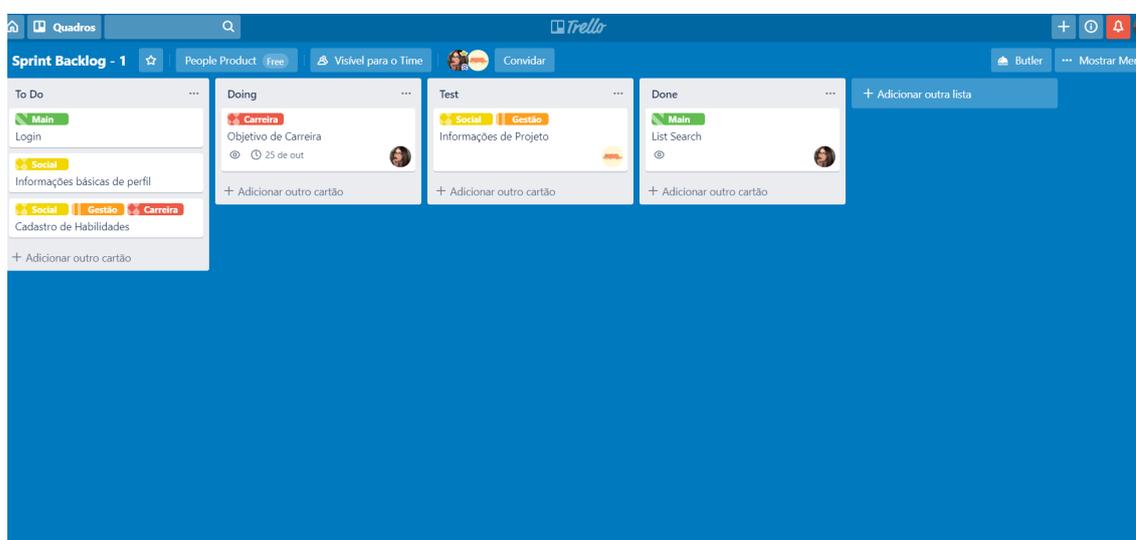


Figura 1 - Exemplo de organização no Trello

Fonte: (REZENDE, 2019)

2.3 Métodos Ágeis aplicados à engenharia

Nos dias atuais, com a tendência de redução de custos e prazos de entrega dos produtos e projetos, muitas áreas da engenharia foram prejudicadas e viram a necessidade da aplicação e adaptação de métodos não tradicionais para atender os "desejos especiais" dos clientes e não só isso, mas também para se manterem competitivas perante ao seu mercado de atuação.

Tais personalizações, os desejos especiais, consomem tempo de desenvolvimento e testes de acordo com Hofmann (2020), além disso, as funcionalidades e especificações normalmente não são plenamente contempláveis visto que existe uma certa padronização quanto às soluções oferecidas pelas empresas.

O desenvolvimento de novas funcionalidades e ferramentas exigem entregas de altíssima qualidade, em tempos extremamente desafiadores além da exigência de que estejam de acordo com as altas expectativas dos clientes externos e internos de uma organização.

Nesse cenário, a utilização dos métodos ágeis, surge como possível solução para o gerenciamento de projetos e equipes, principalmente no ramo da Automação, onde muitas empresas oferecem em seu portfólio projetos com altos níveis de personalização e produtos não seriados.

2.4 Métodos Ágeis aplicadas ao ensino

Em cursos e disciplinas onde os trabalhos práticos e/ou apresentações finais envolvem a aplicação de todo o conteúdo visto durante o semestre ou período, é possível observar características que tornam as metodologias ágeis aplicáveis.

O *Scrum*, por exemplo, permite que se inicie um projeto mesmo com grandes incertezas de como será o seu resultado final, pois seu princípio de partir ou dividir um grande problema em diversos pequenos problemas e de garantir, muito por conta dessa divisão estratégica, a entrega de cada uma dessas pequenas atividades, é a base necessária para um ganho de produtividade e uma melhor fixação do conhecimento.

Cada pequena atividade terá sua entrega realizada com alto nível de assertividade, sendo a sua compreensão mais fácil devido ao seu tamanho/extensão. Dessa maneira, o resultado do produto ou projeto final a ser entregue ou apresentado também se torna de alto nível, visto que a cada etapa é possível observar quantitativamente e qualitativamente o andamento do mesmo, podendo assim atuar de forma a intervir quando se julgar necessário.

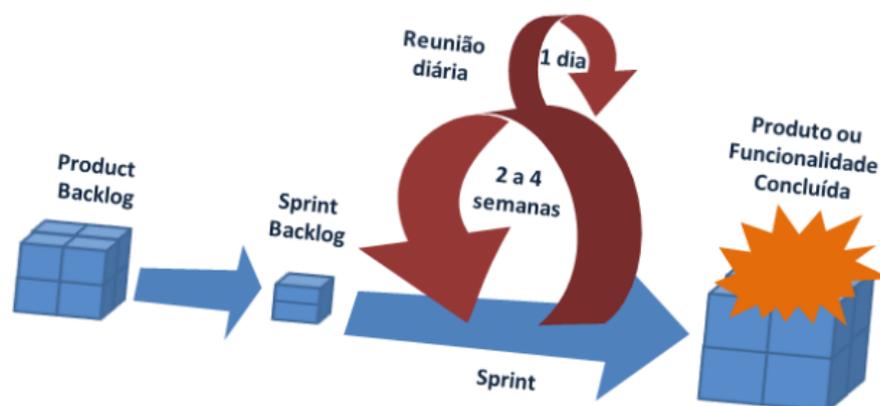


Figura 2 - Fluxo do *Scrum*

Fonte: (DESSOLDI, 2019)

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, o *Scrum* é abordado por meio de um estudo de caso realizado ao ser aplicado no desenvolvimento do projeto Conexão Robótica, explorando tópicos fundamentais para contextualizar a sua utilização, apontando suas vantagens e desvantagens, além do seu impacto no aprendizado ao fim do desenvolvimento do projeto.

3.1 Conexão Robótica

Segundo o Ministério da Educação, a evasão escolar é um fenômeno que acontece e preocupa em todas as camadas do ensino público, por diversos motivos, entre eles socioeconômicos (LORENZONI, 2018).

A evasão no ensino superior assim como nas demais camadas, pode se dar por vários fatores, porém nesse trabalho, abordarei a evasão por falta de perspectiva e/ou desconhecimento da área.

A grande maioria dos alunos ingressantes no curso de Engenharia de Controle e Automação da UFOP, apesar da existência do curso técnico em Automação Industrial no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) campus Ouro Preto, não possuem um conhecimento prévio da área e nem mesmo realizaram um contato anterior com os ferramentais utilizados ao longo da graduação e no mercado de trabalho do profissional formado Engenheiro de Controle e Automação.

A falta de contato com os elementos do curso e o maçante ciclo básico, onde praticamente não existem oportunidades, dentro do currículo base da graduação, de contato com tais elementos, faz com que o curso seja pouco atrativo e acabe sendo evadido em detrimento de outros onde as áreas de conhecimento são mais tradicionais, já conhecidas e facilmente acessadas através de rápidas pesquisas na internet.

O projeto Conexão Robótica, idealizado pelo Departamento de Engenharia de Controle e Automação (DECAT) é um projeto organizado em parceria com o Centro Acadêmico de Engenharia de Controle e Automação (CAECA) e que tem como principal objetivo a redução dos altos índices de evasão dos alunos ingressantes no curso de Engenharia de Controle e Automação, fazendo com que os calouros possam não só ter contato com ferramentas e instrumentos que, sem a existência do projeto, só viriam a conhecer após a conclusão do ciclo básico, mas também gerando um *network* entre os novos alunos e os alunos com mais tempo de curso, que atuam como monitores e organizadores do projeto.

O projeto busca trazer temas atuais e que são aplicados nas indústrias da região, como por exemplo a simulação de uma mina autônoma, que foi o tema do Conexão Robótica no segundo

semestre do ano de 2019 e do estudo de caso em questão. O projeto já contou também com temas como luta de robôs e futebol de robôs.

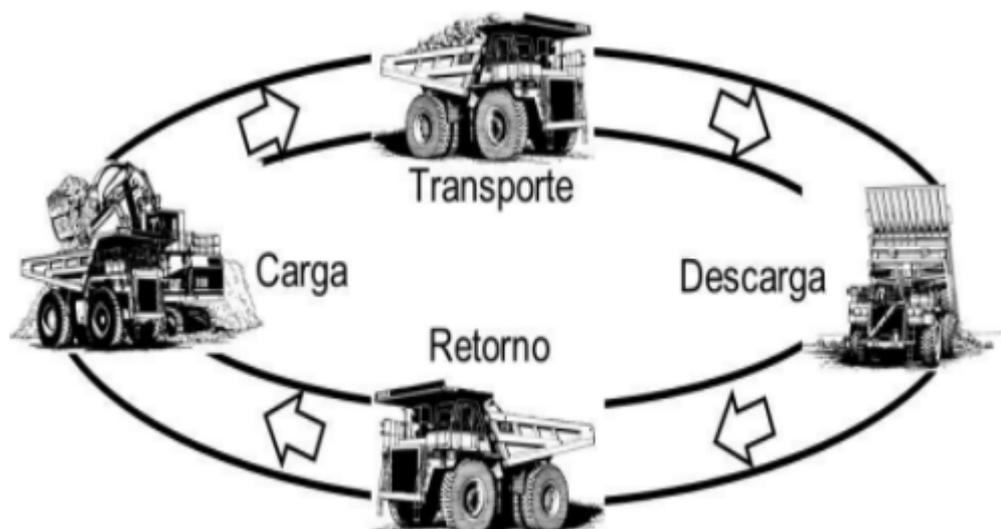


Figura 3 - Ciclo básico de carregamento e transporte em minas a céu aberto

Fonte: (OLIVEIRA, 2018)

3.2 Metodologia

A escolha da metodologia utilizada no estudo de caso levou em consideração o conhecimento prévio do autor acerca do *Scrum*, conhecimento esse adquirido durante seu período de estágio em uma multinacional do ramo siderúrgico. Além disso, a facilidade de aplicação do método, a sua exigência apenas por ferramentas básicas de gestão e o modelo de projeto influenciaram na escolha.

O procedimento de coleta de dados foi realizado através de formulários do *Google*. Nas respostas, buscou-se analisar não só o impacto que a aplicação do *Scrum* causou qualitativamente na elaboração do projeto como um todo, mas também realizar uma análise quantitativa dos participantes que conheciam o método, além de observar se a recorrência da aplicação, não só do *Scrum* mas de métodos ágeis em geral, seria bem vinda na comunidade acadêmica participante do estudo de caso.

Os materiais e métodos utilizados nesse trabalho de conclusão de curso envolvem:

- Realização da revisão bibliográfica sobre o método ágil *Scrum*: pesquisa em fontes confiáveis, como sites, livros, artigos e aplicação de conhecimento próprio com relação ao tema.
- A apresentação de estudo de caso da metodologia *Scrum*, aplicada durante o projeto Conexão Robótica ocorrido no período letivo 19.1.
- Análise dos ganhos relacionados a utilização do método, bem como sua aceitação por parte dos alunos participantes e dos alunos monitores.

3.3 Estudo de caso

O projeto escolhido ocorre de forma semestral e em um primeiro momento, haveria a aplicação de outro método ágil a fim de realizar comparações entre os métodos aplicados. Devido à paralisação das atividades presenciais, não foi possível tal aplicação.

Durante o projeto, os alunos ingressantes atuaram, após receberem o treinamento do Minicurso de Lego elaborado para o Conexão Robótica, como membros de uma equipe responsável por realizar pequenas atividades. Essas pequenas atividades foram subdivididas de acordo com a disponibilidade do material a ser utilizado, o kit *Lego Mindstorms Education EV3* (MINDSTORMS, 2021).

O kit *Lego Mindstorms Education EV3* permite que os alunos construam, programem e testem suas soluções baseadas em blocos de Lego combinando com tecnologia de robótica da vida real. O kit contém três servo-motores, um sensor ultrassônico, giroscópio, sensores de toque (fim de curso), entre outros, além de grande coleção de elementos Lego para criação e modelagem variados.

O projeto foi subdividido da seguinte maneira:

- Uma equipe foi responsável pela construção e programação da escavadeira da mina autônoma.

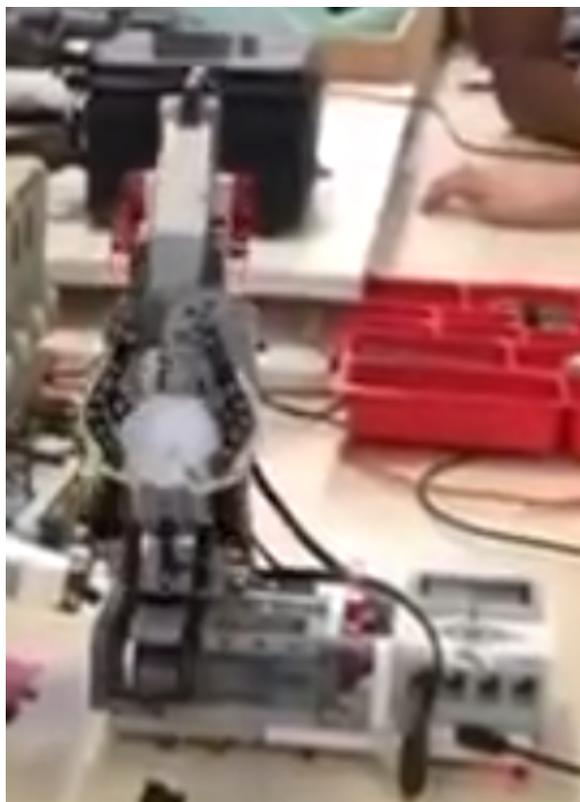


Figura 4 - Escavadeira

Fonte: O próprio autor

- Uma segunda equipe foi responsável pela implementação da esteira, onde a escavadeira despeja o minério, que é levado à britadeira.

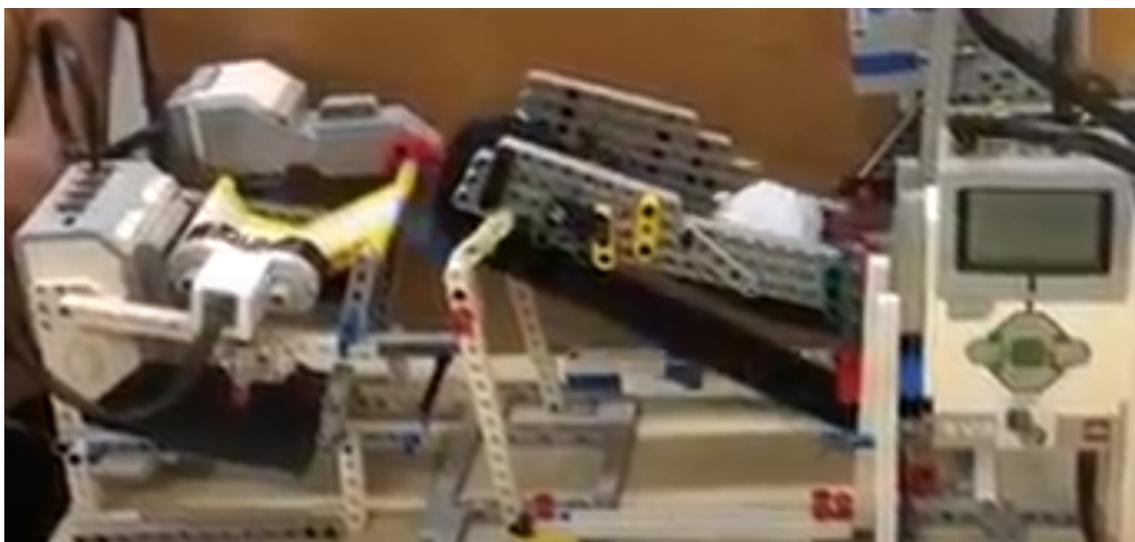


Figura 5 - Britadeira e esteira

Fonte: O próprio autor

- A terceira equipe foi responsável pela construção e programação da britadeira.
- Por fim, a quarta equipe foi designada para a construção e programação do caminhão autônomo, no caso do projeto, um seguidor de linha.

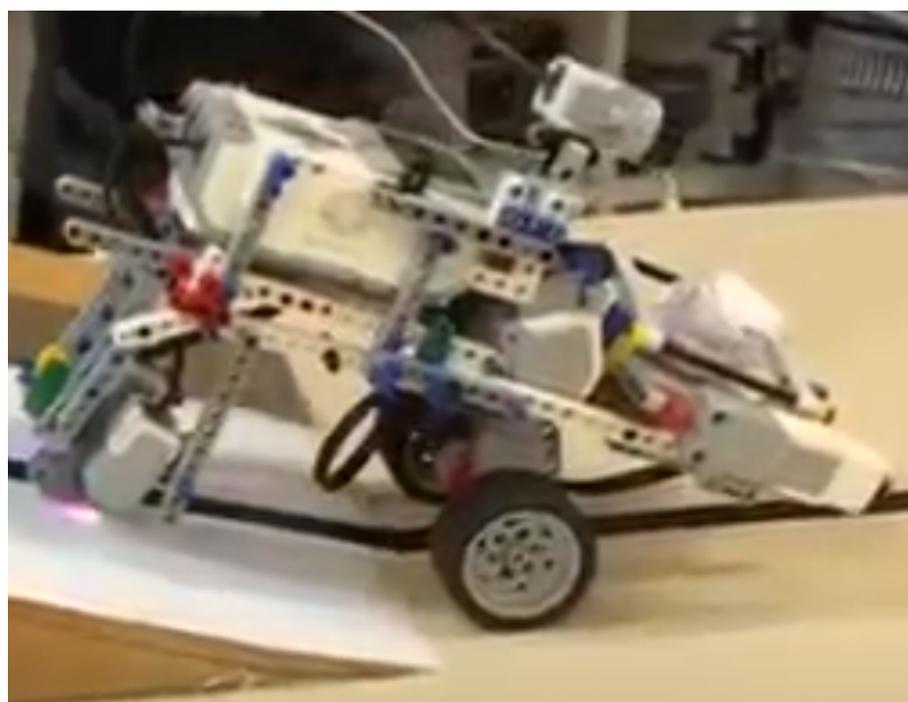


Figura 6 - Caminhão seguidor de linha

Fonte: O próprio autor

Aluno	Tema
Luiz Henrique Sabrina Gonçalves Samantha Santos Tarcisio Lucas Yan Thiago Isabel Nascimento	Escavadeira
Geovana Dias Hanna Souza Gabriel Bettini Leonardo Teixeira João Vitor Almeida	Esteira
Douglas Barbosa Edson Ferreira Gabriel Henrique Gabriel Vale Hudson Liniquer	Britadeira
Gabriel Jardim Eric Lopes Luana Cristina Lucas Magalhães Otávio Bernardo	Caminhão

Tabela 1 - Grupos do projeto Conexão Robótica

Cada um dos grupos pode ser considerado um *squad* e cada um de seus temas e atribuições, pequenas funcionalidades que no fim formariam um projeto completo e integrado.

Para não atrapalhar o rendimento dos participantes em suas atividades obrigatórias, foi construído um cronograma com as datas de atividades importantes, assim também, evitando de sobrecarrega-los prejudicando também o desenvolvimento do estudo em questão.

Data	Matéria	Status
11/Set	GAAL	ok
25/Set	Cálculo	ok
05/Out	Programação	ok
08/Out	Química (Teórica)	ok
10/Out	Química (Prática)	ok
30/Out	GAAL	ok
04/Nov	Metodologia de pesquisa	ok
13/Nov	Cálculo	ok
30/Nov	Programação	ok
03/Dez	Química (Teórica)	ok
05/Dez	Química (Prática)	ok
16/Dez	GAAL	ok
13/Dez	Cálculo	ok

Tabela 2 - Cronograma de provas dos participantes

Os horários das monitorias foram escolhidos de maneira a tentar sempre disponibilizar um monitor, de forma a respeitar um dos princípios do *scrum* onde o PO deve estar sempre disponível para indicar ao time de desenvolvimento as orientações do cliente.

Neste projeto, não houve um só PO para cada time, mas sim um time de POs com a capacidade de atuar auxiliando todos os times de desenvolvimento. O papel do *scrum master* foi feito pelo autor desse trabalho em questão, assim como o papel de cliente, que nesse caso foi dividido também com o DECAT, idealizador do projeto.

Devido à grande facilidade tecnológica de comunicação oferecida pelo aplicativo *WhatsApp*, as *daily scrum's* eram realizadas por meio dos grupos formados no aplicativo e somente na semana de integração de todas as funcionalidades aconteceu de forma presencial.

O tempo de duração do projeto foi de 6 (seis) semanas, sendo a primeira para a aplicação do treinamento e apresentação do material utilizado e a última semana para integração e apresentação final do projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ferramenta *Google Forms*, juntamente com o *Microsoft Office Excel*, possibilitou a análise de dados de forma estatística. Assim, nesta fase analisou-se as respostas dos formulários dos participantes e monitores, com perguntas diferentes e foram apresentados os indicativos necessários.

4.1 Resultados dos formulários

A seguir são apresentados os resultados obtidos dos formulários respondidos, totalizando 14 colaboradores para a pesquisa, 9 do time de desenvolvimento e 5 representantes dos PO's.

4.1.1 Formulário 1, destinado ao time de desenvolvimento

O formulário está disponível no Apêndice A. As opções de 1 a 5 nos gráficos de barra são: 1 pior caso e 5 melhor caso, sendo gradativas, quanto maior o valor, melhor a resposta.

1. Nome Completo*

Visando maior conforto e privacidade para os participantes que responderam os formulários, foi acordado que nenhum dado pessoal seria divulgado no trabalho final.

2. Você possuía algum contato com as ferramentas utilizadas no projeto, antes da realização do mesmo? (Sensores, atuadores, linguagem de programação, etc)

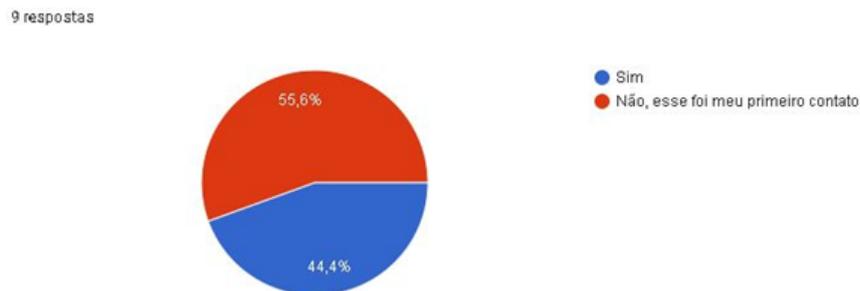


Gráfico 1 - Contato com as ferramentas utilizadas no projeto

Logo, a maioria dos alunos que responderam, nunca tiveram nenhum contato com as ferramentas utilizadas.

3. Qual o seu grau de dedicação durante o projeto?

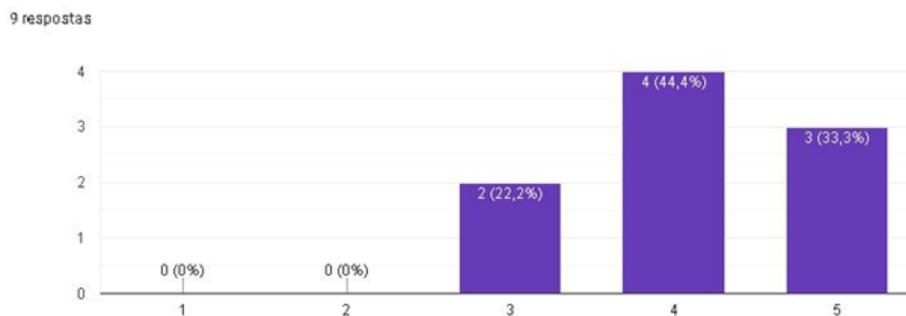


Gráfico 2 - Dedicção pessoal do participante durante o projeto

Pode-se notar que houve, entre o time de desenvolvimento, alguns participantes que se dedicaram mais que outros.

4. Como você classifica o aprendizado e contato com elementos do curso de automação, proporcionado pelo Conexão Robótica?

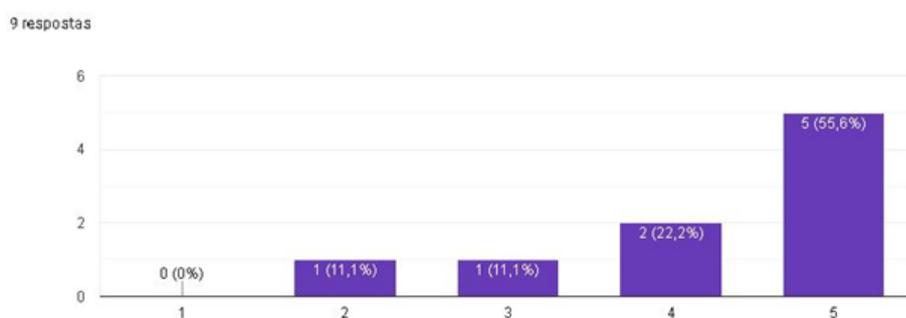


Gráfico 3 - Classificação do aprendizado proporcionado pelo Conexão Robótica

Logo, a maioria julga como satisfatório o contato prévio com os elementos e ferramentais abordados nos períodos subsequentes do curso.

5. Com relação ao trabalho em grupo:

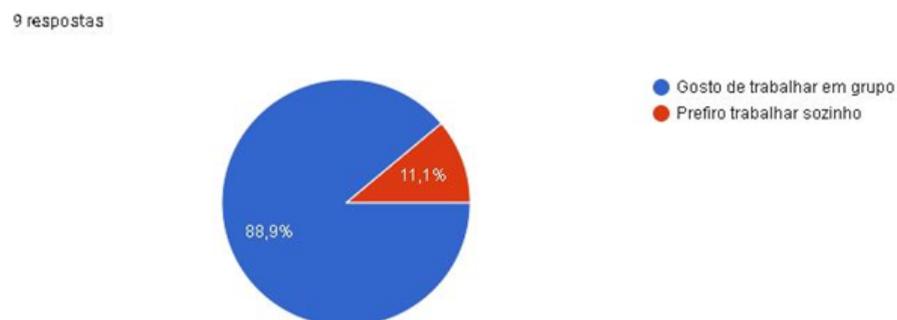


Gráfico 4 - Propensão do participante a trabalhar em equipe

A grande maioria dos alunos prefere trabalhar em grupos.

6. Com relação aos prazos de execução das etapas do projeto:

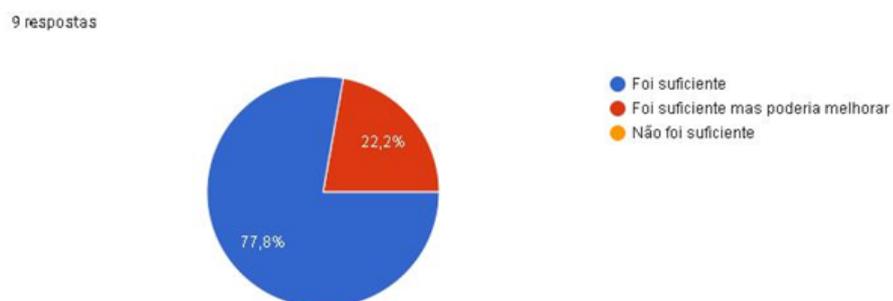


Gráfico 5 - Opinião dos participantes quanto aos prazos de execução das etapas do projeto

A maioria dos entrevistados achou suficiente os prazos estabelecidos, cabendo ainda pontos de melhoria.

7. Como você classificaria a atuação dos monitores?

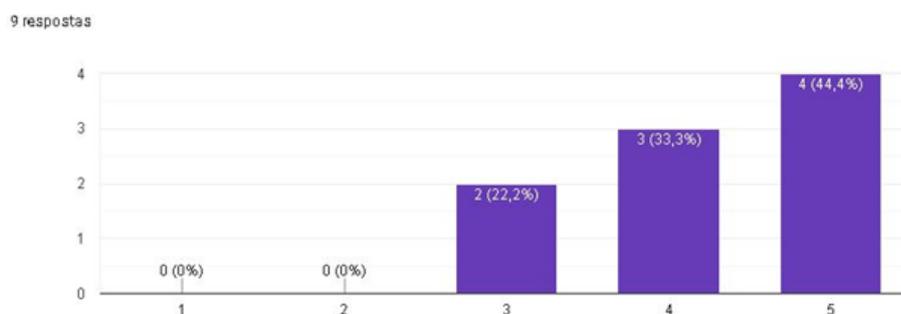


Gráfico 6 - Classificação da atuação dos monitores

8. Como você classificaria a distribuição dos horários de monitoria?

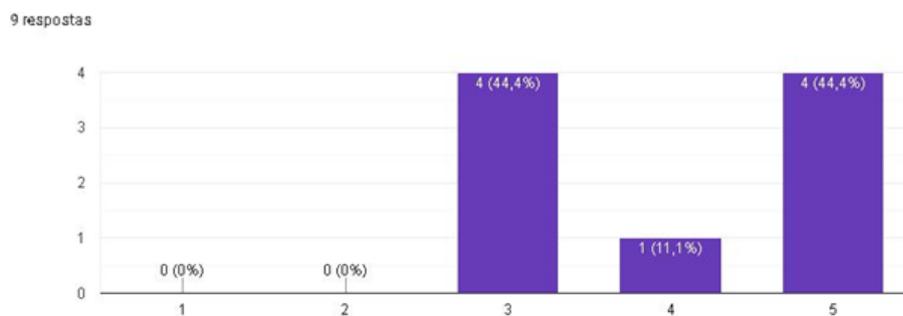


Gráfico 7 - Distribuição do horários de monitoria

9. Como você classificaria a organização geral do projeto?

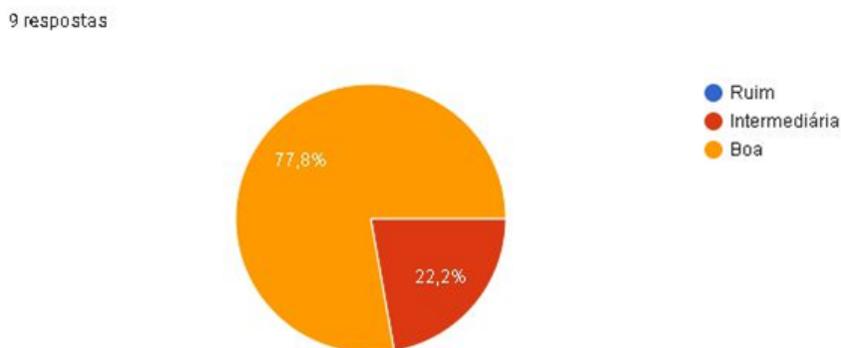


Gráfico 8 - Organização geral do projeto

10. Tem interesse em participar como monitor ou organizador em projetos futuros?

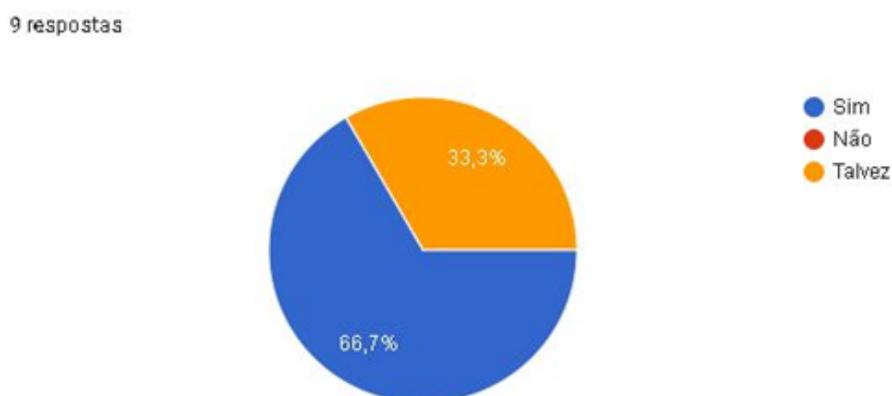


Gráfico 9 - Interesse em participações futuras como organizador ou monitor do projeto

11. Críticas, sugestões de temas ou melhorias, observações em geral:

Aluno 1: “Acho que o projeto poderia se estender para diferentes plataformas de aprendizado. Desta vez, usamos apenas o *lego mindstorm* com seu programa nativo para programar, o que sinceramente não acho que foi o suficiente para ensinar minimamente os alunos sobre robótica, programação ou automação. Serviu apenas para apresentar o brinquedo!”

Aluno 2: “Acredito que poderiam buscar outras ferramentas para ministrar essa atividade, como o uso de Arduíno ou outros microcontroladores ou com o simples fato de usar o *lego mindstorm* e programação com *Python*, dessa forma, faz com que o aluno pesquise, vá atrás e ao menos aprenda alguma coisa com o projeto!”

4.1.2 Formulário 2, destinado aos monitores (PO's):

O formulário está disponível no Apêndice B. As opções de 1 a 5 nos gráficos de barra são: 1 pior caso e 5 melhor caso, sendo gradativas, quanto maior o valor, melhor a resposta.

1. Nome Completo*

Visando maior conforto e privacidade para os participantes que responderam os formulários, foi acordado que nenhum dado pessoal seria divulgado no trabalho final.

2. Qual o seu grau de dedicação durante o projeto?

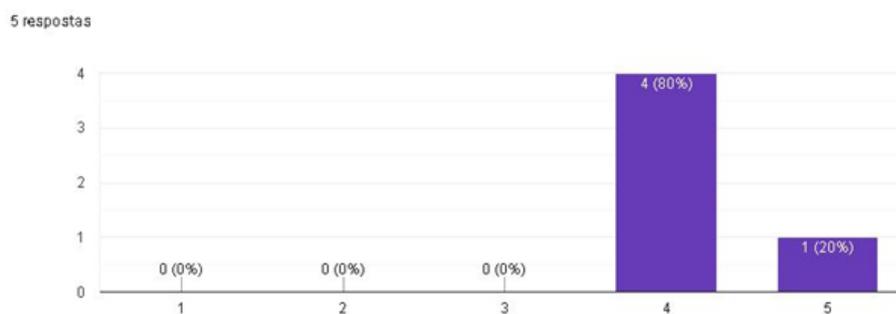


Gráfico 10 - Dedicación pessoal do monitor durante o projeto

3. Qual grau de dedicação dos participantes, em média, você observou durante o projeto?

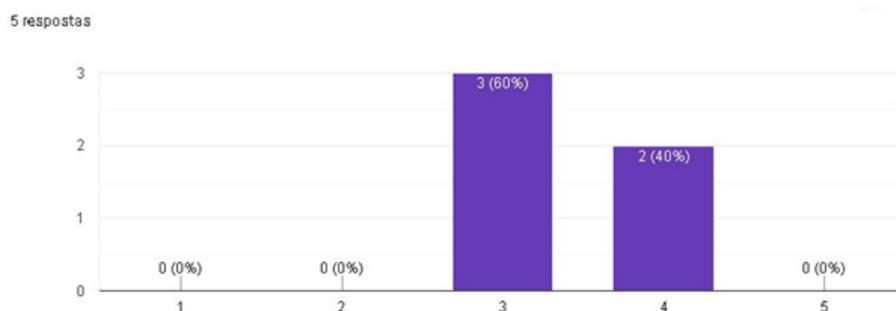


Gráfico 11 - Dedicación dos participantes na opinião dos monitores

Logo, os monitores (PO's), observaram um grau de dedicação menor do que o informado pelo time de desenvolvimento.

4. Qual o grau de dificuldade para o desenvolvimento você observou durante o contato com os participantes?

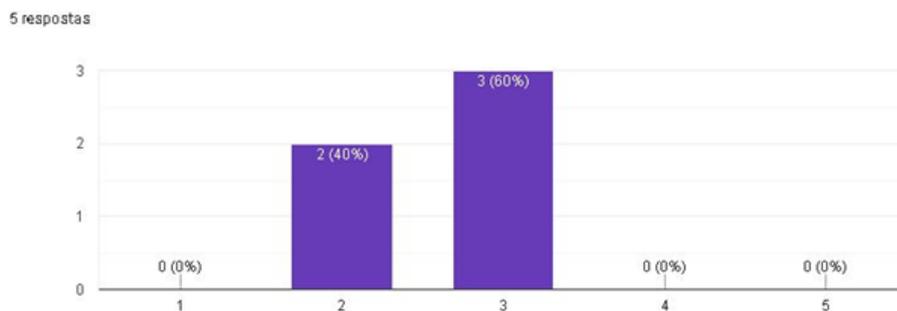


Gráfico 12 - Grau de dificuldade para o desenvolvimento do projeto

Com isso, pode-se perceber que o projeto proposto propõe uma dificuldade de nível baixo/médio, mesmo para aqueles que não possuíam nenhum contato com os elementos utilizados.

5. Com relação ao trabalho em equipe:

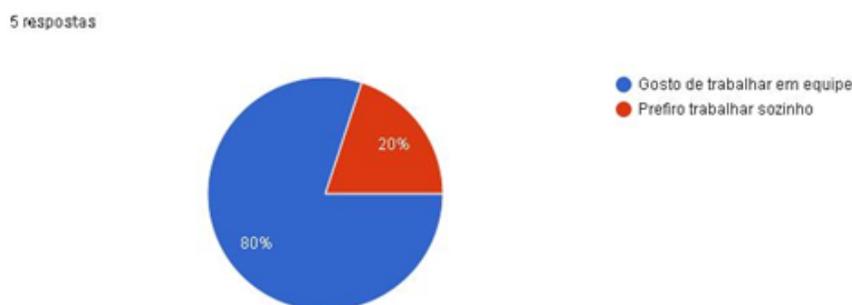


Gráfico 13 - Propensão do monitor a trabalhar em equipe

6. Com relação aos prazos de execução das etapas do projeto:

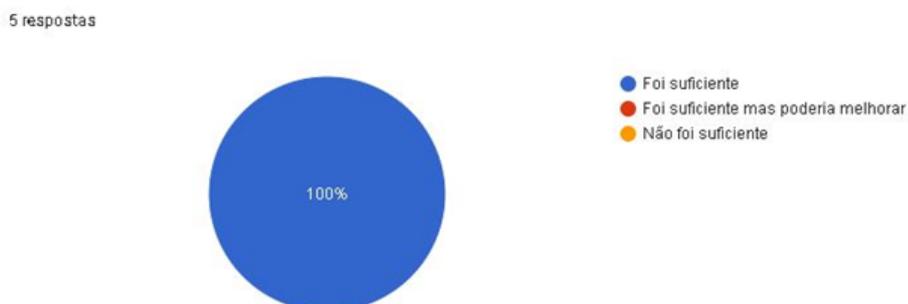


Gráfico 14 - Opinião dos monitores quanto aos prazos de execução das etapas do projeto

Diferente de alguns membros do time de desenvolvimento, os monitores consideraram, com unanimidade, que o prazo estabelecido foi suficiente para a implementação do projeto.

7. Como você classificaria a divisão das etapas do projeto?

5 respostas



Gráfico 15 - Opinião dos monitores quanto a divisão das etapas do projeto

8. Foi utilizado no projeto a metodologia *Scrum*, você conhece ou já havia trabalhado com este ou outro método (*Kanban*) por exemplo?

5 respostas

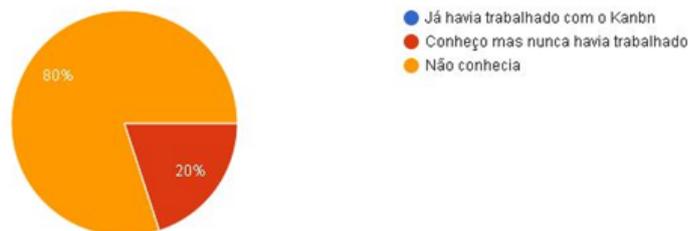


Gráfico 16 - Conhecimento e trabalhos anteriores utilizando métodos ágeis

9. O método *Scrum* consiste basicamente em: fluxo contínuo, entrega contínua, prazo de execução, tempo de ciclo (etapa ou sprint), wip (trabalho em progresso) e possibilidade de mudanças a qualquer momento. Você conseguiu observar essas características no desenvolvimento do projeto?

5 respostas

Gráfico 17 - Identificação por parte dos monitores das características do *scrum* durante o desenvolvimento do projeto

10. Caso não tenha observado alguma das características do *Scrum* listadas na pergunta anterior, qual foi ela?

Monitor 1: “Fluxo contínuo e entrega continua”

Monitor 2: “O ciclo contínuo. Embora o projeto tenha sido bem planejado, as equipes nem sempre estiveram presentes em algumas partes do tempo disponível, não houve uma comunicação fluída entre elas”

11. Sabendo agora da utilização de tal metodologia, como você classificaria a aplicação da mesma para projetos e práticas de ensino?

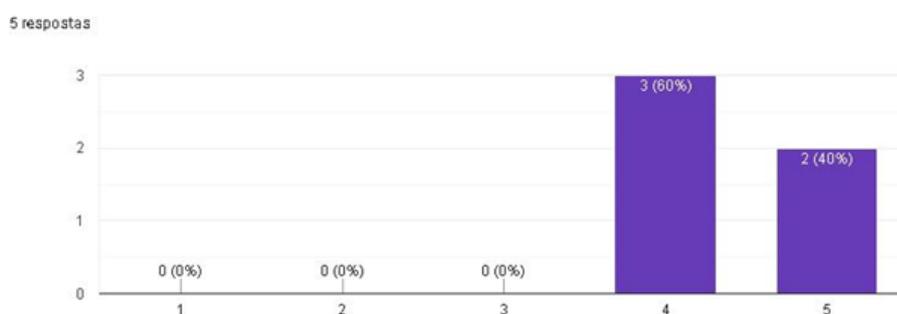


Gráfico 18 - Classificação do uso do *Scrum* em projetos e práticas de ensino

Pode-se dizer que a aplicação da metodologia foi válida.

12. Você teve alguma dificuldade para atuar dentro dessa metodologia, visto que não foi avisado sobre sua aplicação?

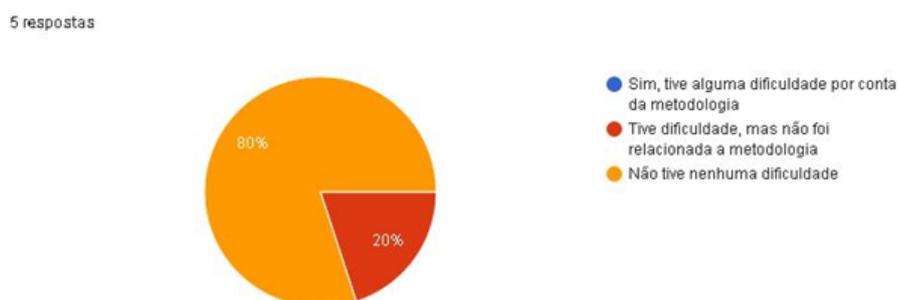
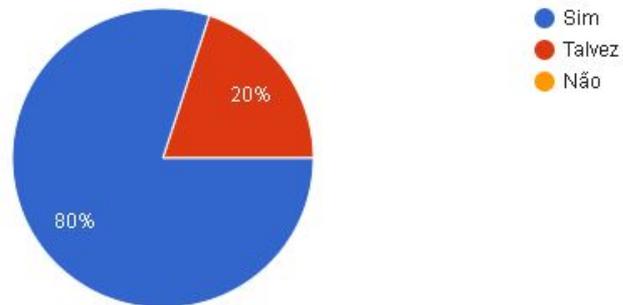


Gráfico 19 - Dificuldade de atuação relacionada a aplicação da metodologia ágil

13. Conhecendo o método *Scrum*, voltaria a utilizar em práticas e projetos futuros?

5 respostas

Gráfico 20 - Utilização do *Scrum* em práticas e projetos futuros

14. Com relação ao tema escolhido (planta mineradora) e da utilização do kit Lego, você considera que o projeto contribui de alguma forma para o esclarecimento e apresentação de ferramentas utilizadas no curso de Automação?

5 respostas

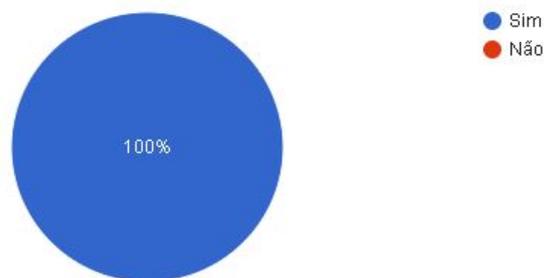


Gráfico 21 - Contribuição do tema, planta mineradora, para o esclarecimento e apresentação de ferramentas utilizadas no curso

15. Qual a importância de projetos como esse para alunos em início de graduação?

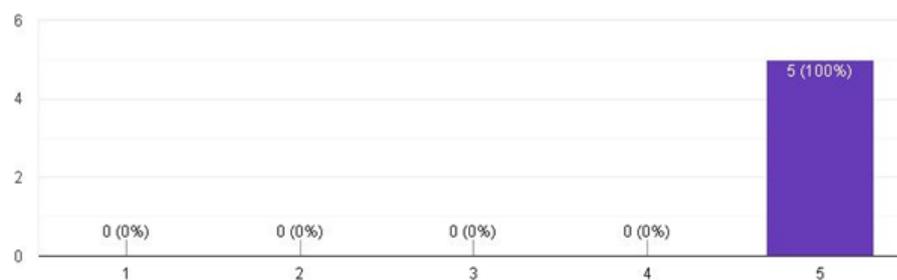


Gráfico 22 - Importância de projetos como o Conexão Robótica para os alunos ingressantes

16. Críticas, sugestões de temas ou melhorias, observações em geral:

Monitor 1: “Em relação ao projeto, se houvesse subdivisões do tempo para avaliar o progresso entre os prazos, um acompanhamento contínuo e periódico que reunisse as equipes em sua totalidade para facilitar a comunicação entre os grupos e agregar coesão ao projeto, se isso ocorresse, creio que aumentaria a produtividade e facilitaria o trabalho em grupo.

Em relação a logística, uma sugestão é definir uma organização de tempo fixa, ou seja, horários em que os participantes deveriam estar no laboratório, um compromisso. Se isso fosse inviável, a segunda opção é definir horários flexíveis entre as equipes com marcação de horário semanais. A parte interessante de trabalhar dessa forma é o controle sobre o tempo dedicado ao trabalho e a facilitação logística entre os monitores, na maioria das vezes, os monitores ficavam sozinhos no laboratório sem saber quais membros da equipe estariam presentes naquele dia. No geral, o projeto foi excelente, tudo foi bem organizado e os monitores estavam disponíveis para qualquer situação ou contratempo que surgisse. Parabéns aos envolvidos!”

Monitor 2: “Acho que seria bom ter um aviso prévio para os participantes, para que não mexam nos objetos que estão no laboratório.”

4.2 Discussão

Pode-se observar que apesar de não serem informados quanto a utilização da metodologia *Scrum*, os monitores conseguiram notar a maioria se não todos os princípios do método, trazendo a percepção de que o método foi bem aplicado.

Por se tratar de um projeto acadêmico extra curricular e não avaliado, é notável que a maioria das edições do Conexão Robótica possui um baixo engajamento por parte dos alunos. Na edição retratada neste trabalho não foi diferente mas é necessário destacar a contribuição e atuação dos monitores para que mais da metade dos alunos do primeiro período participassem de todas as etapas e estivessem presentes na data da apresentação final.

O baixo número de respostas na pesquisa dedicada aos participantes não monitores deixa evidente essa falta de engajamento e faz com que as conclusões tiradas em torno do mesmo se tornem imprecisas. Já a pesquisa dedicada aos participantes monitores teve a obtenção total de respostas, com isso, foi possível observar com precisão a opinião geral acerca da importância do projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusão

A evolução das metodologias de gestão é fundamental para o processo produtivo, pois por meio de métodos simples e flexíveis, é possível alcançar resultados expressivos com relação a redução de custos, diminuição de prazos de entrega e aumento da qualidade do produto final.

Pode-se notar por meio dos dados coletados que, os alunos em sua grande maioria desconhecem a metodologia aplicada e apesar disso, se mostraram inclinados a fazer novamente a sua utilização, fato importante se levado em conta o crescimento da aplicação das metodologias ágeis, e não somente do *Scrum*, em diversas áreas da engenharia e do setor de serviços. Quanto ao projeto Conexão Robótica em si, mais uma vez, por meio das informações coletadas, se mostrou de aplicação válida e eficiente no que diz respeito às suas principais expectativas - levar aos alunos ingressantes a oportunidade do contato com ferramentas aplicadas ao decorrer do curso, mesmo que de maneira simples e introdutória além da realização do *network* com alunos mais avançados no curso.

Em geral, o método se mostrou eficiente no que se diz respeito às suas principais características e seus principais objetivos. Foi possível reduzir o tempo de execução de um projeto antes realizado em um período de tempo maior sem que se tenha sacrificado obrigações importantes de todos os envolvidos. Ainda que certas características do método possam não ter sido facilmente observadas por parte de alguns participantes, é importante ressaltar que as metodologias ágeis são flexíveis e são ferramentas para auxiliar na conclusão do objetivo e não obrigatoriamente devem seguir um padrão.

5.2 Trabalhos futuros

Esse trabalho limita-se apenas à proposta de aplicação do *Scrum* como forma de abordagem para aprendizagem baseada em problemas ou projetos. Para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação de outras metodologias ágeis a fim de se obter uma análise comparativa e além disso, testar e investigar a relação entre os métodos ágeis e os métodos de aprendizagem ativa.

REFERÊNCIAS

- ADIMINISTRAÇÃO, F. I. de. *Scrum: o que é e como aplicar a metodologia ágil para gestão?* 2020. Disponível em: <<https://fia.com.br/blog/scrum/>>. Acesso em: 05th March 2021. Citado na página 16.
- BECK, K. et al. *Manifesto for Agile Software Development*. 2001. Disponível em: <<https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>. Acesso em: 05th March 2021. Citado na página 12.
- BRASILEIRO, R. *Métodos Ágeis: O que é e porque você deve saber o que é*. 2019. Disponível em: <<https://www.metodoagil.com/metodos-ageis/>>. Acesso em: 05th March 2021. Citado na página 11.
- CARDOSO, T. *Metodologias ágeis: o que são e qual a sua importância?* 2021. Disponível em: <<https://iebtinovacao.com.br/metodologias-ageis-o-que-sao-e-qual-a-sua-importancia/>>. Acesso em: 20th October 2021. Citado na página 13.
- DESSOLDI, F. *Método SCRUM — Um resumo de tudo o que você precisa saber*. 2019. Disponível em: <<https://medium.com/reprogramabr/scrum-um-breve-resumo-f051e1bc06d9/>>. Acesso em: 20th October 2021. Citado na página 18.
- DUARTE, L. *A essência do Agile*. 2018. Disponível em: <https://www.luiiztools.com.br/post/a-essencia-do-agile-/?utm_source=googleutm_medium=cpcutm_campaign=857350559utm_content=60895858796utm_term=o%20>. Acesso em: 15th October 2021. Citado na página 15.
- HOFMANN, M. *Métodos Ágeis aplicados à Engenharia de Automação e Propostas*. 2020. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/métodos-ágeis-aplicados-à-engenharia-de-automação-e-marcus-hofmann/>>. Acesso em: 05th March 2021. Citado na página 17.
- LORENZONI, I. *Acompanhamento de crianças com risco de evasão será intensificado*. 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/evasao-escolar>>. Acesso em: 05th March 2021. Citado na página 19.
- MINDSTORMS, L. *LEGO® MINDSTORMS® EV3*. 2021. Disponível em: <<https://www.lego.com/pt-br/product/lego-mindstorms-ev3-31313>>. Acesso em: 05th August 2021. Citado na página 21.
- OLIVEIRA, A. F. F. D. *ANÁLISE COMPARATIVA PARA TOMADA DE DECISÃO ENTRE SISTEMAS DE TRANSPORTE CONVENCIONAIS VS AUTÔNOMOS*. 2018. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1560/6-/MONOGRAFIA_AnaliseComparativaTomada.pdf>. Acesso em: 14th September 2021. Citado na página 20.
- PAULA, R. D. *Gestão de Projetos: metodologias tradicionais e ágeis*. 2021. Disponível em: <<https://vbmc.com.br/gestao-de-projetos/>>. Acesso em: 15th October 2021. Citado na página 11.

REZENDE, L. *Como utilizar o Trello em equipes Scrum: dicas práticas*. 2019. Disponível em: <<https://www.zup.com.br/blog/como-utilizar-o-trello-equipes-scrum>>. Acesso em: 26th October 2021. Citado na página 17.

TONON, G. *Qual abordagem é mais utilizada hoje: Metodologia ágil ou tradicional?* 2019. Disponível em: <<https://www.dtidigital.com.br/blog/metodologia-agil-metodologia-tradicional/>>. Acesso em: 20th October 2021. Citado na página 11.

VALENTE, M. T. *Engenharia de Software Moderna: Princípios e Práticas para Desenvolvimento de Software com Produtividade*. [s.n.], 2020. 408p. Disponível em: <<https://engsoftmoderna.info/cap2.html>>. Citado na página 11.

**APÊNDICE A – APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE
DADOS DOS PARTICIPANTES**

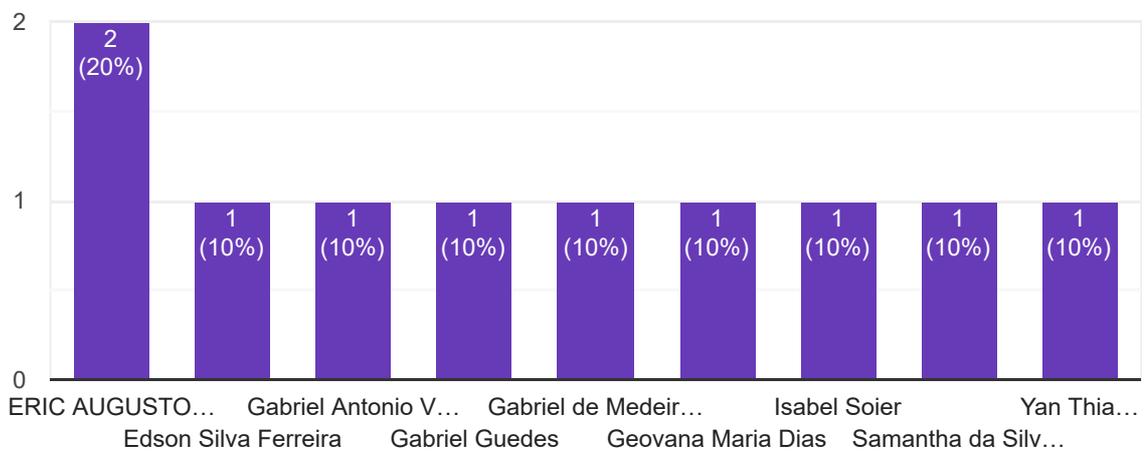
Questionário Conexão Robótica - Participantes

10 respostas

[Publicar análise](#)

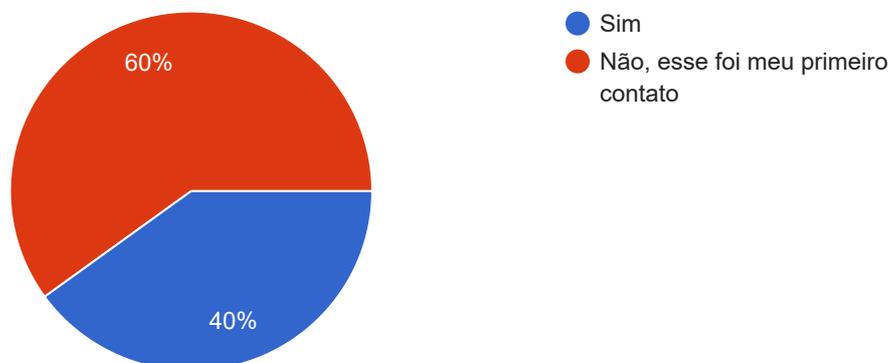
Nome Completo (Não será divulgado)

10 respostas



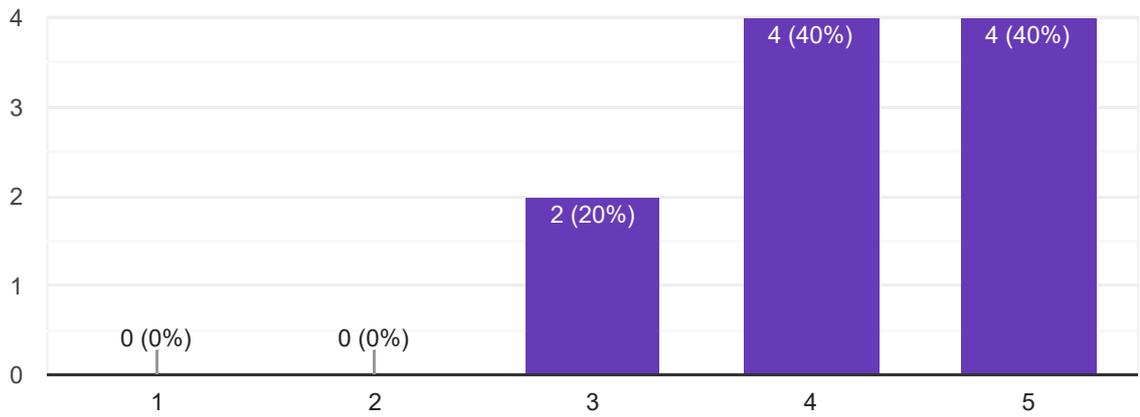
Você possuía algum contato com as ferramentas utilizadas no projeto, antes da realização ? (Sensores, atuadores, linguagem de programação, etc)

10 respostas



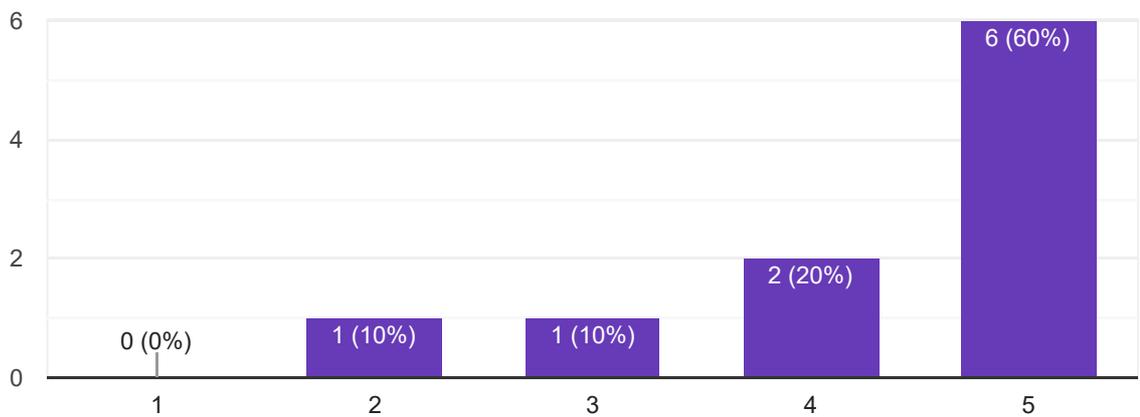
Qual seu grau de dedicação durante o projeto ?

10 respostas



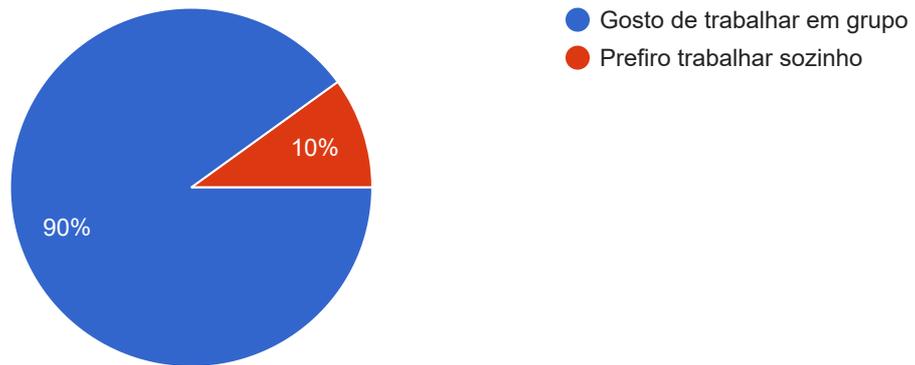
Como você classifica o aprendizado e contato com elementos do curso de automação, proporcionado pelo Conexão Robótica ?

10 respostas



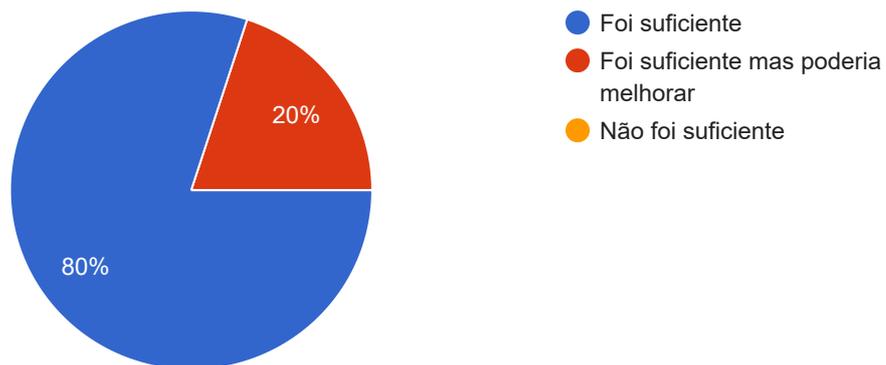
Com relação ao trabalho em grupo:

10 respostas



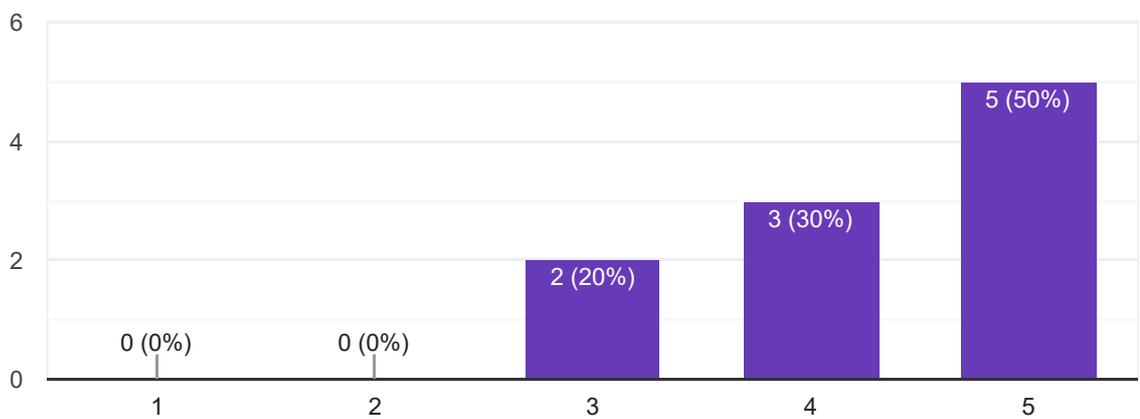
Com relação aos prazos de execução das etapas do projeto:

10 respostas



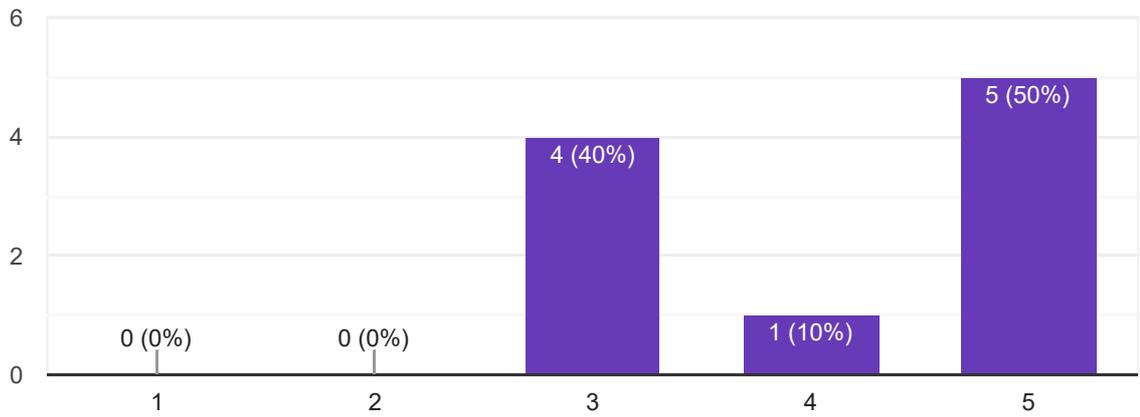
Como você classificaria a atuação dos monitores ?

10 respostas



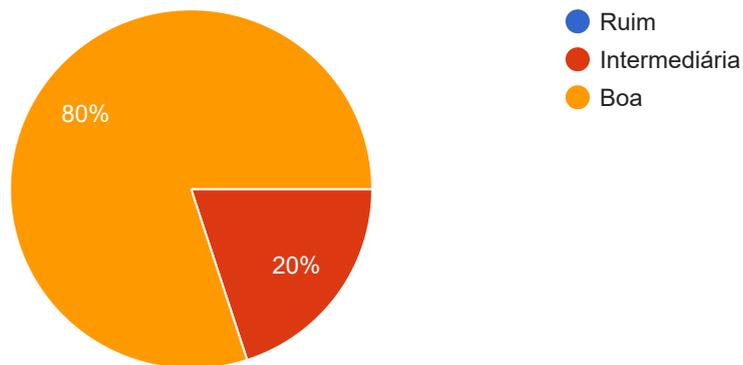
Como você classificaria a distribuição dos horários dos monitores ?

10 respostas



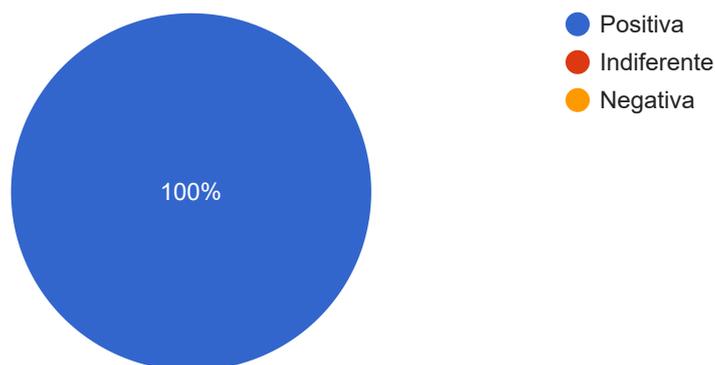
Como você classificaria a organização geral do projeto ?

10 respostas



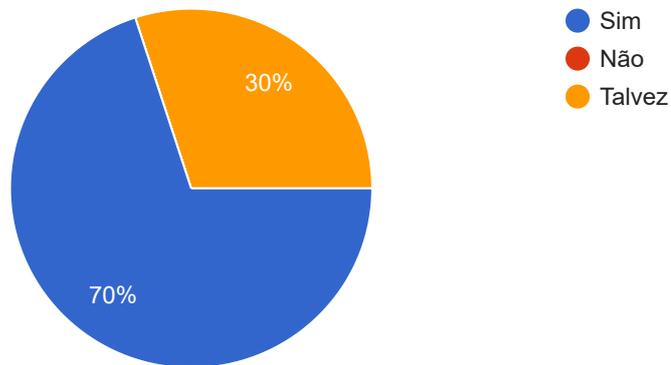
De maneira geral, você acha que a realização do projeto foi:

10 respostas



Tem interesse em participar como monitor ou organizador em projetos futuros ?

10 respostas



Críticas, sugestões de temas ou melhorias, observações em geral:

2 respostas

Acho que o projeto poderia se estender para diferentes plataformas de aprendizado. Desta vez, utilizamos apenas o lego mindstorm com seu programa nativo pra programar, o que sinceramente não acho q foi o suficiente para ensinar minimamente os alunos sobre robotica, programação ou automação. Serviu apenas pra apresentar o brinquedo!

Acredito que poderiam buscar outras ferramentas pra ministrar essa atividade, como o uso de Arduino ou outros microcontroladores ou com o simples fato de usar o lego mindstorm e programado com python, dessa forma faz com o que o aluno pesquise, vá atrás e ao menos aprenda alguma coisa com o projeto!

Top

Certificados

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



**APÊNDICE B – APÊNDICE B – APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO
PARA COLETA DE DADOS DOS MONITORES**

Questionário Conexão Robótica - Monitores

5 respostas

[Publicar análise](#)

Nome completo

5 respostas

Warley Fernandes Xavier da Silva

Lucas Anacleto Machado

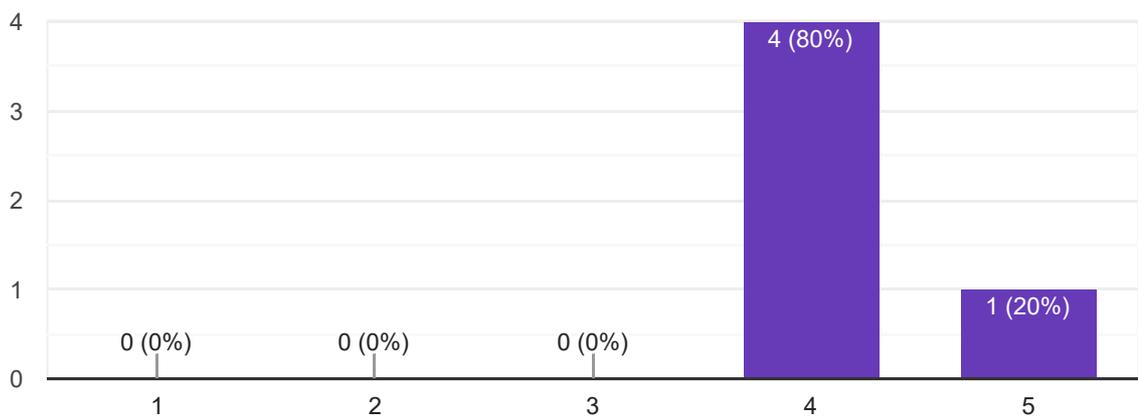
Mateus Jorge Martins Gonçalves

João Vitor Freiria Yeda Macedo

Luis Felipe Schons Silva

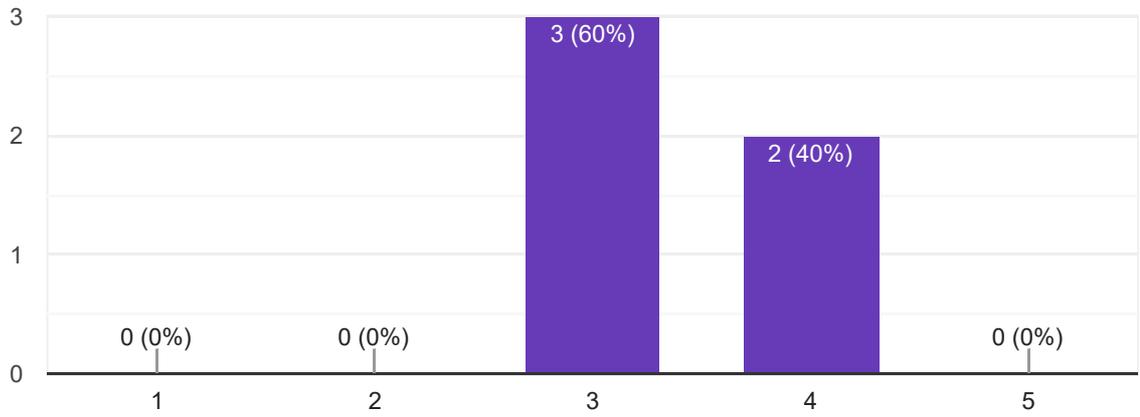
Qual seu grau de dedicação durante o projeto ?

5 respostas



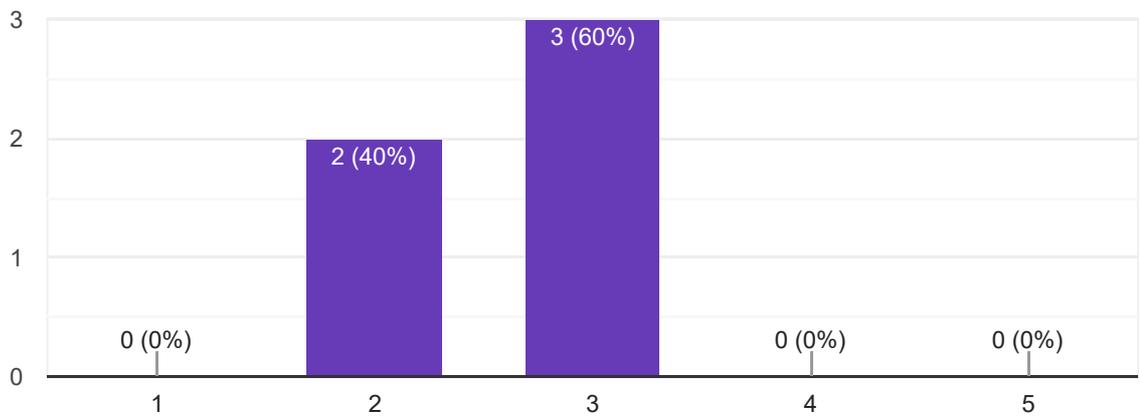
Qual o grau de dedicação dos participantes, em média, você observou durante o projeto ?

5 respostas



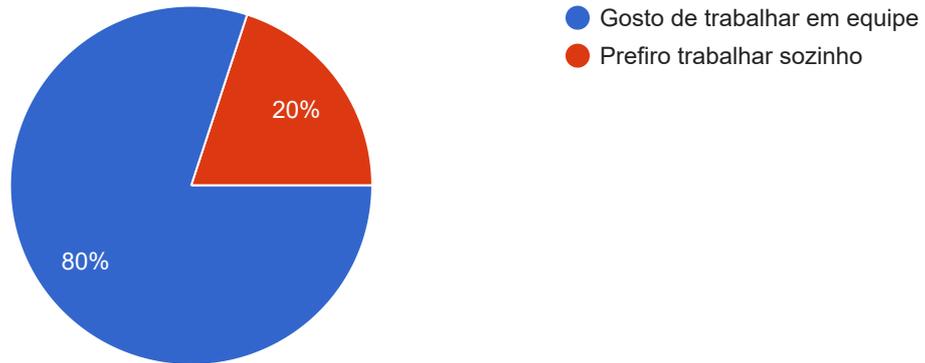
Qual o grau de dificuldade para o desenvolvimento você observou durante o contato com os participantes?

5 respostas



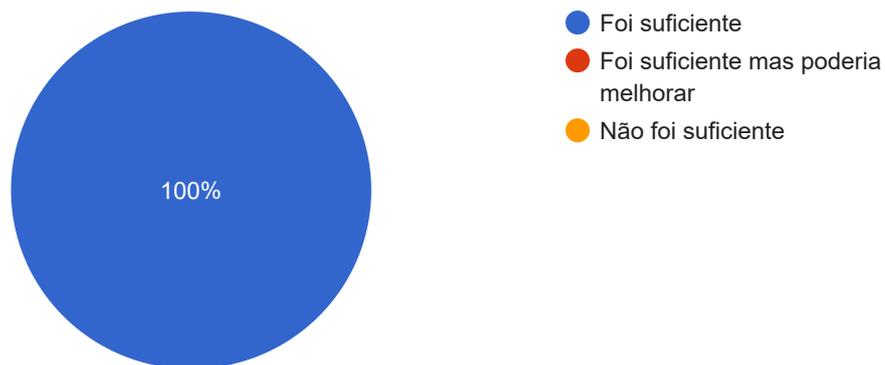
Com relação ao trabalho em equipe:

5 respostas



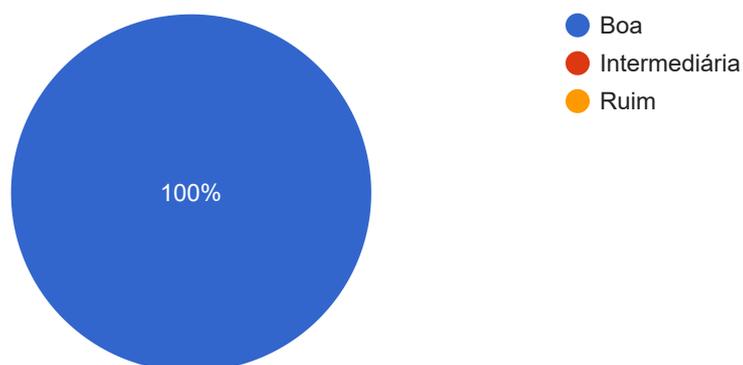
Com relação aos prazos de execução das etapas do projeto:

5 respostas



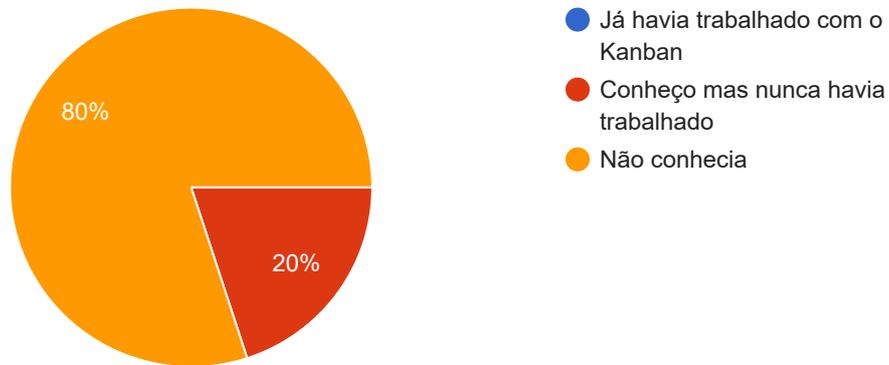
Como você classificaria a divisão das etapas do projeto ? (Montagem de cada elemento -> integração da planta)

5 respostas



8. Foi utilizado no projeto a metodologia Scrum, você conhece ou já havia trabalhado com este ou outro método (Kanban) por exemplo?

5 respostas

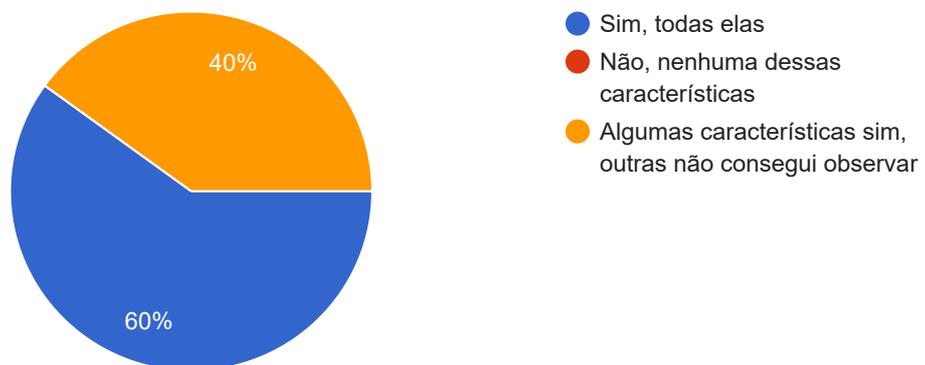


0 resposta

Ainda não há respostas para esta pergunta.

9. O método scrum consiste basicamente em: fluxo contínuo, entrega contínua, prazo de execução, tempo de ciclo (etapa ou sprint), wip (trabalho em progresso) e possibilidade de mudanças a qualquer momento. Você conseguiu observar essas características no desenvolvimento do projeto?

5 respostas



Caso não tenha observado alguma das características do scrum listadas na pergunta acima, qual foi ela ?

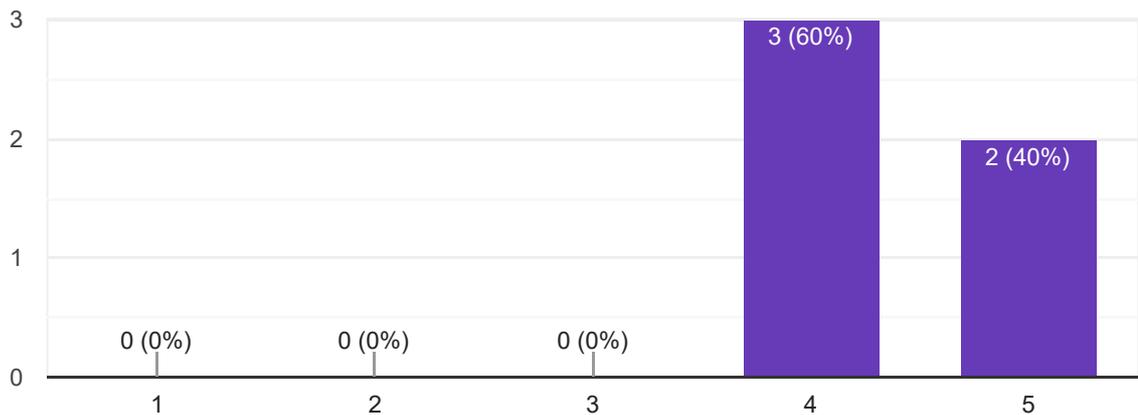
2 respostas

O ciclo contínuo. Embora o projeto tenha sido bem planejado, as equipes nem sempre estiveram presentes em algumas partes do tempo disponível, não houve uma comunicação fluida entre elas.

Fluxo contínuo e entrega contínua

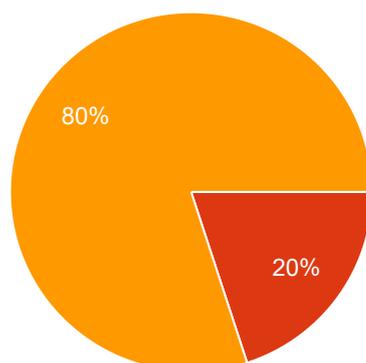
Sabendo da utilização de tal metodologia, como você classificaria a aplicação da mesma para projetos e práticas de ensino ?

5 respostas



Você teve alguma dificuldade para atuar dentro desta metodologia, visto que não foi avisado sobre sua aplicação ?

5 respostas

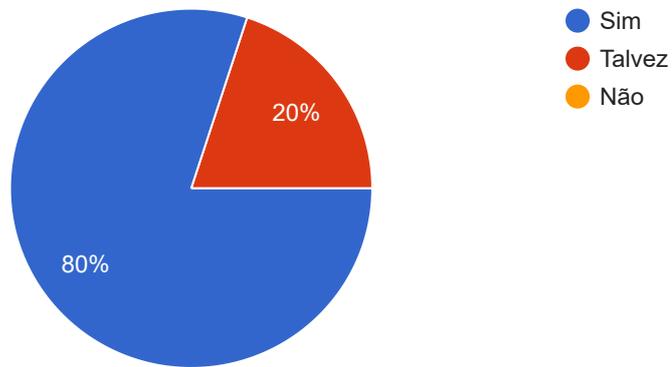


- Sim, tive alguma dificuldade por conta da metodologia
- Tive dificuldade, mas não foi relacionada a metodologia
- Não tive nenhuma dificuldade



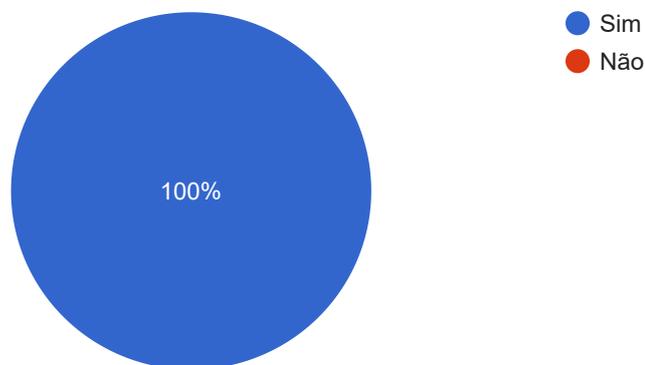
Conhecendo o método scrum, voltaria a utilizar em práticas e projetos futuros ?

5 respostas



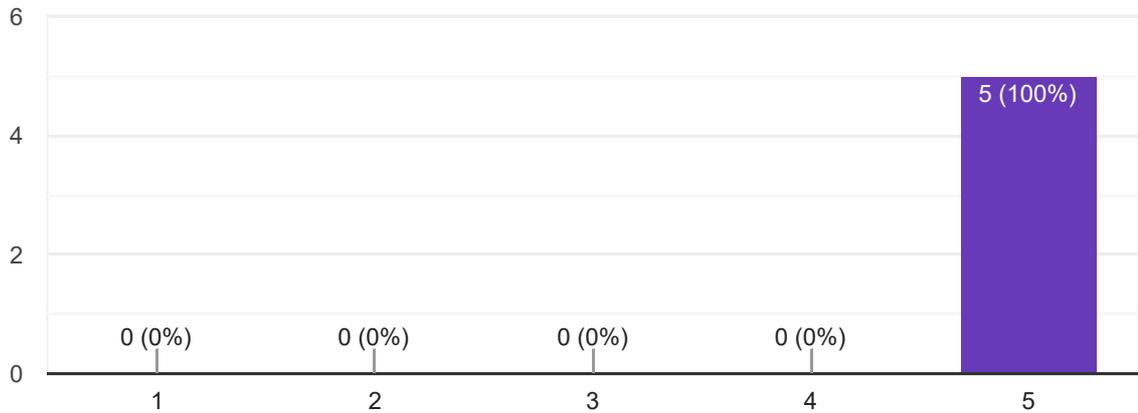
Com relação ao tema escolhido (planta mineradora) e da utilização do kit lego, você considera que o projeto contribuiu de alguma forma para o esclarecimento e apresentação de ferramentas utilizadas no curso de Automação ?

5 respostas



Qual a importância de projetos como este para alunos em início de graduação?

5 respostas



Críticas, sugestões de temas ou melhorias, observações em geral:

2 respostas

Em relação ao projeto, se houvesse subdivisões do tempo para avaliar o progresso entre os prazos, um acompanhamento contínuo e periódico que reunisse as equipes em sua totalidade para facilitar a comunicação entre os grupos e agregar coesão ao projeto, se isso ocorresse, creio que aumentaria a produtividade e facilitaria o trabalho em grupo.

Em relação a logística, uma sugestão é definir uma organização de tempo fixa, ou seja, horários em que os participantes deveriam estar no laboratório, um compromisso. Se isso fosse inviável, a segunda opção é definir horários flexíveis entre as equipes com marcações de horário semanais. A parte interessante de trabalhar dessa forma é o controle sobre o tempo dedicado ao trabalho e a facilitação logística entre os monitores, na maioria das vezes, os monitores ficavam sozinhos no laboratório sem saber quais membros da equipe estariam presentes naquele dia.

No geral, o projeto foi excelente, tudo foi bem organizado e os monitores estavam disponíveis para qualquer situação ou contratempo que surgisse. Parabéns aos envolvidos!

acho que seria bom ter um aviso prévio para os participantes, para que não mexam

Certificados

