

ANÁLISE NA METODOLOGIA DE AULA DO ENSINO FUNDAMENTAL DE AULAS DE ROBÓTICA UTILIZANDO TÉCNICAS DE METODOLOGIAS ÁGEIS

Vinicius Granzotti Martins¹, Sebastião Ribeiro^{1,2}

¹Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (Lactec) Campus Curitiba – Paraná - Brasil

²Universidade Federal do Paraná (UFPR), Centro Politécnico da UFPR Curitiba - Paraná - Brasil

Resumo: Nos dias atuais, a tecnologia está cada vez mais presente e a habilidade de entendê-la e controlá-la está cada vez mais valorizada. Com automação cada vez mais perto do cotidiano, a robótica deixou de ser um conceito somente de fábricas e está presente no dia a dia. Com isso, vários cursos de robótica educacional surgiram com o intuito de promover o conhecimento de robótica para crianças incluindo também conceitos de física e matemática. Este trabalho incluiu conceitos de metodologias ágeis, presentes no mercado, na metodologia de aula de robótica extracurricular, também conhecida como metodologia ativa, com o intuito de melhorar produtividade em sala de aula, mostrando uma melhora no tempo de conclusão da aula de robótica (montagem, programação e execução).

Palavras-Chave: Robótica; Metodologia Ágil; Ensino Fundamental;

Abstract: *Nowadays the technology is increasingly present and the ability of understanding and controlling it is increasingly valued. With automation increasingly in daily life, the robotic stopped being only a factory concept and it's present in daily life. With this, several courses of educational robotics arose with the intention to promote the knowledge of robotics for children including also concepts of physics and mathematics. This work included concepts of agile methodologies, present in the market, in the methodology of extracurricular robotics class, also known as active methodology, with the purpose of improving classroom productivity, showing an improvement in the time of completion of robotics class , (assembling, programming and execution).*

Keywords: *Robotics; Agile Methodology; Elementary School;*

1. INTRODUÇÃO

No mundo onde a tecnologia e está liderando a economia e o desenvolvimento social, o conhecimento de engenharia e tecnologia devem estar presentes no principal pilar da educação. Este conhecimento deve ser deve cobrir não somente os métodos e técnicas teóricas para resolução de problemas como também devem existir conceitos práticos onde haja sessões em que o que foi aprendido possa ser executado mostrando os problemas reais (Martínez-Tenor, Fernández-Madrigal, & Cruz-Martín, 2014).

Papert (1994) sugere que umas das habilidades mais importantes na determinação do padrão de vida do indivíduo é a capacidade de aprender novas habilidade, avaliar situações diferentes e assimilar conhecimentos. Com isto, a habilidade de aprender será um fator de competitividade entre o ser humano em um futuro.

Segundo Zilli (2004) existe uma grande mudança na necessidade de aprendizagem do ser humano. Neste ponto, pode-se considerar que a diariamente novas descobertas são publicadas e novas áreas de conhecimento são criadas, exigindo que as pessoas busquem tal conhecimento para se manterem atualizados de maneira dinâmica em suas respectivas profissões. Antes de toda esta evolução tecnológica, o conhecimento adquirido em estudos profissionalizantes já era o suficiente para manter o indivíduo no mercado de trabalho com conhecimento suficiente para aplicação de sua profissão.

No contexto atual, a aplicação da robótica já deixou de ser específica de áreas industriais e chegaram ao dia a dia do ser humano. Em um futuro talvez não tão distante, a disciplina de robótica deverá ser uma matéria incorporada a grade curricular. Estudantes devem se preparar para encararem tais perspectivas, onde a robótica será algo diário de seus estudos (Cruz-Martín, Fernández-Madrigal, Galindo, González-Jimínz, Stockmans-Daou & Balnco-Claraco, 2012) .

Contudo, a robótica educacional pode auxiliar neste novo contexto de aprendizagem e retenção de conhecimento. Ao entrar em contato com a robótica, o aluno consegue desenvolver várias competências como trabalho de pesquisa, capacidade crítica e o desenvolvimento de raciocínio lógico, além de estar integrado

das tecnologias que envolvem o mundo da robótica Zilli (2004).

Como alternativa para melhoria do processo produtivo, melhorando visibilidade a metodologia Kanban é passível de ser adotada para um desenvolvimento mais ágil (Petry, 2016). Esta metodologia, criada por Taiichi Ohno para melhorar a indústria de automóveis da Toyota (Ohno, 1997) passou a ser adotada em casos diversificados com objetivo de melhorar interação de um grupo dentro de um processo de produção, ficando muito utilizado na área de desenvolvimento de software.

Neste trabalho serão buscados conceitos de metodologia ágil do Kanban e Scrum e inseri-los no conceito da metodologia de projetos, atualmente utilizada em sala de aula na disciplina de robótica, para alunos do ensino fundamental.

2. ROBÓTICA EDUCACIONAL

Segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira, Robótica Educacional é:

“Termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitam programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. Em ambientes de robótica educacional, os sujeitos constroem sistemas compostos por modelos e programas que os controlam para que eles funcionem de uma determinada forma.”

A robótica educacional se destacou bastante como artefato de motivação para estudantes mais diversas áreas, principalmente na engenharia e computação. Ela também está presente no ensino médio como ferramenta para reforçar conceitos e auxiliar professores em suas disciplinas (Pozzebon & Frigo, 2013).

Esta área, também conhecida como robótica pedagógica, se caracteriza um

modelo de ensino utilizando materiais, sucatas ou kits de montagem, que contém motores, sensores controlados por computadores e *softwares* e peças para estruturar tais motores e sensores. Com isto, é proposta uma construção e controle de robôs que funcionando da forma programada pelo aluno, para passar por desafios propostos pelos educadores (Fernando, Souza, Serpa & Pereira, 2015).

Graças a grande flexibilidade da robótica educacional, esta pode ser utilizada em diversas áreas de conhecimento, auxiliando os educadores a apresentar formas atraentes para conceitos que eram tidos como teóricos ou de difícil compreensão (Benitti, 2009).

Barros (2017), diz que a robótica educacional têm o objetivo de melhorar o aprendizado por meio do uso de diferentes conhecimentos e competências nela agregada. Sendo assim, os alunos utilizando kits de montagem e os *softwares* de programação, o aluno passa pela oportunidade de resolver vários desafios propostos, além de entrar em contato com assuntos de difícil compreensão, resultando em um grande estímulo para o aluno no seu poder investigativo.

Segundo Papert (1994), desde a criação da impressão não havia um impulso desta magnitude para encorajar a aprendizagem tecnicizada, porém esta mesma tecnologia somente entrega meios técnicos para auxiliar que a aprendizagem na escola seja menos técnica.

A corrente filosófica conhecida como Construcionismo, de Papert, pretende alcançar meios de aprendizagem através da construção mental do indivíduo, apoiado em suas próprias concepções do mundo e trazendo-as para o mundo real. Com isto, o indivíduo consegue ter a capacidade de discutir, analisar e rever seus conceitos, certos ou errados. Sendo assim, uma característica forte do construcionismo é permitir que a teoria seja construída de maneira prática e que haja um exemplo real, passível de ser tocado e manipulado (Silva, 2017).

Segundo Zilli (2004), Papert vê o conhecimento de forma mais concreta, onde o aprendizado é decorrente de projetar e materializar ideias, sempre as melhorando. Sendo assim, Papert foca a aprendizagem no fato, e Piaget no processo.

Uma característica da robótica educacional é a que os alunos que fazem a disciplina de robótica podem construir, programar e analisar o comportamento do

robô construído, a robótica educacional promove maior autonomia de aprendizagem e um ambiente que reúne ciência, tecnologia e trabalho manual (Cambruzzi & Souza, 2013). Esta característica faz com que cada aula de robótica se assemelhe com um projeto com passos definidos e início e fim definido. Sendo assim, técnicas de metodologia ágeis são passíveis de serem aplicadas durante as aulas.

2.5 METODOLOGIA ÁGIL

A importação das metodologias ágeis para o processo de desenvolvimento de software mostrou que, com algumas adaptações, as metodologias podem ser aplicadas em diferentes contextos, ainda com resultados positivos (Monteiro, 2003). Estas metodologias denominadas como ágeis, são constantemente implementadas no processo de produção de software, porém, na maioria das vezes, mostrando melhoras empíricas. A metodologia ágil ficou bastante conhecida nos meios de desenvolvimento de software, mas, por se tratar de uma ferramenta de melhoria de processos, e diminuição de desperdícios de materiais e tempo, com intuito de conseguir flexibilidade para mudanças, esta pode ser aplicada em diversos contextos.

2.5.1 KANBAN

O significado da palavra Kanban, de origem japonesa, na tradução literal é “registro visível” e foi inicialmente utilizada para controle de produção e controle de inventário no processo de fabricação industrial. Geralmente o termo é associado ao formato de cartão, porém, ele se refere a qualquer sinal visível, tentando maximizar a visibilidade da informação durante o processo produtivo (Petry, 2016).

Segundo Soares (2017) o Kanban tem como principal objetivo facilitar a visualização de cada um dos estágios que o processo está passando, juntamente com o trabalho em andamento de cada um dos processos. Para que este requisito seja atendido, é utilizado um quadro com cartões.

Como base da contextualização do Kanban, o livro *O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala* de Taiichi Ohno foi utilizado, uma vez que Ohno é o criador do Kanban original.

Após o término da Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos da América estavam baixando o custo da produção de veículos, produzindo em massa uma quantidade menor de modelos. Porém, este estilo de trabalho não se aplicava no Japão, que tinha como foco do problema diminuir os custos associado à produção, porém produzir pequenas quantidades de diversos tipos de carros. Percebendo que utilizar o sistema americano de produção em massa poderia ser perigoso para o mercado japonês, a Toyota tentou abordar o problema de maneira diferente.

Em 1945 o presidente *Toyota Motor Company*, Toyoda Kiichirō tinha como foco alcançar os Estados Unidos da América em questão de produção em apenas três anos. Segundo ele “Alcancemos os Estados Unidos em três anos. Caso contrário, a indústria automobilística do Japão não sobreviverá”. Para tal, a necessidade de copiar o sistema de produção em massa dos Estados Unidos da América surgiu.

A ideia original do Kanban foi retirada em umas das visitas que Ohno fez aos Estados Unidos, porém, ao invés de surgir em uma visita às fábricas de automóveis, surgiu visitando supermercados. Ohno (1997) conta que por mais estranho que pareça, o supermercado pode ser comparado com produção de veículos. O ambiente oferece produtos onde os clientes podem obter o que é necessário para eles a qualquer momento que quiserem na quantidade que quiserem. Os operadores do mercado então, devem garantir que tais cliente consigam comprar o que querem a qualquer momento.

Desta ideia, Ohno visualizou o processo da linha de produção como uma loja, onde o processo final, sendo ele o cliente, vai até o processo inicial, no caso o supermercado, para adquirir os produtos que têm necessidades e no fim, o processo inicial deve produzir a quantidade recém retirada.

A prática que Onho fez para o Sistema Toyota de Produção inicialmente eram cartões coloridos dentro de um envelope de vinil retangular contendo informações sobre o processo Este cartões eram chamados de kanban. Estes papéis eventualmente evoluíram para outros formatos, como placas ou cartazes visíveis.

No Sistema Toyota de Produção, o processo final é a venda de um veículo pronto, de um determinado modelo e uma determinada cor. Estas especificações

são descritas em detalhes em um *kanban* são repassadas para o processo imediatamente anterior, que identifica quais peças devem repor e são repassadas para o processo anterior sucessivamente até chegar ao primeiro processo, fazendo o *kanban* virar uma ordem de compra de todas as peças utilizadas para a construção do produto, podendo então fabricar outro igual.

Desta maneira, a mecânica do *kanban* é descrita como uma linha de produção puxada, isto é, a linha puxa de trás para frente (do processo final ao processo inicial) e estabelece a quantidade e a característica do que se deve produzir, sem gerar desperdícios (Ohno, 1997).

Ohno (1997) definiu que as regras para a utilização do Sistema Toyota de Produção são: o processo subsequente apanha a quantidade de itens indicado pelo *kanban* do processo precedente; o processo inicial produz os itens na quantidade e na sequência que foram indicados pelo *kanban* que lhe for entregue; nenhum item é produzido ou transportado se não houver um *kanban* para tal; produtos com defeitos não são enviados para os próximos processos. Como consequência destas regras, há uma produção de mercadorias livres de defeitos.

“O *Kanban* é uma ferramenta para conseguir o just-in-time. Para que essa ferramenta funciona relativamente bem, os processos de produção devem ser administrados de forma a fluírem tanto quanto possível.”

O modelo de produção Toyota se baseia em eliminar o desperdício. Para tanto, dois conceitos fundamentais, são eles Just-In-Time e Autonomiação.

2.5.3 SCRUM

O termo *Scrum* foi retirado de uma referência de um artigo publicado em 1986 por Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka. Neste artigo, é sugerida uma comparação na entre o desenvolvimento de software e o jogo *rugby*. Entre outras comparações, um ponto importante é criação de papéis bem definidos para o time, para que sua performance melhore.

O *Scrum* é uma metodologia ágil que auxilia no desenvolvimento de processos, e é aplicada, entre outros processos, no desenvolvimento de software. Segundo Bissi (2007), o SCRUM aplica-se em projetos de tamanhos distintos,

podendo variar desde grande projetos até pequenos projetos. Como foco, o processo deve-se conseguir se livrar de quaisquer barreiras impeditivas para a continuidade do desenvolvimento e, deve ser tratado como pequenas partes, conseguindo então, ter uma flexibilidade em caso de mudança de escopos ou alterações de última hora.

A metodologia Scrum tem por grande finalidade estabelecer um conjunto de regras e práticas a serem adotadas para garantir o sucesso do projeto. Algumas características do Scrum são: Trabalho em equipe, melhoria na comunicação, e aumento da cooperação entre os colaboradores do projeto (Bissi, 2007).

Segundo Soares (2017) o Scrum é um processo cíclico, que deve ser aplicado constantemente, onde cada final de ciclo deve-se tentar reconhecer pontos positivos e negativos do ciclo e melhorar estes pontos para o próximo ciclo. Soares sugere que existem três fases para o Scrum. São elas:

- **Pré-Planejamento:** Neste ponto, os requisitos são descritos em documentos e depois priorizados. Em seguida, é feita uma estimativa de tempo e esforço necessário para cada requisito. Este pré-planejamento inclui também a definição dos integrantes do time de Scrum, ferramentas e padrões a serem utilizadas assim como necessidade de treinamento para integrantes do projeto.
- **Desenvolvimento:** O desenvolvimento de cada requisito é feito e acompanhado de perto pelo próprio time. Isto faz com que seja possível antecipar impedimentos e aumenta flexibilidade para eventuais mudanças. Cada requisito implementado deve passar por toda a fase tradicional de um projeto realizado, saindo do planejamento, execução e validação.
- **Pós-Planejamento:** Nesta fase, são feitas reuniões para analisar o progresso do projeto e demonstrar os requisitos que foram finalizados ao Proprietário do Produto. Nesta etapa, são identificados pontos para melhorar as próximas integrações, para o início do próximo ciclo do

Scrum.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste trabalho serão utilizados 4 kits para robótica do modelo “LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544”.

Além do kit para as aulas, serão utilizados post-its coloridos, das cores verde, amarelo e vermelho para representarem os cartões da metodologia Kanban. Além destes, post-its amarelos serão distribuídos, junto com canetas hidrográficas para cada equipe dos alunos.

Quatro notebooks, contendo a IDE para implementação do software para o robô serão utilizados para ministrar as aulas. Todos eles possuem conexão bluetooth para comunicação com o EV3.

Revistas de apoio da própria aula serão entregues a todos os alunos.

4.1 MÉTODO

No início de cada aula será orientado qual montagem que os alunos devem seguir para concluir o robô. Em sequência, o educando explicará qual o propósito do robô e o que ele deve fazer, isto é, os desafios de execução do robô é explicado para a turma. Caso existam dúvidas sobre qual montagem e qual desafio o robô deve concluir, elas são sanadas antes do começo da montagem. Quando todos os alunos estão cientes do que fazer, o educando solicita que sejam iniciadas as atividades. Estes passos, são os mesmos utilizados pela metodologia atual.

O horário em que começam as atividades será anotado pelo educando. As equipes receberão post-its coloridos e uma caneta hidrográfica.

Os post-its das cores: verde, laranja vermelho, serão utilizados para representar os cartões de Kanban, onde as cores indicam que a equipe está sem dificuldades, possui um problema não impeditivo ou que está parada aguardando auxílio do educador, respectivamente.

Tais post-its são fixados na parede acima de cada área de trabalho de cada

equipe, não sendo necessário solicitar verbalmente auxílio do educando, uma vez que, com os cartões visíveis, o educando se dirige à turma e esclarece o impedimento.

Ao início das atividades, cada equipe deverá começar com o cartão verde fixado na parede. Quando surgir uma dificuldade em que a equipe acredita que consegue continuar trabalhando, a própria equipe deve fixar o cartão da cor laranja e remover o cartão verde. Caso ocorra uma dúvida ou problema que a equipe julgue impeditivo, a própria equipe deve remover o cartão fixado na parede e fixar o cartão vermelho. Ao receberem atendimento do educando e a dúvida/impedimento seja removida, a equipe deve remover o cartão fixado e recolocar o cartão verde, indicando que o processo agora está fluindo normalmente.

Juntamente com os post-its coloridos, serão entregues post-its de cor padrão amarelo e canetas hidrográfica para as quatro equipes. Com este material em mãos, após o educando anunciar o início das atividades, as equipes deverão passar por pelo menos cinco processos:

1 - A equipe deverá se reunir e conversar sobre o projeto rapidamente, definindo papéis de cada integrante e também a melhor estratégia para a conclusão do desafio solicitado para a aula. Ao término desta atividade, um integrante da equipe deve anotar o horário de término da reunião e fixar na lousa de maneira organizada, de maneira que todos os outros grupo consigam enxergar.

2 - Ao final do processo de montagem do robô, o mesmo procedimento deverá ser realizado, anotando o horário de término da montagem e fixando na lousa.

3 - Finalizando o processo de implementação da programação do robô, mesmo sem testar para ver se o robô executa com perfeição todo o desafio solicitado pelo educador, a hora de término também deverá ser anotada pelo integrante da equipe e fixada juntamente com os outros post-its de hora da equipe.

4 - Ao término da execução do desafio solicitado pelo educando a equipe deverá também fixar um post-it com a hora em que terminaram o desafio.

5 - Após finalizarem a proposta da aula, os educandos deverão se reunir e pensarem em um ponto positivo, um ponto negativo e um ponto a se melhorar para a próxima aula, dentro do contexto de grupo em que eles se encaixam.

Realizado estes cinco processos os educandos são dispensados.

4 RESULTADOS

Aplicando a metodologia descrita anteriormente em uma turma de robótica educacional, foi-se obtido nas quatro primeiras aulas as seguintes leituras:

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:59	18:52	19:08	18:54
Programação 1	19:08	19:07	19:12	18:56
Execução 1	19:15	19:08	19:13	19:02
Programação 2	19:18	19:13	19:26	19:06
Execução 2	19:19	19:15	19:28	19:09
Programação 3	19:30	19:19	19:31	19:12
Execução 3	19:36	19:29	19:34	19:24
Média por Atividade	00:13	00:12	00:12	00:11

Fonte: O autor

Tabela 1 - Aula 01, utilizando nova metodologia.

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:35	18:36	18:27	18:33
Programação 1	18:55	19:06	19:08	18:57
Execução 1	18:56	19:08	19:10	19:02
Programação 2	19:13	19:17	19:22	19:05
Execução 2	19:14	19:20	19:23	19:07
Programação 3	19:18	19:22	19:25	19:15
Execução 3	19:20	19:25	19:31	19:19
Média por Atividade	00:10	00:11	00:12	00:10

Fonte: O autor

Tabela 2 - Aula 02, utilizando nova metodologia.

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:38	18:30	18:30	18:32
Programação 1	18:56	18:46	18:36	18:50
Execução 1	18:57	18:50	18:37	18:53
Programação 2	18:59	19:03	18:38	19:01
Execução 2	19:01	19:05	18:47	19:07
Programação 3	19:10	19:15	18:59	19:13
Execução 3	19:12	19:16	19:01	19:14
Média por Atividade	00:09	00:10	00:08	00:09

Fonte: O autor

Tabela 3 - Aula 03, utilizando nova metodologia.

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:54	18:53	18:33	18:38
Programação 1	18:56	19:03	18:42	18:46
Execução 1	19:09	19:03	18:42	18:52
Média por Atividade	00:21	00:19	00:12	00:15

Fonte: O autor

Tabela 4 - Aula 04, utilizando nova metodologia.

Para as mesmas aulas, foi-se medido o tempo para uma turma de robótica educacional onde não se foi aplicado os conceitos de metodologia ágil, obtendo os seguintes resultados:

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:53	18:39	18:53	18:56
Programação 1	18:59	18:47	19:00	19:01
Execução 1	19:03	19:02	19:07	19:05
Programação 2	19:07	19:04	19:10	19:07
Execução 2	19:10	19:13	19:12	19:09
Programação 3	19:15	19:25	19:20	19:15
Execução 3	19:19	19:30	19:22	19:17
Média por Atividade	00:10	00:12	00:11	00:10

Fonte: O autor

Tabela 5 - Aula 01, não utilizando nova metodologia.

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:36	18:34	18:43	18:50
Programação 1	18:40	18:38	19:00	19:03
Execução 1	18:55	18:50	19:02	19:20
Programação 2	19:10	19:00	19:05	19:25
Execução 2	19:12	19:07	19:10	19:27
Programação 3	19:20	19:17	19:17	19:35
Execução 3	19:38	19:25	19:32	19:42
Média por Atividade	00:13	00:11	00:12	00:13

Fonte: O autor

Tabela 6 - Aula 02, utilizando nova metodologia.

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	18:42	18:38	18:36	18:46
Programação 1	19:05	19:10	19:01	19:03
Execução 1	19:06	19:11	19:03	19:04
Programação 2	19:12	19:20	19:09	19:10
Execução 2	19:14	19:21	19:09	19:11
Programação 3	19:22	19:34	19:20	19:17
Execução 3	19:25	19:35	19:22	19:18
Média por Atividade	00:11	00:12	00:11	00:10

Fonte: O autor

Tabela 7 - Aula 03, utilizando nova metodologia.

Atividade	Equipe 1 (h)	Equipe 2 (h)	Equipe 3 (h)	Equipe 4 (h)
Início	18:05	18:05	18:05	18:05
Montagem	19:00	19:15	18:59	19:02
Programação 1	19:20	19:30	19:15	19:10
Execução 1	19:22	19:32	19:16	19:27
Média por Atividade	00:25	00:29	00:23	00:27

Fonte: O autor

Tabela 8 - Aula 04, utilizando nova metodologia.

Com estes resultados, ao se fazer uma média de tempo, podemos cruzar os dados, obtendo o seguinte gráfico:

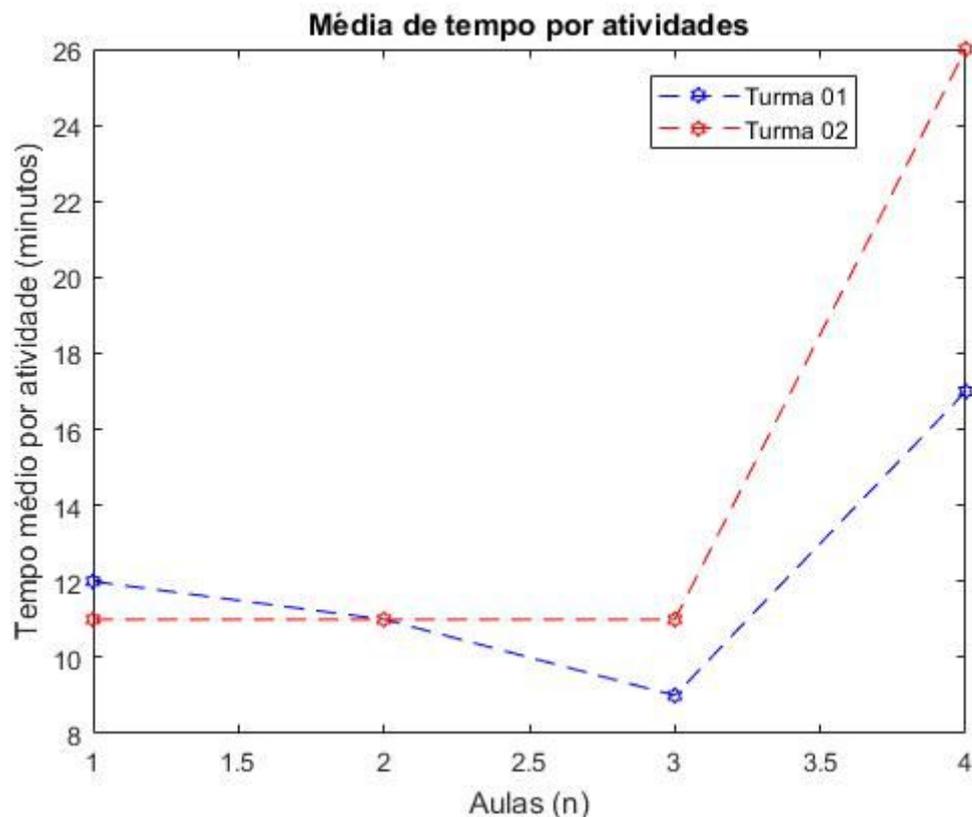


Figura 01 - Gráfico comparativo de médias de tempo por atividade.

5 CONCLUSÃO

A princípio, a turma com que utilizou metodologia ágil teve uma pequena queda de desempenho na primeira aula, possivelmente explicada pela adaptação do novo processo aplicado dos conceitos de metodologia ágil, mas nas aulas subsequentes é possível identificar uma melhora de desempenho na turma, superando a outra turma que não teve contato com a metodologia ágil.

Além dos números, o gráfico exibindo os resultados consegue demonstrar de maneira clara uma boa margem de melhoria, no quesito média de tempo de execução de tarefa, para a equipe utilizadora da nova metodologia, valendo supor uma melhora significativa percentualmente, quando comparado com as outras turmas.

Pode-se dizer que este estudo ajuda a demonstrar que, aulas que se enquadram no conceito de metodologia ativa, podem ser adaptadas para receberem alguns conceitos de metodologia ágil, esperando-se, no mínimo, uma

melhora no desempenho das atividades.

Em trabalhos futuros, é possível tentar quantificar uma melhora na retenção do conhecimento com aulas de metodologia ativa utilizando conceitos de metodologia ágil, assim como separar outros conceitos de metodologia ágil, com o intuito de quantificar quais são as melhores práticas de todas as oferecidas pela metodologia ágil em conjunto com as aulas ativas.

Outro ponto que este estudo pode ser estendido, seria aplicar este estudo para alunos do ensino médio e superior, com o intuito de encontrar as melhores técnicas para cada faixa etária, uma vez que os cartões coloridos e a fácil visibilidade para saber qual equipe está com melhor desempenho, pode ter motivado as crianças do ensino fundamental a trabalharem com mais desempenho.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Barros, Renata Pitta, **CardBot: Tecnologia Educacional Assistiva Para Inclusão de Deficientes Visuais na Robótica Educacional**. 2017, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Benitti, F. B. V., Vahldick, A., Urban, D. L., Krueger, M. L., and Halma, A. (2009) “**Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados**”. Anais do XXVII Congresso da SBC - XV Workshop de Informática na Escola, Bento Gonçalves, RS, Brasil.

Bissi, W. (2007). **Metodologia de desenvolvimento ágil**. *Campo Digital*, 2(1), 3–6.

Cambruzzi, Eduardo. Souza, Rosemberg M. “**O Uso da Robótica Educacional para o Ensino de Algoritmos**”, 2013. Disponível em: <http://www.eati.info/eati/2014/assets/anais/artigo4.pdf>. Último acesso em 25 jan. de 2018.

Cruz-Martín, A., Fernández-Madrigal, J. A., Galindo, C., González-Jiménez, J., Stockmans-Daou, C., & Blanco-Claraco, J. L. (2012). **A LEGO Mindstorms NXT approach for teaching at Data Acquisition, Control Systems Engineering and Real-Time Systems undergraduate courses**. *Computers and Education*, 59(3), 974–988. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.026>. Último

acesso em 20 dez. de 2017.

Fernando, L., Souza, F. De, Serpa, B. R., & Pereira, E. B. (2015). **A robótica educacional como ferramenta multidisciplinar: um estudo de caso para a formação e inclusão de pessoas com deficiência**, *Revista Educação Especial*, vol. 28, núm. 53, Universidade Federal de Santa Marina, 735–749.

Martínez-Tenor, A., Fernández-Madrigal, J. A., & Cruz-Martín, A. (2014). **Legó® Mindstorms NXT and Q-Learning: a Teaching Approach for Robotics in Engineering**. *International Conference of Education, Research and Innovation*, (November). Disponível em <https://library.iated.org/view/MARTINEZTENOR2014LEG>.

Monteiro, E. A. (2013). **Utilização de Técnicas Ágeis em Projetos Exclusivos de Teste de Software**. *Universidade Federal Do Paraná*.

OHNO, T. (1997). **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Cristina Schumacher.: Porto Alegre, RS: Artes Médicas. <https://doi.org/Estante de Casa 3a prateleira>

PAPERT, S., **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

Petry, D. (2016). **Análise de Implantação do Kanban em Hospitais do Programa SOS Emergências**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal Da Bahia.

Pozzebon, E., & Frigo, L. B. (2013). **Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem**. *International Conference on Interactive Computer Aided Blended Learning - ICBL 2013*, 104–107. Disponível em : http://www.icbl-conference.org/proceedings/2013/papers/Contribution42_a.pdf. Último acesso em 25 jan. de 2018.

Silva, M. C. da. (2017). **Robótica Educacional Livre: Um Relato de Prática no Ensino Fundamental**, 108. Retrieved from <http://www.pucsp.br/defesas/robotica-educacional-livre-um-relato-de-pratica-no-ensi>

[no-fundamental](#). Último acesso em 30 jan. de 2018.

Soares, M. M. (2017). **Análise comparativa de ferramentas utilizadas para Kanban**. *Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul*.

Zilli, S. do R. (2004). **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas**, 89. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/86930>. Último acesso em 01 jan. 2018.