

## **Estudo do impacto do uso das metodologias ágeis na melhoria do planejamento e acompanhamento do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula.**

**Nivaldo Teixeira Filho, Antonio Mauro B. de Oliveira, José Eduardo Souza Bastos e Sebastião Elvis Gomes**

IFCE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-

niva.eim@gmail.com- amauroboliveira@gmail.com-eduardobastos@ifce.edu.br - elvis@ifce.edu.br

### **ABSTRACT**

*This study had its origin during the Masters in computer science education. The idea was to combine a practice of 20 years in the classroom and the business environment through a common need and with equal importance in both areas. In search of mechanisms and tools to be studied and applied to analyze the results, we are faced with agile methodologies, especially Scrum and XP – Extreme Programming. Given the huge success of the implementation of agile methodologies not only in developing computerized system but also in day to day business in several areas that deal with design and development of various products, nothing could be more exciting to use this tool the environment of the classroom with teacher, student and educational institution having modified their traditional roles. A major goal of the study is based on the results obtained, assess the effectiveness or otherwise of the application of agile methods to improve the teaching-learning process. Another no less important goal will be to verify the change of the student audience to actor's process making it fun in the apprehension and application of content to be taught.*

### **RESUMO**

Este estudo teve sua origem durante o mestrado em informática educativa. A idéia era combinar uma prática de 20 anos em sala de aula e o ambiente de negócios através de uma necessidade comum e com igual importância nas duas áreas. Em busca de mecanismos e ferramentas a serem estudadas e aplicadas para analisar os resultados, nos deparamos com metodologias ágeis, em especial Scrum e XP - Extreme Programming. Dado o enorme sucesso da implementação de metodologias ágeis, não só no desenvolvimento de sistemas informatizados, mas também no dia a dia empresarial em diversas áreas que lidam com a concepção e desenvolvimento de vários produtos, nada poderia ser mais estimulante que usar esta ferramenta no ambiente da sala de aula com professor, aluno e instituição de ensino tendo modificados seus papéis tradicionais. Um dos principais objetivos do estudo é, baseado nos resultados obtidos, avaliar a eficácia ou não da aplicação de metodologias ágeis para melhorar o gerenciamento do processo ensino-aprendizagem. Outro objetivo não menos importante será verificar a transformação do estudante de expectadorem ator de processo divertido de apreensão e aplicação do conteúdo a ser estudado.

**Palavras-chave:** Rede, Brasil, nordeste, metodologias ágeis, scrum, xp, extreme programming, informática educativa, método ágil em sala de aula e aprendizagem ágil.

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo atual se caracteriza pela velocidade de mudança no cenário tecnológico e no aparecimento constante de novas ferramentas computacionais que, somadas à evolução das telecomunicações, que possibilita acesso cada vez mais rápido à internet, colocam em cheque uma questão crucial para instituições de ensino, cientistas, professores e pedagogos: como melhorar o processo de aprendizagem dos alunos através do uso da informática?

Outro aspecto igualmente importante e controverso é a autonomia do professor em relação à instituição de ensino, dificultando muitas vezes um melhor acompanhamento do conteúdo repassado ao final do período letivo, comparando-se o previsto e o real.

Vendo a escola como um conjunto de processos, que ocorrem em cada sala de aula, tendo como produto final a aprendizagem dos alunos, não seria estranho voltarmos a nossa atenção para o planejamento e acompanhamento do efetivo repasse do conteúdo, de forma clara e visível a todos.

A partir de uma vivência de muitos anos em sala de aula e com o compromisso de responder a tal necessidade, buscamos um mecanismo para ser trabalhado, discutido, implantado, vivenciado, e que pudesse gerar resultados que, após analisados, possam servir de base para a ratificação ou não de sua aplicação enquanto ferramenta efetiva na consecução do objetivo primeiro – melhorar o processo de aprendizagem.

As ferramentas escolhidas foram encontradas no conjunto das Metodologias Ágeis que serão sucintamente apresentadas no presente artigo. Apresentaremos alguns estudos similares ao redor do mundo, que embora se apliquem, na maioria dos casos, a ambientes de desenvolvimento de softwares, servirão não só como base para o nosso estudo como também como fonte de comparação futura dos resultados.

Outro item tratará da adequação das metodologias ao ambiente da sala de aula, o reposicionamento de cada ator do processo e as ferramentas que são utilizadas.

Por fim, serão apresentados alguns resultados obtidos, imagens, considerações e as conclusões do trabalho desenvolvido até agora, tendo por palco algumas disciplinas e professores do IFCE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Ceará, nos cursos de Engenharia de Telecomunicações e Engenharia de Computação.

É um trabalho que afeta todo o ecossistema didático-pedagógico e transmuta o aluno de um ambiente de passividade para um método participativo, um laboratório de ação, discussão, feedback, auto-avaliação, troca e aplicação de conhecimentos, compromisso consigo e com o colega, visão imediata do processo e seus progressos, mudança de postura, enfim, uma experiência viva e instigante que pode vir a contribuir em muito na melhoria da aprendizagem do aluno.

## **2. MÉTODO PARTICIPATIVO E SEU PAPEL NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

No artigo “Novas pedagogias invadem as salas de aulas” extraído do site [universia.com.br/destaque/noticia](http://universia.com.br/destaque/noticia) e datado de 12/10/2004, a professora da Faculdade de Educação da PUC-SP (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo), Maria Ângela Barbatto Carneiro, afirma: "Antigamente os professores trabalhavam sua aula e eles mesmos levantavam algumas das questões a serem abordadas. Com isso, os alunos não eram estimulados a participar. É visível porém que, quando estimulados, eles se mostram muito mais participativos e o processo de aprendizagem se torna muito mais eficaz. Apenas o método tradicional, aquele em que há apenas o acúmulo de conhecimento, não é suficiente para estimular o professor, motivar o aluno, e menos ainda pra desenvolver suas habilidades".

No IBMEC de São Paulo, onde o método participativo tem espaço garantido em cursos de graduação, MBA e CBA (Certificatated in Business Administration), os estudos de casos, oriundos da universidade de Harvard BussinessSchool, com a qual a instituição mantém uma parceria, são responsáveis por grande parte dos "cases" de sucesso. O diretor acadêmico da instituição, Marcelo Moura, aponta diversas outras novas pedagogias inseridas no método participativo capazes de desafiar o aluno a argumentar e pensar, contribuindo para a construção de um aprendizado mais ativo. Em sua opinião, elemento fundamental para a formação de profissionais mais completos e pró-ativos.

Por fim, os especialistas consultados pelo Universia Brasil destacam que, muito embora alguns alunos se mostrem resistentes a este novo método pedagógico, ele é de extrema importância para a formação de profissionais com perfil que atenda às necessidades exigidas pelo atual mercado de trabalho altamente competitivo. Para eles, é essencial que os alunos saibam trabalhar em equipe, consigam argumentar, defender pontos de vista de forma coerente, entre outras tarefas. "Estas habilidades que muitas vezes chamamos de competências só são possíveis de serem adquiridas por um método mais avançado do que o tradicional", destaca Moura.

## **3. VISÃO PEDAGÓGICA: CONSTRUCIONISMO (PIAGET e PAPERT), INTERACIONISMO (VYGOTSKY) E LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**

Em leitura do artigo “Diferentes materiais para uso na robótica educacional: A diversidade que pode promover o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades”, de LyseleneCandalaft Alcântara Prol, a mesma aponta para “um novo cenário em sala de aula – aluno ativo e professor mediador - e uma nova visão a partir de uma metodologia participativa que combina fundamentos do construcionismo (Piaget e Papert) e do interacionismo (Vygotsky). Construcionismo, proposto por Seymour Papert é ao mesmo tempo uma teoria de aprendizagem baseada nos princípios de Jean Piaget (conhecimento é adquirido à medida que se pensa e age sobre o objeto maturação + experiência + transmissão social + equilíbrio) e uma estratégia de trabalho onde cada um se torna responsável por sua aprendizagem à medida que experimenta e constrói algo. O interacionismo, proposto por Vygotsky, acredita que o aprendizado se dá pela troca de informações entre as pessoas. A aprendizagem é fundamentalmente uma experiência social, de interação pela linguagem e pela ação. A interação deve propiciar uma comunidade de aprendizagem, de discurso e de prática de tal maneira a produzir significados, compreensão e ação crítica, exercer a aprendizagem de cooperação e de autonomia, assegurar a centralidade do indivíduo na construção do conhecimento e possibilitar resultados de ordem cognitiva, afetiva e de ação. Assim, o interacionismo é exercido na medida em que todos os problemas são analisados, escaneados e

resolvidos em grupos e o construcionismo é exercido na medida em que cada elemento do grupo tem responsabilidade por uma parte da solução, da criação surge o desenvolvimento. Cada um tem a responsabilidade pelo seu próprio conhecimento e pelo grupo. Todos devem participar da solução, assim a dúvida de um e a certeza do outro fazem com que o grupo cresça e se desenvolva. O ambiente de sala de aula deve propiciar o desenvolvimento da autonomia, criatividade e organização para trabalho em grupo.”

No artigo “Ateliê de Objetos de Aprendizagem: Uma Abordagem para o Ensino de Computação em Cursos Técnicos” de Luiz Francisco Dias Pereira, Fábio Lapolli, Fábio Ferrentini Sampaio, Cláudia L. R. Motta & Carlo E. T. Oliveira - UFRJ / NCE, na seção “Aprendizagem Colaborativa” consta: “Muitos dos esforços em melhorar a aprendizagem se apóiam em colaboração e troca de experiências entre os aprendizes. Ao se reunirem em equipes, os alunos dividem os problemas e somam os esforços, conseguindo resolver desafios cujo nível de dificuldade seria intransponível para um indivíduo trabalhando de forma isolada. Para Vygotsky “O sujeito é ativo, ele age sobre o meio. Para ele, não há a natureza humana, ou a essência humana. Somos primeiro sociais e depois nos individualizamos.” Portanto, é natural agir em grupo, agir socialmente. Da mesma forma é natural participar em grupo do processo de aprendizagem, colaborando para alcançar os objetivos. Os aprendizes irão se sentir mais confiantes de sua capacidade, a medida que o grupo avança em seus objetivos. Esta confiança atuará como fator motivacional para que o aprendiz persista em alcançar a meta estipulada, e consequentemente obtenha êxito em seu aprendizado. Entretanto, apenas a confiança pode não ser o suficiente, se o conteúdo a ser compreendido estiver além do alcance do grupo ou se este não se sentir inserido no contexto do trabalho. Nestas situações os aprendizes podem acabar por desistir do aprendizado, transformando o tempo do grupo em um momento de troca de amenidades e conversas particulares”.

Em outro artigo – “O uso de Tecnologia no Colégio Rio Branco: Novas práticas delineando novos caminhos” de Márcia Regina Teixeira Macedo & Vania Maria Concino Santos, a seção Mudança Participativa pontua: “O artigo 12 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, dá à escola a incumbência de propor seu próprio projeto pedagógico, que deve representar intenções e possibilidades educativas que se sustentam na elaboração coletiva e participativa de todas as instâncias da Instituição. Os artigos 13 e 14 falam da participação de educadores e da comunidade nessa elaboração. A gestão democrática sustentada na participação coletiva, como um exercício de descentralização em todos os níveis, confere legitimidade ao processo de construção, execução e avaliação do Projeto Político-Pedagógico”.

Conforme Carvalho Neto (2002), “as Tecnologias Educacionais somente se desenvolvem quando há abertura para novas possibilidades e há educadores sensíveis, permanentemente atualizados e competentes para criar”.

Eis que encontramos nas teorias de Piaget, Papert e Vygotsky e em uma legislação brasileira voltada para mudanças estruturais, pontos de convergência com os temas principais deste artigo – Melhoria da Aprendizagem, Métodos Participativos e Metodologias Ágeis – ferramenta que tem por função a criação desse novo ambiente, estimulando todos os atores do processo de ensino-aprendizagem.

É sobre esse terreno fértil e ávido de sementes inovadoras que nosso trabalho será desenvolvido.

#### 4. METODOLOGIAS ÁGEIS – INTRODUÇÃO TEÓRICA

Metodologias Ágeis (MAs) têm sido cada vez mais adotadas no desenvolvimento de sistemas baseados em software com resultados de tal forma satisfatórios a ter se tornado um procedimento padrão no setor. As principais vantagens do uso das MAs são: a) Transparência durante todo o processo de desenvolvimento de um produto ou projeto; b) simplicidade no acompanhamento da aplicação da metodologia; c) maior compromisso da equipe envolvida; d) uso de ferramentas simples e à vista, e) maior produtividade ou aprendizado, entre outros.

As MAs estabelecem um conjunto de ações que impactam de forma direta na obtenção de melhores produtos, além de modificar, potencializar e simplificar o dia a dia da equipe de desenvolvimento e a sua relação com o gerente e com o cliente.

Uma das MAs estudadas no contexto desse trabalho foi a XP – eXtremeProgramming – que trata-se de um conjunto de valores, princípios e práticas que visam garantir o sucesso no desenvolvimento de software em face dos requisitos vagos e com alto grau de incertezas, resultando em softwares com alta qualidade e com alta produtividade (Teles, Vinicius Manhães, 2004).

Outra metodologia a ser considerada é o SCRUM, voltada para a gestão e gerenciamento de projetos e cujos ciclos podem ser vistos na figura 01 abaixo. Esta metodologia é estudada, desenvolvida e aprimorada desde os anos 1980.

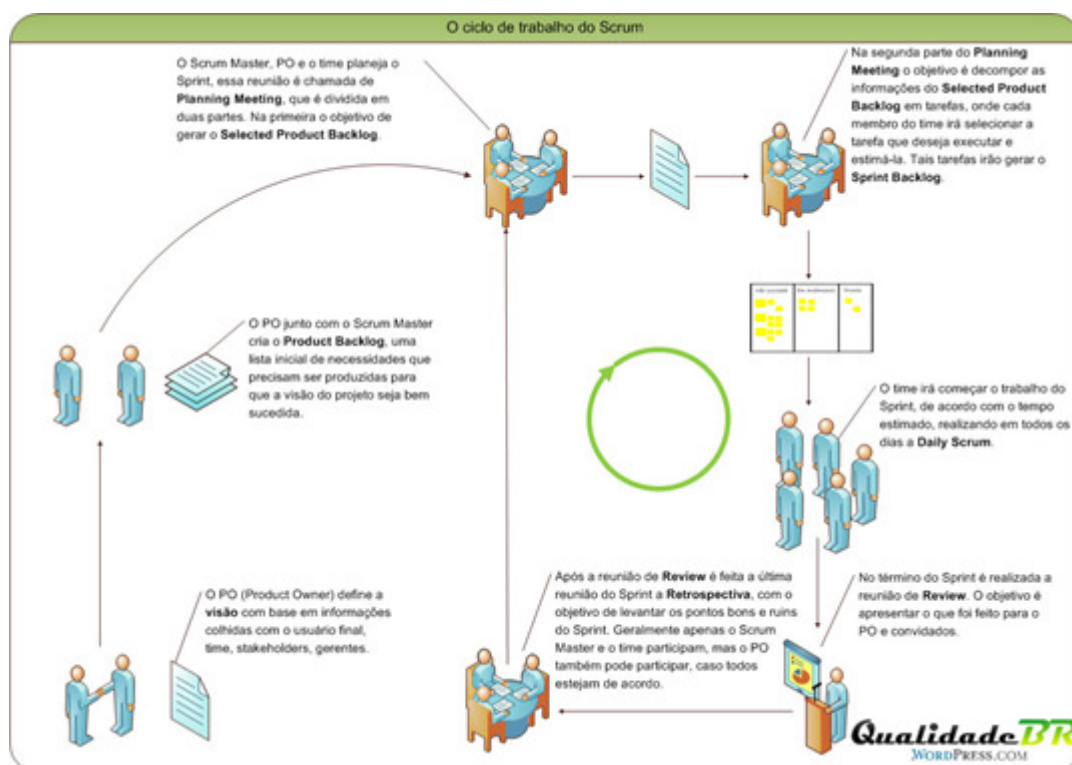


Figura 01: Mapa do Ciclo de Trabalho da Metodologia Scrum

Conforme Rodrigo Yoshima (Gerenciamento de Projetos com Scrum – 2007 Aspercom)<sup>2</sup>, “SCRUM é um processo ágil e leve que pode ser utilizado para gerenciar e controlar o desenvolvimento de software utilizando práticas iterativas e incrementais...”.

Conceitos como Cliente, Equipe de Desenvolvimento, Planejamento, Requisitos, “Sprint”, “Burn Down Chart”, entre outros, deverão ser adaptados ao mundo acadêmico e em especial à sala de aula, onde o produto final é a tentativa de obtenção de uma melhor apreensão e utilização do conteúdo programático, além da mudança de cultura e postura do aluno diante do professor, do seu aprendizado e do mercado. Ele vivenciará uma metodologia de gestão de projetos que poderá facilmente ser aplicada em trabalhos futuros, acadêmicos ou profissionais.

As Metodologias Ágeis tem a vantagem de poderem também ser utilizadas pelo aluno em sua casa e, eventualmente, servir como catalizador da disciplina em foco em relação a outras disciplinas afins. Ele, aluno, também deverá ter ferramentas específicas do ambiente das MAs tais como “Burn Down Chart” e o “Kanban” (figura 02), que o ajudará na visualização do avanço da disciplina e no controle de suas atividades discentes.

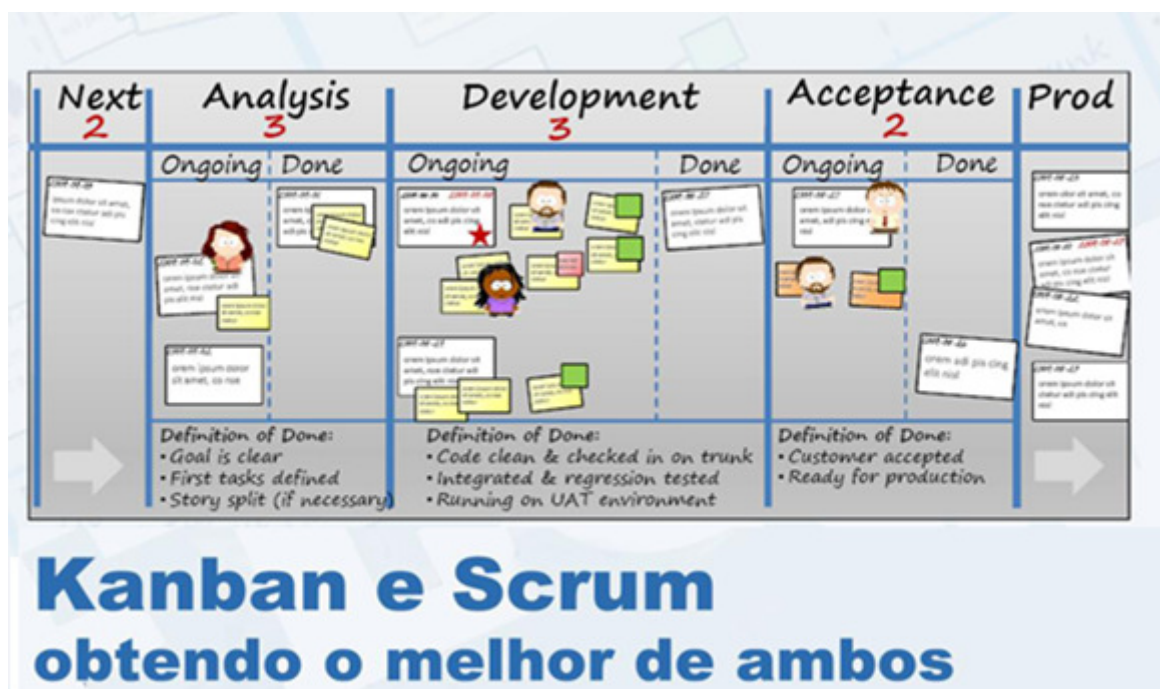


Figura 02: Capa do livro *Kanban e Scrum – obtendo o melhor de ambos*

O XP se baseia em quatro valores que serão explorados durante o estudo, quais sejam: “Feedback”, Comunicação, Simplicidade e Coragem. Atendo-se ao primeiro valor – “feedback” – trabalharemos também os demais valores, já que só teremos o retorno do aluno sobre as suas dificuldades de aprendizagem a partir de uma simples e corajosa comunicação.

Um dos pontos mais controvertidos da metodologia XP é o trabalho em par, que será testado a partir do estudo, realização de provas, etc com os alunos trabalhando aos pares. O objetivo é a complementariedade, a eficácia na discussão dos assuntos e o compartilhamento de experiências.



## 5. BOAS PRÁTICAS NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ÁGIL XP

No artigo “Ateliê de Objetos de Aprendizagem: Uma Abordagem para o Ensino de Computação em Cursos Técnicos” de Luiz Francisco Dias Pereira et al, na seção “3.2 Práticas de Desenvolvimento Ágil (XP)”, são apresentados pontos interessantes obtidos com a aplicação da metodologia ágil XP Extreme Programming. O primeiro é a definição de regras simples que promovam a colaboração entre os alunos que compõem as equipes. Segundo Beck (Extreme Programming Explained: Embrace Change; Addison-Wesley, 2000), “a metodologia ágil XP viabiliza maior troca de conhecimentos entre a equipe de desenvolvedores e cliente”. No nosso caso, entre os estudantes que compõe a equipe e o professor. O segundo ponto é que haja o aumento da autonomia dos alunos, tornando-os participantes ativos durante todas as etapas do processo de aprendizagem.

Esses resultados são resultado da aplicação do conjunto de boas práticas em XP, definido a seguir (Beck, K):

- Equipe Coesa (Whole Team): No projeto recomenda-se a composição de equipes não muito numerosas com um representante de cada área de desenvolvimento... com o propósito de permitir que os alunos estejam sempre em sintonia com o professor de forma coesa e de proporcionar maior motivação aos alunos no processo de aprendizagem, ao fazer com que ele acompanhe o processo de desenvolvimento do início ao fim e assim perceba a importância daquele conhecimento que ele adquiriu e sua aplicação prática.

- Posse Coletiva (Collective Ownership): O código fonte é compartilhado entre os desenvolvedores podendo ser modificado ao mesmo tempo e construído de forma colaborativa. O objetivo com isto é fazer a equipe conhecer todas as partes do sistema, podendo atualizá-lo durante o desenvolvimento por meio de repositórios de versões compartilhado pela equipe. Este processo aplicado à proposta de aprendizagem permite aos alunos construir o conhecimento de forma colaborativa pela observação de um modelo referencial de sucesso. Os alunos podem compartilhar soluções e estudar como o código foi construído por outros alunos de seu grupo para que posteriormente desenvolvam seu próprio código. Esse processo capacita o aluno a perceber a possibilidade de replicar e adaptar o conhecimento a outras etapas do desenvolvimento, promovendo a autonomia no processo de aprendizagem, tornando o aluno mais reflexivo.

- Reuniões em Pé (Stand-up Meeting): São realizadas reuniões de curta duração entre os membros da equipe para discutir tarefas já realizadas e tarefas a serem realizadas pela equipe. Esse tipo de reunião tem o objetivo de conseguir maior concentração dos membros do grupo durante as reuniões e permite a constante interação entre alunos na definição e integração contínua de novas funcionalidades.

- Integração Contínua (Continuous Integration): A integração de novas funcionalidades é realizada de maneira contínua e imediata, evitando conflitos e erros no código fonte, permitindo que o cliente acompanhe o status real do desenvolvimento e facilitando a identificação de ajustes a serem realizados nas funcionalidades do aplicativo. A integração contínua de novas funcionalidades acontece não só na programação, como também no design, a fim atender a proposta pedagógica.

## **6. TRABALHOS RELACIONADOS E DIFICULDADES NA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ÁGIL EM SALA DE AULA**

Transcrevendo partedo artigo “Aplicação de eXtremmeProgramming em ambiente acadêmico: o caso do projeto de formatura”, de Nathalia S. Patrício, Leandro C. Biazon, Selma S. S. Melnikoff, Roseli de Deus Lopes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), na seção 2 - Programação extrema no contexto acadêmico - nos deparamos com um levantamento bibliográfico de artigos que descrevem experiências semelhantes de aplicação de metodologias ágeis na graduação. Foram encontrados alguns relatos, entre eles: Schneider e Johnston (2003) que avaliam teoricamente a aplicação da programação extrema e a conformidade das práticas com o currículo de Engenharia de Computação do instituto onde lecionam e Nobleet al. (2004) e Keefe e Dick (2004) que ministraram disciplinas de projetos de conclusão de curso, nas quais o XP foi apresentado com uma das possíveis metodologias a serem escolhidas pelos alunos.

No artigo de Schneider e Johnston (2003), o XP é descartado como uma metodologia compatível com os objetivos da universidade embora não se baseiam em nenhuma experiência real. Já Nobleet al. (2004) e Keefe e Dick (2004) consideram as experiências em seus cursos bem sucedidas, ressaltando a qualidade presente nos projetos desenvolvidos e a melhor interação entre os membros da equipe.

Também citam que uma série de adaptações foi necessária para adequá-la aos cursos e as principais dificuldades na utilização dessa metodologia na universidade:

- Área de trabalho compartilhada: Os laboratórios e salas de aula das universidades não foram projetados para a colaboração entre alunos. Um espaço de trabalho coletivo e informativo não está, em geral, à disposição das equipes.

- Disponibilidade de tempo: Na programação extrema, os programadores não devem trabalhar mais que 40 horas semanalmente em um projeto, pois a realização de muitas horas extras diminui a motivação e disposição para o trabalho. Também devem se envolver com o menor número de projetos simultaneamente, pois perde-se muito tempo e energia na troca de contextos.

Essas recomendações são impossíveis de serem seguidas num curso universitário, uma vez que não se pode esperar a dedicação integral de um estudante a apenas uma atividade do curso. Além disso, os horários dos alunos são fragmentados.

- Presença do cliente: A presença do cliente na equipe de XP, prática que enfrenta resistência mesmo em empresas, é ainda mais difícil na universidade. Duas abordagens costumam ser adotadas para suprir essa necessidade. Uma delas é a realização de projetos para um cliente real, buscando solucionar num projeto de graduação alguma demanda da sociedade. Outra é ter alguém da universidade que cumpra o papel de cliente.

- Necessidade de treinamento (coaching): Normalmente as equipes não tem experiência anterior com o XP, pois metodologias ágeis não costumam ser abordadas nos cursos de Engenharia e Computação. Isso faz com que a presença do treinador (coach) seja importante para a aprendizagem da metodologia.

- Testes: As experiências relatam dificuldades na utilização de testes automáticos, seja por problemas culturais (como a pouca importância dada a esse tópico no restante do currículo), seja por aspectos técnicos.



## 7. APLICANDO METODOLOGIAS ÁGEIS EM SALA DE AULA – UM CASO PRÁTICO

A aplicação de metodologias ágeis em sala de aula contempla adaptações para algumas ferramentas utilizadas pelas MA's SCRUM e XP, detalhadas a seguir:

**“Burndown”**: é um gráfico que tem no eixo horizontal os dias de aula durante o semestre ou etapa e no eixo vertical todos os assuntos a serem ministrados em cada dia de aula. Traça-se uma reta inclinada descendente que orienta sobre o ritmo previsto de aprendizagem de cada conteúdo, do primeiro ao último dia de aula da disciplina. A cada aula o gráfico é atualizado mediante o efetivo aprendizado do conteúdo. É utilizado um gráfico grande em sala de aula e cada aluno tem o seu próprio burndown, desenhando o seu ritmo de estudo.



Fig. 3: Burndown dos alunos

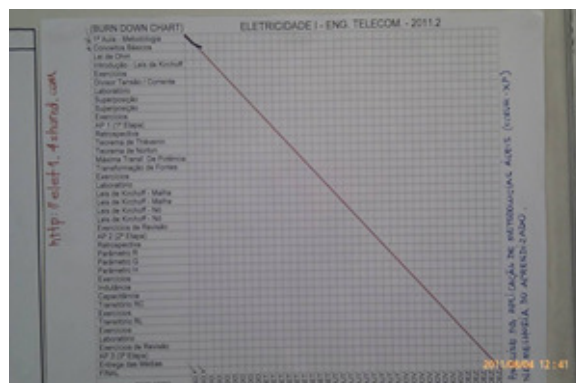


Fig. 4: Burndown da disciplina

**Kanban**: é um quadro que tem 3 colunas: a executar (“to do”), executando (“doing”) e executado (“done”). A cada conteúdo colocam-se “post-its”. Neste quadro são colocados todos os compromissos e atividades do conteúdo respectivo. O Kanban normalmente é restrito a um ciclo definido pelo grupo. O normal é adotar-se o período de 15 dias ou 2 semanas de aula. A atualização acontece a cada aula e o aluno, assim como no caso do *burndown*, tem o seu próprio *kanban* para administrar todos os seus compromissos inerentes à disciplina e também a outras disciplinas ou atividades particulares.

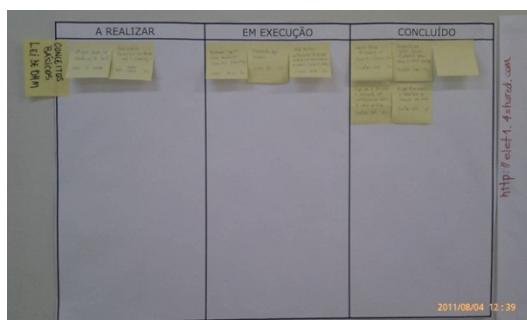


Fig. 05: Kanban (vista geral)

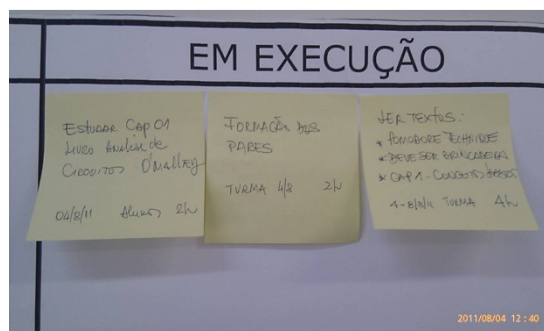


Fig. 06: Kanban (zoom)

**Reuniões em Pé (“StandUp Meeting”)**: é uma reunião diária de 15 minutos com cada equipe à frente do *kanban* respectivo. No caso da sala de aula, essa reunião diária foi substituída por avaliações parciais, uma por semana, com tempo máximo de 15 minutos para execução. É a ferramenta que liberará cada equipe para seguir para o próximo conteúdo a ser estudado.



Fig. 05: Alunos do IFCE - Eletricidade II – Eng. Telecom – 2010: Acompanhamento sistemático do avanço da disciplina (burndown na parede) e do avanço individual.

Reunião de Revisão (*“RevisionMeeting”*): é a reunião que acontece a cada final de *“Sprint”* – período que varia entre 15 e 30 dias e que dura em torno de 4 horas, onde se discute e avalia-se os resultados obtidos. No caso da sala de aula, tendo em vista o produto aprendizagem, a reunião é substituída pela avaliação da etapa, intitulada *“Prova de Revisão”*.

Reunião de Retrospectiva (*“RetrospectiveMeeting”*): é a reunião que acontece na aula seguinte à reunião de revisão que coincide com a entrega dos resultados das avaliações da etapa. Dura 2 horas e é utilizada para se fazer uma análise crítica do que foi bom e do que pode melhorar para o próximo *“sprint”*/etapa.

Programação em Par: a turma é dividida em equipes de 2 alunos que terão compromissos um com o outro no tocante ao aprendizado do conteúdo, repasse de atividades repassadas em sala de aula ou programadas, realização dos testes semanais por somente um membro da equipe que é se reveza com o colega a cada semana. O par que não realiza o teste fica com a responsabilidade de corrigir o teste de outra equipe. No tocante à prova realizada ao fim de cada etapa, embora a Prova de Revisão seja respondida individualmente, a nota de cada membro da equipe é calculada pela média das notas dos membros do par.

Escopo (*“ProductBacklog”*): de forma simples, é a lista de tudo que precisa ser feito. No caso da sala de aula, é a ementa da disciplina. Face singularidade do ambiente escolar, o escopo pode ser definido previamente assim como o número de horas a serem dispendidos em cada conteúdo.

Cliente: o maior interessado no produto final – aprendizagem. É o papel que deve ser ocupado pela instituição de ensino.

Gerente do Projeto (“Scrum Master”): é o responsável de conduzir o processo como um todo tendo como função maior o fornecimento de condições de trabalho, material de estudo, diretrizes, condução das reuniões em pé, de revisão e retrospectiva. Também é fundamental na solução de problemas e obstáculos. Em sala de aula é o papel a ser ocupado pelo professor, que deixa de ser o repassador de conhecimento para ser o mediador do aprendizado.

Equipe de Desenvolvimento (“Team”): é o grupo que responde diretamente pelo desenvolvimento do produto. Em sala de aula é o papel ocupado pelos estudantes. Eles passam a serem os responsáveis pelo ritmo, quantidade e qualidade do conteúdo aprendido. Passa de plateia para atuar como ator do processo, de passivo para ativo.

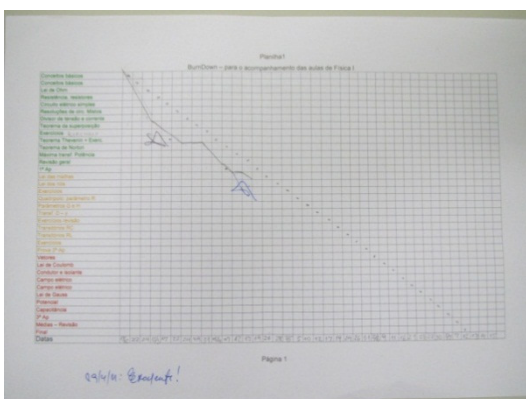


Fig. 06: Burndown do aluno IFCE – 2011.1 – Física I

Fig. 07: Estudantes de Eng. Computação – Física I

## 8. ALGUNS RESULTADOS PRÁTICOS

Em experiência realizada no primeiro semestre de 2010 com as turmas de Eletricidade I e II do Curso de Engenharia de Telecomunicações e Física I do Curso de Engenharia de Computação, do IFCE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, introduziu-se de forma insipiente, uma ferramenta utilizada nas metodologias ágeis SCRUM XP – o gráfico “Burndown”. Nele estava exposto todo o conteúdo das disciplinas que seriam ministradas, com as devidas datas das aulas. Foi uma experiência rica em muitos aspectos, a começar por ações externas de danificação do gráfico, que foi repostado, em média, 2 vezes ao longo do semestre por turma. Não é normal nem usual a gestão à vista, onde qualquer pessoa, estranha ao processo de ensino-aprendizagem, consegue analisar e avaliar o avanço de determinada disciplina.

A ferramenta também foi utilizada pelos alunos, que tinham que atualizar os seus próprios gráficos conforme o tempo dispendido no estudo da disciplina. Isso teve um efeito motivador no acompanhamento da matéria, conforme relato de alguns alunos da disciplina Física I do Curso de Engenharia de Computação, apresentados aqui:

- “O burndown foi uma ferramenta importante para eu me manter atualizado e comprometido com os estudos de Física I”. Alisson Rangel
- “O burndown me possibilita uma auto-avaliação. Assim eu posso fortalecer o comprometimento que tenho com o estudo.” Joamila Brito.

- *“O planejamento de aluno pode ser prejudicado pela antecipação do planejamento da disciplina.”* Fiuza Jr
- *“Essa ferramenta cumpre bem o seu papel e serve de alerta para o aluno quando este está atrasado com a matéria”.* Alexandre Magno
- *“Seria muito bom se todos os professores adotassem essa metodologia, pois teríamos ideia do real compromisso com a sala de aula e o conteúdo a ser ministrado”* Anônimo

Esses e várias outras manifestações de apoio aos primeiros passos de implementação da metodologia só reforça a sua viabilidade que ainda não está comprovada, mas que é um começo promissor.

## 9. CONCLUSÃO

Após os vários meses de estudo, análise de resultados obtidos em outras pesquisas realizadas ao redor do mundo e tendo como referência os excelentes resultados obtidos nas maiores e melhores empresas do mundo, não só no ramo de desenvolvimento de softwares, a conclusão não poderia ser outra senão a de que a aplicação de ferramentas das metodologias ágeis em um ambiente de sala de aula, independente das disciplinas a serem ministradas, tem tudo para ser um divisor de águas no processo de ensino-aprendizagem.

A mudança de posição do professor e dos estudantes é, por si só, uma experiência das mais ricas e que colocará à prova o lema de que só aprendemos quando fazemos. A idéia é transformar a sala de aula em um ambiente divertido e estimulante para o aprender. O aluno passa a ocupar o lugar que sempre lhe pertenceu – o de buscar conhecimento para aplicação em sua vida futura.

Os resultados obtidos até agora já são bons resultados, embora parciais.

A reação provocada nos vários agentes envolvidos – instituição de ensino, professor e alunos – já é um fator positivo.

O projeto de pesquisa já se apresenta como uma ponta de um processo que não tem mais volta, pois vem propor um novo olhar sobre o aprendizado.

O envolvimento e motivação dos alunos é um facilitador, embora se mostre uma dificuldade enquanto causa instabilidade e insegurança.

O interesse em diversos professores na aplicação da metodologia, como é o caso do Prof. Dr. Wally, Coordenador do Curso de Engenharia de Telecomunicações, e do Prof. Eduardo Bastos, Diretor de Ensino do IFCE, também demonstra a confiança nos bons resultados que podem advir da aplicação das metodologias ágeis em sala de aula.

Por fim, é um campo de aplicação sem limites e que deve vir a ser um bom tema para futuras pesquisas.

## 10. AGRADECIMENTOS

Na lista de pessoas importantes na realização desta pesquisa está o meu orientador Prof. Dr. Mauro Oliveira, incansável no seu amor pela educação, os meus colegas de mestrado, Eduardo Bastos e Sebastião Elvis, o meu professor de Metodologia Científica – Prof. Dr. Julião, o Prof. Dr. Klécio, que deu o empurrão inicial para que entrássemos nesse caminho sem volta e ao IFCE e UECE.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- “Unexpected Student Outcome from Collaborative Agile Software Development Practices and Paired Programming in a Software Engineering Course”, Outubro de 2004, Cho Chih-Wei Ho, Kelly Slaten, Lairrie Williams e Sarah Berenson, apresentado no 34th Annual Conference of Frontiers in Education, Savannah, Georgia.
- Eleven Guidelines for Implementing Pair Programming in the Classroom. Williams, L., Mcrickard, S., Layman, L., Hussein, K. Agile 2008. Education Track, Toronto, pp 445-453.
- PP and Agile Software Development: experience in a college setting. Linda B. Shirell & Jeff J. Robertson (University of Memphis, TN)
- Integrating Traditional and Agile Processes in the Classroom. Robert Kessler & Nathan Dykman, Utah University - Salt Lake City, UT, 2007. Estudo do uso da ferramenta para desenvolvimento de software.
- Agility in the Classroom: Using Agile Development Methods to foster team work and adaptability amongst undergraduated programmers. Sandra Cleland – s.cleland@ucol.ac.nz – 2003
- Dubinsky, Y., & Hazzan, O. (2003) SWSTE 2003
- Integrating traditional and agile processes in the classroom. Kessler, R., & Dykman, N. 38th ACM Technical Symposium of Computer Science Education (SIGCSE 2007) – 312-316.
- Extreme Programming promotes Extreme Learning. Loftus, C., & Ratcliffe, M. (2005) 10o ITICSE 2005 – Annual Conference of Innovation.
- Extreme Programming (XP) in the classroom – A Study of Agile Methodology. Dan Calloway (2010)
- Kobayashi, Kawabata, Sakai & Parkinson (2006)
- A Cross Program investigation of student-s perceptions of Agile Methods. Melnik, G. & Maurer, F. ICSE 2005.
- Investigating PP (programming in pair) in a 2nd year Soft Development and Design Computer Science Course. Mendes, E., Al-Fakhri, L. B., & Luxton-Reilly, A. ITICSE 2005.
- Diferentes materiais para uso na robótica educacional: A diversidade que pode promover o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades
- O uso de Tecnologia no Colégio Rio Branco: Novas práticas delineando novos caminhos  
Márcia Regina Teixeira Macedo mmacedo@crb.g12.br Vania Maria Concimo Santos vaniac@crb.g12.br
- Modelo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Baseado em Metodologias Ágeis . Fábio R. Lapolli, Claudia L. R. Motta, Carlo E. T. Oliveira, Cristiane M. Cruz. Programa de Pós-Graduação em Informática – UFRJ Caixa Postal 68.530 – 21.945-970 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil.
- Aplicação de eXtreme Programming em ambiente acadêmico: o caso do projeto de formatura. Nathalia S. Patrício, Leandro C. Biazon, Selma S. S. Melnikoff, Roseli de Deus Lopes. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) São Paulo – SP.