



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

Rafael Tavares Silva

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *SCRUM* PARA GESTÃO DE
PROJETOS NA INDÚSTRIA NAVAL**

Fortaleza

2011

Rafael Tavares Silva

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *SCRUM* PARA GESTÃO DE
PROJETOS NA INDÚSTRIA NAVAL**

Trabalho Final de Curso submetido à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção Mecânica, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção Mecânica

Orientador: Prof. Dr. José Belo Torres

Fortaleza

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S583a Silva, Rafael Tavares.
Aplicação da metodologia Scrum para gestão de projetos na indústria naval / Rafael Tavares Silva. – 2011.
95 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia de Produção Mecânica, Fortaleza, 2011.
Orientação: Prof. Dr. José Belo Torres.

1. Scrum. 2. Indústria Naval. 3. Estaleiro. I. Título.

CDD 658.5

Rafael Tavares Silva

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *SCRUM* PARA GESTÃO DE
PROJETOS NA INDÚSTRIA NAVAL**

Este Trabalho Final de Curso foi julgado adequado para
obtenção do título de **Bacharel em Engenharia de
Produção Mecânica** da Universidade Federal do Ceará.

Fortaleza, ____ de _____ de 2011

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. José Belo Torres, Dr.

Orientador

Prof. Maxweel Veras Rodrigues, Dr.

Examinador – UFC

Prof. Anselmo Ramalho Pitombeira Neto, M.Sc

Examinador - UFC

“O crescimento intelectual e moral não é menos indispensável do que o progresso material. O saber é um viático; pensar é a primeira necessidade; a verdade alimenta tanto quanto o pão. Qualquer razão, sem o alimento da ciência e da sabedoria definha. Compadeçamo-nos tanto dos estômagos como dos espíritos que não se alimentam. Se existe algo mais pungente que um corpo que agoniza por falta de pão é uma alma que morre à míngua de luz.

Todo progresso tende para uma solução. Um dia ficaremos boquiabertos. Elevando-se o gênero humano, as camadas mais profundas sairão naturalmente da zona da miséria. A destruição da miséria será obtida por uma simples elevação de nível. Será um erro duvidar dessa abençoada solução”

VICTOR HUGO – Os Miseráveis

RESUMO

O Desenvolvimento de Produto, bem como o Gerenciamento de Projetos são fatores fundamentais para o sucesso de um empreendimento. A busca por metodologias mais simples e mais eficazes é um desafio constante. Neste cenário surgiu o *Scrum*, uma metodologia baseada no Desenvolvimento Ágil de Software, que está sendo cada vez mais adaptada e utilizada em processos produtivos, em especial na customização de produtos.

O propósito deste estudo é aplicar a metodologia *Scrum*, como uma ferramenta de Desenvolvimento de Produto, em uma das fases da construção de iates em um estaleiro no Ceará e avaliar a eficácia deste processo na gerência do projeto de modo a desenvolver as equipes auto-organizadas e de alto desempenho, estimulando assim a comunicação verbal entre todos os membros, favorecendo melhores resultados e, principalmente, facilitando a gestão dos processos da empresa.

O trabalho contém uma revisão bibliográfica sobre a indústria naval no Brasil e no mundo, as crises que atingiram o setor ao longo das últimas décadas e o mercado de iates. Além disso, há uma breve citação sobre os métodos ágeis de desenvolvimento e adiante é tratado especificamente sobre o *Scrum*. Na seqüência tem-se a metodologia de aplicação do *Scrum* e no capítulo seguinte mostra como o método foi aplicado, como piloto, em uma das fases de construção de um iate num estaleiro de médio porte.

O sucesso da aplicação do método foi comprovado através da simplicidade de aplicação, das respostas rápidas aos problemas, dos resultados e das metas alcançadas.

Palavras Chave: *Scrum*, Indústria Naval, Estaleiro

DEDICATÓRIA

A DEUS, pelo dom da vida e da sabedoria!

Ao meu avô Alberto Tavares Silva (*in memoriam*), Engenheiro Mecânico, Civil e Eletricista, Músico, ex-prefeito, ex-deputado estadual, ex-deputado federal, ex-senador, ex-governador, Conselheiro da República e tantos outros cargos de engenharia por ele exercidos, um exemplo de marido, de avô e de político, que nunca fez fortuna na política, era sempre um entusiasta e sempre me inspirou com honestidade e justiça na condução da vida.

Ao meu tio Carlos Virgílio Távora (*in memoriam*), que também me inspirou na engenharia,

À minha mãe Ana Maria, meu tio Paulo Silva, meu primo João Almeida, minha avó Raimunda, pela amizade, carinho e por todo o apoio dado em minha vida, em especial nos estudos.

Aos demais amigos e integrantes da minha família: minhas irmãs, Cláudia e Marcela, meus primos, meus tios e avós;

AGRADECIMENTOS

À Samia, Paola, Geórgia, e Flávia, pós-graduadas em Gestão de Projetos pela Mrh/FGV, pelo apoio dado à execução deste trabalho, contribuindo com meu desenvolvimento profissional;

A todos da família INACE – que foi minha segunda “universidade”, em especial a Flávia, Gil Filho, Sra. Elisa e Sr. Gil, Fernando, Marcos, Marcel, João e Nicolas por toda a confiança e amizade construída durante estes últimos anos;

A todos que colaboraram com a minha formação como Homem e engenheiro, mesmos os que estão distantes ou que já não se encontram entre nós.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Encomenda Anual de Iates Distribuídos por Tamanho no Mundo.....	25
Figura 2. Estimativa de Tempos de um <i>Sprint</i>	39
Figura 3. Exemplo de "Gráfico <i>Burndown</i> ".	43
Figura 4. Previsão dos Tempos dos <i>Sprints</i>	44
Figura 5. Exemplo de Quadro de Tarefas.....	44
Figura 6. Fotografia de um Quadro de Tarefas Real.	46
Figura 7. <i>Product Backlog vs. Sprint Backlog</i>	47
Figura 8. Elementos do Scrum.....	51
Figura 9. Gráfico de Gantt - M/Y Batai.	58
Figura 10. Gráfico de Gantt do <i>Product Backlog</i>	59
Figura 11. Montagem do Gráfico de Manejo.	65
Figura 12. Montagem do Quadro de Tarefas.....	66
Figura 13. Fragmento da Tabela de Acompanhamento das Perguntas do <i>Scrum</i> Diário	67
Figura 14. Fragmento da Tabela de Acompanhamento das Tarefas do <i>Scrum</i> Diário.....	67
Figura 15. Atualização do Quadro de Tarefas (<i>Taskboard</i>)	69
Figura 16. Exemplo de Preenchimento das Anotações do Quadro de Tarefas.....	69
Figura 17. Atualização do Gráfico de Manejo.	71
Figura 18. Solda Automatizada.	72
Figura 19. M/Y Batai após finalização do <i>Sprint</i>	73
Figura 20. Vista em 3D do Flybridge	84
Figura 21. Perfil Lateral de Boreste.....	85
Figura 22. Perspectiva das Estruturas Longitudinais e Anteparas.....	86
Figura 23. Reunião de Planejamento	87
Figura 24. Reunião de <i>Scrum</i> Diário - Atualização do Quadro de Tarefas	87

Figura 25. Quadro de Cartões: Reunião diária de 03 a 21 de Agosto de 2009 88

Figura 26. Quadro de Tarefas: Reunião diária de 03 a 28 de Agosto de 2009 88

LISTA DE TAREFAS

Tabela 1. Ranking dos Dez Principais Países Produtores de Iates.	24
Tabela 2. Nível de Emprego Gerado Pelo Setor de Construção e Reparo Naval.....	26
Tabela 3. Comparativo entre os Métodos Ágeis Baseado no Desenvolvimento Incremental..	30
Tabela 4. Exemplo de <i>Product Backlog</i> para Desenvolvimento de Software.....	37
Tabela 5. Exemplo de Tempo Disponível num <i>Sprint</i>	40
Tabela 6. Exemplo de <i>Sprint Backlog</i> para Desenvolvimento de Software.....	41
Tabela 7. Papéis do <i>Scrum</i> na Aplicação do Método	55
Tabela 8. Cálculo do Tempo Estimado por Atividade.	61
Tabela 9 <i>Product Backlog & Sprint Backlog</i>	63
Tabela 10. Dados do Gráfico <i>Burndown</i>	64
Tabela 11. <i>Scrum</i> Diário das Atividades de Edificação - Progresso.	92
Tabela 12 <i>Scrum</i> Diário das Atividades de Edificação – 3 perguntas.....	93
Tabela 13. <i>Scrum</i> Diário das Compras – Progresso e 3 Perguntas.....	94

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Motivação e Definição do Problema	14
1.2. Objetivos.....	16
1.2.1. Objetivo Geral.....	16
1.2.2. Objetivos Específicos	16
1.3. Metodologia.....	16
1.4. Estrutura do Trabalho	17
CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. Histórico da Indústria Naval no Brasil e no Mundo.....	18
2.2. A Indústria Naval do Ceará S/A.....	21
2.3. Avaliação do Mercado de Iates de Luxo	22
2.4. A Indústria Naval e Crise Financeira Mundial de 2009.....	25
2.5. Desenvolvimento Ágil de Software.....	27
2.6. Histórico do Desenvolvimento Ágil de Software.....	28
2.7. Comparativo entre os Métodos Ágeis	29
2.8. Histórico do <i>Scrum</i>	32
2.9. Definições do <i>Scrum</i>	33
2.10. Características do <i>Scrum</i>	35
2.11. Elementos do <i>Scrum</i>	35
2.11.1. Papéis do <i>Scrum</i>	36
2.11.1.1. <i>Product Owner</i> (PO)	36
2.11.1.2. <i>ScrumMaster</i> (SM).....	36
2.11.1.3. Equipe de <i>Scrum</i>	36

2.11.2.	Artefatos do <i>Scrum</i>	37
2.11.2.1.	<i>Product Backlog</i>	37
2.11.2.2.	<i>Sprint Backlog</i>	41
2.11.2.3.	Gráfico <i>Burndown</i>	42
2.11.2.4.	Quadro de Tarefas - <i>Taskboard</i>	44
2.11.3.	Cerimônias do <i>Scrum</i>	46
2.11.3.1.	Reunião de Planejamento do <i>Sprint</i>	46
2.11.3.2.	Reunião Diária ou <i>Scrum</i> Diário	48
2.11.3.3.	Revisão do <i>Sprint</i>	50
CAPÍTULO 3.	METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DO <i>SCRUM</i>	51
CAPÍTULO 4.	APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO.....	55
CONCLUSÕES	74
BIBLIOGRAFIA	76
GLOSSÁRIO	79
ANEXOS	83
ANEXO I –	Imagens 3D do Casco #591	84
ANEXO II -	Acompanhamento das reuniões diárias de <i>Sprint</i>	87
ANEXO III –	Cronograma de Pagamentos – M/Y Batai	89
ANEXO IV –	Tabelas de Acompanhamentos Diários	92
ANEXO V –	Gráfico de Gantt – Iate M/Y Batai	95
ANEXO VI –	Gráfico de Gantt do 5º. Evento – Iate M/Y Batai.....	96

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação e Definição do Problema

O setor de construção naval caracteriza-se pela inconstância no seu nível de atividade, uma vez que trabalha por contratação de obras sob encomenda e de longo prazo de maturação, pois um navio de porte médio pode levar até trinta e seis meses para ser concluído.

Segundo Pinto *et al* (2006) os estaleiros brasileiros de demanda média – Aqueles que constroem de três a quatro navios de médio ou grande porte no período de 12 a 18 meses, identificam-se as seguintes macro-etapas:

- a) Processo de Especificação, onde se determina tecnicamente o maquinário e equipamentos;
- b) Cadeia de Suprimentos, onde predominam processos de compras;
- c) Fabricação de partes em oficinas, onde predominam processos de produção intermitente (*job-shop*). O termo *job shop* é utilizado para designar o tipo de processo onde é produzido um elevado número de artigos diferentes, normalmente em pequenas quantidades.
- d) Montagem de sub-blocos e blocos em oficinas, onde predominam processos de produção intermitente repetitiva (*flow-shop*); O termo *flowshop* é utilizado para designar o tipo de processo onde é produzido um pequeno número de artigos diferentes, normalmente um ou dois, em elevadas quantidades.
- e) Edificação e acabamento, onde predominam processos de produção por projetos.

Deve-se atentar para atrasos nos processos e programar bem os gargalos e as limitações, que podem ser de infra-estrutura (por exemplo: o dique, carreira, galpão etc.) ou, eventualmente, um processo (por exemplo: soldagem, corte, oficina)

Ainda Segundo Pinto *et al* (2006), os estaleiros nacionais devem priorizar a confiabilidade de prazo, a rapidez no atendimento de pedidos e a flexibilidade no projeto e na produção em sua estratégia competitiva. A flexibilidade para construção de navios mais customizados certamente agrega valor que se traduz em preço e encontra mais espaço no mercado.

Um sistema de apontamento eficiente, em que os índices de produtividade dos diversos processos sejam atualizados, permite melhorar a estimativa de prazo e custos de construção na negociação com o armador, garantindo maior confiabilidade na negociação.

Então, para a melhoria dos processos produtivos como um todo, um estaleiro para se modernizar teria que: qualificar os funcionários que trabalham com PCP e implantação eficaz do mesmo; considerar no planejamento a subcontratação de blocos e painéis; criar processos dinâmicos nos quais se considere *a priori* a possível alteração de escopo de maneira a reduzir custos adicionais; avaliar o impacto do uso de mão-de-obra polivalente na produção; buscar a cooperação entre estaleiros para a padronização de componentes e partes compradas; realizar pesquisas de tempos e métodos dos processos realizados e documentar. Além desses fatores, a expansão do nível de demanda exigirá dos estaleiros maior importância ao nivelamento da carga de trabalho, em detrimento da flexibilidade da produção. Deverá ser também avaliado o *custo x benefício* na melhoria de um sistema de integrado de gestão (ERP - *Enterprise Resource Planning*) e de adoção nas ferramentas de programação de oficinas de fabricação e montagem do estaleiro (programação de *flow-shops* e *job-shops*). Além da quantidade enorme de itens a serem controlados no projeto, que leva a uma excessiva perda de eficiência, caso não seja feito um controle capaz de lidar com todos os parâmetros possíveis.

Assim, foi proposto um modelo de gerenciamento de projeto, que segundo Kniberg (2009) tem algumas similaridades com o sistema *Kanban*: o *Scrum*, que é uma abordagem ágil utilizada inicialmente para desenvolvimento de software. Ao invés de um processo completo e complexo, é resumido a um quadro visual de resultados. Então, ao invés de fornecer detalhada lista de como tudo deve ser feito no projeto, isto é deixado para a equipe. Isso é feito porque a equipe vai saber a melhor forma de resolver o seu problema. O trabalho é dividido em uma lista de resultados de pequeno porte, ordenando a lista por prioridade e estimando o esforço relativo de cada item.

No caso do estaleiro onde foi feito o estudo do presente trabalho, o excesso de informalização dos processos, gera falta de indicadores e controles adequados ao acompanhamento da produção, o que leva a perdas elevadas, que podem ser evitadas com o uso de uma metodologia eficaz no gerenciamento dos projetos. O principal impedimento na produção do estaleiro é o baixo capital de giro que dificulta a fluência da execução das obras com maior harmonia.

Com base nisto foi levantada a seguinte problemática: Como melhorar o gerenciamento dos projetos, de forma a focar no cumprimento de metas bastante específicas, com um acompanhamento diário de estado das mesmas de modo a antecipar os recebimentos de pagamento e a entrega da obra e reduzindo-se assim os custos fixos de obras de longo prazo?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

- Aplicar a metodologia do *Scrum* na área de construção naval como ferramenta de gerenciamento de projeto.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver um estudo piloto em uma atividade importante de um estaleiro de médio porte, para o teste do Método do *Scrum* para solucionar e tornar mais ágeis as respostas aos problemas apresentados no dia-a-dia;
 - Testar a eficiência da metodologia do *Scrum* na gestão de obras na construção naval.
 - Antecipar eventos de pagamentos e conseqüentemente encurtar o tempo de obra e custos fixos, assim melhorar o desempenho financeiro da empresa.

1.3. Metodologia

Quanto às técnicas de pesquisa empregadas, de acordo com Marconi e Lakatos (2003), esta pesquisa pode ser classificada como uma pesquisa de campo, quantitativo-descritiva. Uma pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los. O que principalmente caracteriza esta pesquisa como

uma pesquisa de campo é a aplicação da metodologia do *Scrum* na gestão de projetos navais aplicadas na prática diária.

Ainda segundo estes autores, pode-se ter pesquisas de campo do tipo: Exploratórias, Experimentais ou Quantitativo-descritivo. Neste caso, foi utilizada a pesquisa quantitativo-descritiva. Para Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa de campo quantitativo-descritiva consiste em investigações empíricas, que objetivam o delineamento ou análise das características principais ou decisivas de um fenômeno, a avaliação de programas ou ainda o isolamento de variáveis principais ou chave.

O propósito deste estudo é aplicar a metodologia *Scrum* e avaliar a eficácia deste método na Gerência de Projetos de modo a obter resultados satisfatórios na execução na entrega do produto de forma mais eficiente.

1.4. Estrutura do Trabalho

Inicialmente será introduzido os objetivos e justificativas do trabalho.

O capítulo seguinte conterà a fundamentação teórica e revisão bibliográfica a respeito de Desenvolvimento e Projeto de Produtos; Gestão de Projetos, da Indústria Naval e do Mercado de Iates e sobre o *Scrum*.

No capítulo seguinte será feito uma explanação da metodologia de *Scrum*.

No capítulo final serão abordados os dados de pesquisa em campo, demonstração e análises dos dados coletados e os resultados da utilização em campo da metodologia.

Como uma conclusão para avaliar a viabilidade e as vantagens de aplicar o *Scrum*.

Finalmente feito um glossário com siglas, termos náuticos, por se tratarem de linguagem bem específica;

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Histórico da Indústria Naval no Brasil e no Mundo

A Indústria naval é a atividade industrial envolvida na fabricação de embarcações e veículos de transporte aquático em geral, tais como navios, barcos, submarinos, lanchas, chalanas, entre outras.

De acordo com Pinto *et al* (2006), o sistema produtivo de um estaleiro caracteriza-se como uma manufatura voltada para atender e responder às necessidades do cliente. Com isso, gera-se no sistema produtivo, grande abertura para customização e para modificações do cliente (também conhecido por *armador*). Isto pode ocasionar uma série de complicações, como atrasos não-programados, custos adicionais, custos por atraso na obra etc. O setor de construção naval caracteriza-se pela inconstância no seu nível de atividade, uma vez que trabalha por contratação de obras sob encomenda e de longo prazo de maturação, pois um navio de porte médio leva até trinta e seis meses para ser concluído. No caso da indústria brasileira esse tipo de manufatura ganha contornos diferentes do que em países consolidados no mercado, como Coréia do Sul, Japão e China.

Segundo Pinto *et al* (2006), Na última década, alguns estaleiros japoneses e principalmente coreanos, cujo principal nome é o *Hyundai*, adotaram uma estratégia de produção com alto nível de padronização, reduzindo ao máximo a interferência do armador no projeto. Essa eficiência se traduz em custos menores e alta produtividade. Por outro lado, compromete a diversidade dos produtos oferecidos, porque a customização requer diversificação de processos, adicionando custos não previstos aos estaleiros mais eficientes. Isso abre oportunidade para outros estaleiros no mundo que possuem uma produção mais flexível, capaz de executar diferentes projetos e aceitar modificações durante a construção a um preço relativamente mais baixo.

Ainda segundo Pinto *et al* (2006), devido ao atraso em tecnologias de produto, de processo e técnicas de gestão na indústria naval, os estaleiros brasileiros estão sujeitos a uma demanda que valoriza a flexibilidade, tanto quanto prazo e preço. A qualidade da construção no meio naval assume papel tão relevante que é um critério excludente do mercado mundial.

Desta forma, não é considerado um fator de competitividade entre estaleiros, mas sim de seleção dos que podem ou não tomar parte no mercado.

O estaleiro deve estar apto a cumprir os requisitos estabelecidos em regras de sociedades classificadoras mundialmente aceitas, ou não poderá vender para a maioria dos armadores. Desta forma, não é considerado um fator de competitividade entre estaleiros, mas sim de seleção dos que podem ou não tomar parte no mercado. Dentre as sociedades classificadores destacam-se a americana *American Bureau of Shipping* (ABS), a norueguesa *Det Norske Veritas* (DNV), a inglesa *Lloyd's Register* (LR), a francesa *Bureau Veritas* (BV), a alemã *Germanischer Lloyd* (GL), a italiana *Registro Italiano Navale* (RINA), e a japonesa *Nippon Kaiji Kyokai* (NKK).

Segundo Pinto *et al* (2006), Ao tentar competir em preço e tecnologia, o Brasil tem diversas desvantagens. Consegue obter encomendas apenas em período de alta demanda, quando a oferta de curto prazo está saturada. O Brasil tem melhores condições de disputar um lugar de destaque no mercado mundial buscando satisfazer outras necessidades dos clientes que não priorizam alta tecnologia ou preços baixos.

Armadores mais sensíveis ao tempo de entrega também são especialmente atraentes, desde que o estaleiro seja capaz de atender às expectativas. A flexibilidade no projeto e produção permite atender diferentes tipos de clientes, o que reduz a vulnerabilidade diante de outros concorrentes e oscilações do mercado. Alguns estaleiros buscam foco em determinado tipo de navio, mas isso não é indicativo de sucesso.

No caso do Estaleiro em que o trabalho foi desenvolvido, não há foco no tipo de navio, mas há um limite físico, devido à infra-estrutura atual para tamanho de boca (largura), calado (altura até a linha d'água) e peso. Atualmente nele se produz navios de aço e/ou alumínio do tipo: Navios-Patrolha e Lanças-Patrolha para a Marinha do Brasil e Namíbia. Produz também *Supplies*, rebocadores e Iates de luxo.

Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore – SINAVAL (2009), ao final da década de 70 o Brasil chegou a ser o segundo maior construtor de navios no mundo, por tonelagem de porte bruto (TPB), sofrendo, a partir daí, um declínio progressivo que culminou com a quase desativação da indústria no final dos anos 90. Nesse período de grandes dificuldades alguns estaleiros conseguiram se

manter ativos na atividade de reparos e prosseguir na produção de embarcações, com níveis de atividade abaixo dos que sua capacidade instalada poderia atender.

Segundo SINAVAL (2009) Em 1998, foi iniciado um movimento de retomada da produção, impulsionado pelas encomendas da PETROBRAS para o aumento da produção de petróleo em alto-mar. As primeiras embarcações produzidas nessa nova fase foram navios de apoio a plataformas de exploração e produção de petróleo. Posteriormente, em 2001, a PETROBRAS lançou seu Programa de Modernização da Frota de Apoio Marítimo, estabelecendo no edital de concorrência internacional a exigência de navios de bandeira brasileira, fato que estimulou a construção local desses navios e criou o primeiro impacto na reativação dos estaleiros. Foi decidido, a seguir, que as empresas brasileiras participariam da construção de diversas plataformas marítimas, fornecendo alguns dos módulos das plataformas construídas a partir de cascos de petroleiros convertidos, no Exterior, em unidades flutuantes de produção. A montagem desses módulos nas plataformas e a finalização das unidades de produção passaram a ser feitas no Brasil, também, decisão tomada pelo Governo Federal em 2003. Posteriormente, foram encomendadas plataformas semi-submersíveis de grande porte, com construção parcial ou total no Brasil, o que contribuiu para a reativação de vários estaleiros e atraiu investidores estrangeiros. A construção *offshore* voltou, assim, à atividade. O conteúdo nacional nessas plataformas vem sendo progressivamente aumentado, o que está produzindo um impacto muito positivo na fabricação brasileira de insumos e equipamentos.

A Indústria Naval, em todo o mundo, é considerada de importância estratégica para os países e é apoiada e incentivada pelos governos. É um projeto da sociedade como um todo. Por suas características de mobilização de grandes contingentes de mão-de-obra e de vastos recursos financeiros, essa indústria influi na economia dos países pelo alto fator de multiplicação que proporciona ao longo de toda a sua cadeia produtiva. É também um elo vital no processo de inserção dos países na economia mundial, como parte da logística de transportes dos bens produzidos. Pode-se avaliar a importância dessa indústria quando se atenta para o fato de que mais de 95% do comércio mundial é realizado por via marítima ou por hidrovias, segundo Pinto *et al* (2007). Por outro lado, o segmento *offshore* dessa indústria permite o aumento da exploração e da produção de petróleo e gás natural, bens de importância primordial na economia mundial. No caso brasileiro, a auto-suficiência na produção de

petróleo é uma meta que está sendo assegurada pela construção, no País, das plataformas e dos demais produtos imprescindíveis para a consecução desse objetivo estratégico nacional.

2.2. A Indústria Naval do Ceará S/A

Segundo INACE (2009), a empresa surgiu em 1969, porém ela teve a maior expansão de sua história no início da década de 80, quando os estaleiros do país beneficiavam-se do Segundo Plano Nacional da Construção Naval, um programa de incentivo governamental que apostava no surpreendente desempenho do setor naval brasileiro, então posicionado, segundo Barboza (2004) como o segundo do mundo.

A INACE passou a produzir, além de pesqueiros, uma gama diversificada de embarcações de pequeno e médio porte, incluindo rebocadores, barcos de apoio à exploração de petróleo, embarcações de combate a poluição, empurradores e balsas.

Com dados fornecidos pelo estaleiro INACE, em 1987, iniciou-se a construção de iates de alto luxo no Ceará, foram construídas a princípio seis embarcações. No total já foram construídos 29 embarcações tipo iate e 05 estão em construção. O maior deles com 135 pés. A maioria das obras são para exportação. A vantagem de produzir embarcações para exportação é o fato de equipamentos que são importados em regime de “*drawback*” tipo “suspensão”, incentivo fiscal que promove suspensão dos tributos incidentes na importação de mercadoria a ser utilizada na industrialização de produto que deverá ser exportado, tornando o preço da embarcação mais competitivo no mercado externo.

Uma das maiores dificuldades na construção naval enfrentadas pela INACE são: A busca por melhor produtividade; O controle de custos; A manutenção da qualidade; As interferências entre os setores e conseqüentemente o cumprimento de prazos de entrega.

Observa-se que produzir navios de alto valor agregado, ou de fácil padronização não contribui para se obter um resultado diferenciado, assim, não garantem o sucesso na indústria. A característica comum de empresas que criam valor, e, portanto apresentam bom desempenho financeiro, é a competência em gestão.

Tendo em vista a alta especificidade do setor de iates que demanda a necessidade de mão de obras especializadas e equipes multidisciplinares altamente integradas se faz necessário a implementação de metodologias de gerenciamento de modo a otimizar os

resultados. Devido a todo este crescimento é preciso aprimorar as técnicas, acompanhar as inovações do setor e o despontar de novas tecnologias.

2.3. Avaliação do Mercado de Iates de Luxo

A análise de mercado de iates de luxo mostrada nos parágrafos abaixo, foi feita com referência na Global Order Book em suas publicações de 2009, 2010 e 2011, a publicação anual da revista Show Boats International, que deu início em 1992 e tem bastante credibilidade no setor. Esta publicação é baseada num banco de dados que é alimentado sistematicamente em parceria com os dados fornecidos pelos estaleiros. Só entram na contagem iates com mais de 24,4m ou 80 pés.

Segundo Beckett (2009) O maior impulsionador do mercado de iates é o crescente aumento da concentração de riqueza. Segundo a Revista Forbes (2011), Em 2003, listou 476 nomes na sua publicação de pessoas mais ricas do mundo. A lista dos bilionários de 2011 quebra dois recordes: número total de bilionários: 1210 personalidades e a riqueza combinada: \$ 4,5 trilhões. Esta Quantia supera o PIB da Alemanha, uma das seis nações que têm menor número de bilionários este ano. Os países do chamado “BRIC” lideraram o caminho dos novos bilionários: Brasil, Rússia, Índia e China produziu 108 do 214 novos nomes. Estes quatro países são o lar de um em cada quatro membros, contra um em dez 05 anos atrás. Antes deste ano, apenas os EUA já havia produzido mais de 100 bilionários. China tem agora 115 e 101 da Rússia. O Brasil conta com 30 bilionários segundo a revista.

Estes números dão crédito a uma observação feita por Billy Smith, Vice Presidente da Trinity Yachts, que "Os ricos estão aumentando mais rapidamente do que os estaleiros podem construir os barcos que eles querem". Segundo entrevistas realizadas por esta revista, os construtores de iates dizem que muitos de seus novos clientes são da Europa Oriental, Rússia e pequenas nações do Oriente Médio, locais onde a propriedade de iates é um fenômeno novo.

Além de ser mais numerosa do que em qualquer outro momento da história, a nova geração de bilionários mundiais têm alto potencial para gastar dinheiro, numa escala bem diferente em relação aos conservadores milionários do passado. Poucos setores da economia refletem tanto essa realidade quanto o dos fabricantes de iates de luxo. Nos últimos

tempos, este mercado vem registrando uma taxa inédita de crescimento, entre 10% e 15% ao ano, segundo os dados estatísticos levantados pelo Global Order Book. De acordo com cálculos de especialistas, os principais estaleiros andam com dificuldades para atender à demanda. Um novo pedido pode demorar até 05 anos para ser entregue.

Existem ainda outros nichos de negócios que estão pegando carona na alta da venda dos iates de luxo. As empresas de *charter* marítimo (Aluguel de embarcações), por exemplo, nunca lucraram tanto quanto agora. Em vez de dividir transatlânticos com desconhecidos, cada vez mais famílias e grupos de amigos optam por alugar grandes embarcações. A vantagem do negócio é desfrutar de privacidade e roteiros exclusivos sem ter de bancar os custos de compra e manutenção de veleiros e iates. O preço para embarcações de luxo varia de cerca de 35.000 a 1.000.000 dólares a semana, como é o caso do iate *Y706 Seven Seas*, de 86 metros, do estaleiro holandês *Oceanco*.

Embora as três principais nações produtoras de iates - Itália, Reino Unido e os Países Baixos - representam 65 por cento do total de iates em construção, novos e crescentes estrelas continuam a aderir ao luxuoso mundo dos construtores de iates. O Brasil, por exemplo, havia registrado um iate no Global Order Book em 2001, em 2007 a lista mostrava três estaleiros construindo 11 iates. E se tem notícias de que há no Brasil, pelo menos mais algumas unidades em construção em estaleiros menores que não fazem publicações internacionais e não estão contabilizados (Ver tabela I)

O estaleiro INACE estava em 2009 com sete iates em carteira. Seis destes deles acima de 80 pés, o maior deles um iate de 135 pés, o primeiro iate acima de 300 toneladas de deslocamento que será feito pela empresa. O total em obras em iates é de 228 metros (748 pés), destes mais da metade, é do tipo *Explorer Yachts*. A INACE também conta com obras de barcos de apoio a plataforma, com 545 metros em encomendas (*Commercial Boats*) e nove navios militares, com 260 metros. Ou seja, o total de obra é de impressionantes 1.033 metros em obras, ou seja, cerca de 3.400 pés, quando a cerca de 10 anos atrás tinha-se apenas uma embarcação em carteira.

Tabela 1. Ranking dos Dez Principais Países Produtores de Iates.

2011 GOB Rank	País	Comprimento total dos projetos (m)	Comprimento total dos projetos (ft)	Número de encomendas	Média de Comprimento 2011 (ft)	Média de Comprimento 2010 (ft)	2010 GOB Rank
1	Itália	11.399	37.400	309	121	117	1
2	Holanda	3.372	11.063	66	167	173	3
3	Turquia	2.845	9.334	69	135	147	6
4	EUA	2.568	8.424	64	132	144	2
5	Reino Unido	1.680	5.511	51	109	99	5
6	Alemanha	1.471	4.826	18	268	248	4
7	Taiwan	1.048	3.438	34	101	101	7
8	China	839	2.752	25	110	96	8
9	França	589	1.932	15	129	-	-
10	N. Zelândia	467	1.532	11	139	138	9

Fonte: Global Order Book 2011.

Segundo o Global Order Book (2009), O ano de 2009 é um marco importante para a indústria de construção de grandes iates: Pela primeira vez na história, o número de encomendas de embarcações de recreio (seja a motor e/ou a vela) acima de 24,38 metros (80 pés) e ultrapassou a marca de 1.000 unidades contratadas/ano. Este aumento ocorreu apesar dos preços altos dos combustíveis, de uma desaceleração da economia mundial e da crise bancária americana que em tempo de globalização, foi se espalhando para vários países do mundo. (Ver figura 1).

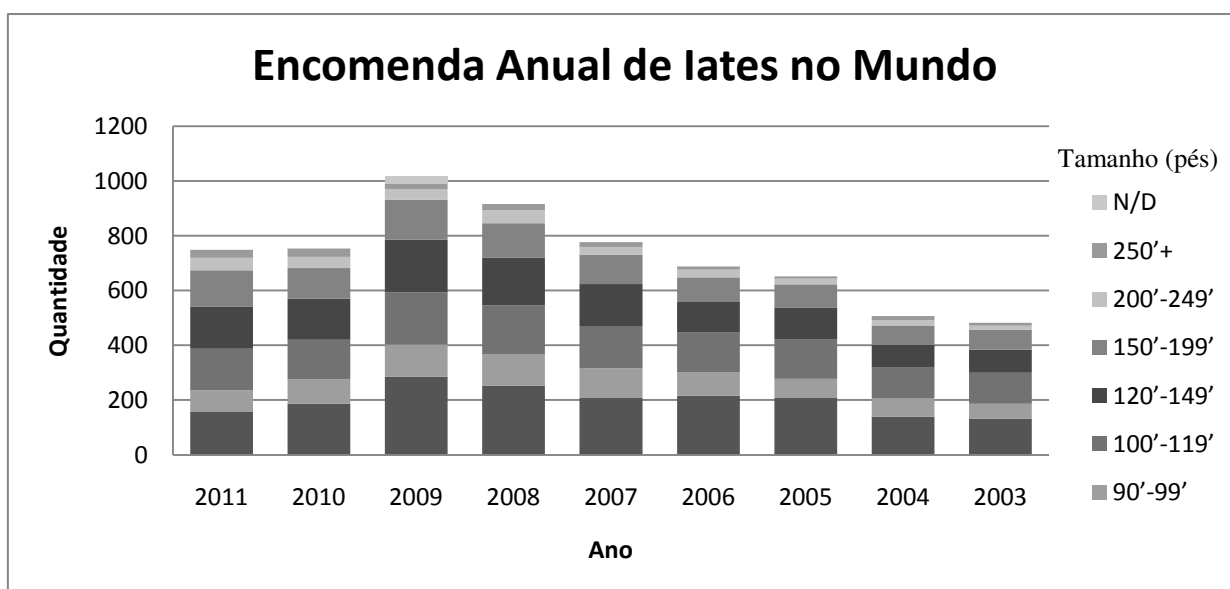


Figura 1. Encomenda Anual de Iates Distribuídos por Tamanho no Mundo. Fonte: Global Order Book 2011

Porém, a crise de 2009 mudou pela primeira vez desde 2003, uma seqüência de crescimento nas vendas. No caso do estaleiro INACE, por exemplo, entre fevereiro de 2009 a Junho de 2011 nenhum novo contrato de iate foi efetivado, embora houvesse propostas analisadas, enquanto muitas encomendas de barcos de trabalho e militares foram fechadas. Como se tem percebido que os chamados “mercados de luxo” são bastante susceptíveis a crises econômicas, pois se tratam de artigos supérfluos.

2.4. A Indústria Naval e Crise Financeira Mundial de 2009

Segundo SINAVAL (2009), A avaliação da economia mundial realizada pelo FMI, em julho de 2009, registra uma recuperação visível, principalmente nas economias emergentes, entre as quais o Brasil. A recuperação é atribuída à ação organizada dos governos e à queda das taxas de juros, que permitiram a retomada dos financiamentos. A recuperação das economias do Brasil e da China é mais acentuada que a dos EUA. Em termos globais, a economia mundial deverá terminar 2009 com uma contração de -1,4%, mas apontando para uma expansão de 2,5% em 2010.

Segundo dados do FMI (2009) O comércio mundial registrou redução de 20% no primeiro trimestre de 2009 e apresenta sinais de expansão, embora no segmento de transporte marítimo os grãos e a carga geral em contêineres, principalmente, apresentem queda nos volumes transportados com reduções nos preços dos fretes.

Segundo dados obtidos em relatórios da SINAVAL (2009), os recursos que os armadores (donos de embarcações) podem utilizar para esperar a recuperação do mercado:

- Parar o navio (*lay up*);
- Vender para sucata os navios mais velhos;
- Vender navios para agências do Governo (Por exemplo, na Coréia do Sul).

A crise promoveu também a queda de juros, reduzindo para os armadores internacionais em até 65% o custo de capital no pagamento nos financiamentos à construção de navios.

Tabela 2. Nível de Emprego Gerado Pelo Setor de Construção e Reparo Naval.

Estaleiros – Empregos – 2010	
Região Sudeste	26.768
Região Sul	7.458
Região Nordeste	12.231
Região Norte	9.655
TOTAL	56.112

Fonte: Sinaval (2010)

Segundo Beckett (2009), os grandes construtores de iates estavam monitorando o início da disseminação da crise bancária, preocupados em como isso poderia ter impacto na capacidade dos potenciais compradores para financiar suas compras. Embora não exista um mito persistente na indústria de que os proprietários de iates sejam, em grande parte, utilizadores de financiamentos, alguns compradores utilizam-se deste meio na construção. Para enfrentar este problema de crédito, alguns grupos estão criando suas próprias instituições financeiras, como é o caso da Yachtique, do estaleiro Azimut -Benetti.

Aumento dos preços dos combustíveis também está a afetar a indústria de grandes iates, causando uma ligeira mudança de mercado em direção a cascos com maior eficiência no consumo de combustível, já que o gasto excessivo é visto como desperdício. Além do conceito de barcos ecologicamente corretos estarem em moda.

Essa mudança também pode ser verificada pela tendência no aumento de contratos de cascos de deslocamento (Barcos mais pesados e mais lentos, de longo alcance e baixo consumo de combustível) e pela diminuição de barcos de planeio e semi-planeio (Barcos leves e muito rápidos, de baixo ou médio alcance e com altíssimo consumo de combustível).

A Inace, que é conhecida pelo seu estilo de *Explorer Yachts*, que são barcos de deslocamento, também viu a necessidade de rapidez ceder ao desejo de consumo de combustível combinado com maior conforto e espaço interno. “Hoje, boa parte dos novos clientes que já eram proprietários, vieram de barcos de planeio e semi-planeio. A alguns anos

eram de barcos de habitação e veleiros”, segundo Flávia Gradvohl, ex-diretora do setor de iates. De fato, o 2009 Global Order Book mostra 41 iates estilo Explorer, um aumento de 116 por cento sobre os 19 pedidos nessa categoria no ano passado.

A taxa cambial, com dólar enfraquecido pela crise, também tem influenciado o mercado de iates de grande porte, especialmente no início do ano de 2009, quando a taxa de câmbio foi de cerca de 1,6 dólares americanos por euro.

Segundo Beckett (2009), não só uma redução nas vendas, nos Estados Unidos; de iates construídos na Europa, mas também, um aumento nos negócios de embarcações em segunda mão da América para a Europa, graças à fraca força do dólar, que está a prejudicar um pouco o mercado europeu. Muitos dos barcos que foram vendidos da Europa para os EUA estão sendo enviados de volta. Apesar desses problemas, no entanto, a maioria dos grandes construtores de barcos estavam comemorando um ano de crescimento sólido nas vendas.

Outra razão para a consolidação no mercado tem sido a diferenciação do produto, numa estratégia adotada por vários dos construtores ultimamente, como forma de incrementar as vendas. Além disso, estaleiros estão centrados no desenvolvimento de novos mercados para os compradores de iates, como a China, Sudeste da Ásia, incluindo Hong Kong e Singapura e no Médio Oriente, incluindo os novos compradores não-tradicionais, como os Emirados Árabes, mas também a Arábia Saudita e o Egito e Europa Oriental como área de crescimento potencial, inclusive com a construção de marinas em Moscou e no Mar Negro.

2.5. Desenvolvimento Ágil de Software

O termo “metodologias ágeis” tornou-se popular quando dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de software representando os métodos Extreme Programming(XP), *Scrum*, DSDM, Crystal e outros, estabeleceram princípios comuns compartilhados por todos esses métodos. O resultado foi a criação da Aliança Ágil e o estabelecimento do “Manifesto Ágil” (Agile Manifesto).

O Manifesto Ágil valoriza:

- Indivíduos e interações entre eles mais que os processos e ferramentas
- *Software*/produto em funcionamento mais que documentação abrangente
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contrato

- Responder a mudanças mais que seguir um plano.

2.6. Histórico do Desenvolvimento Ágil de Software

Em 2001, criou-se o Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software, comumente chamado apenas de Manifesto Ágil, e o termo Desenvolvimento Ágil passou a descrever abordagens de desenvolvimento que seguissem princípios ajudando a implantá-lo em desenvolvimento de *software* em todo o mundo. Ele descreve a essência de um conjunto de abordagens para desenvolvimento de *software*. Apesar de os membros da equipe envolvida ter suas próprias práticas e teorias individuais sobre como fazer um projeto de *software* ter sucesso, todos concordavam que, um pequeno conjunto de princípios sempre parecia ter sido respeitado quando os projetos davam certo.

Dentre os envolvidos nesse manifesto, encontra-se:

- Kent Beck - Criador do *eXtreme Programming(XP)*
- Ken Schwaber - Criador do *Scrum* e proprietário da marca *Scrummaster*

Ken Schwaber é um desenvolvedor experiente de software, presidente da *Advanced Development Method (ADM)*, é também um dos líderes do movimento ágil de desenvolvimento de software e fundador da *Agile Alliance*. “Estamos descobrindo maneiras melhores de desenvolver software fazendo-o nós mesmos e ajudando outros a fazê-lo. Através desse trabalho, passamos a valorizar: Indivíduos e interação entre eles 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. Ou seja, mesmo havendo valor nos itens à direita, valorizamos mais os itens à esquerda.”

No final dos anos 90, Kent Beck desenvolveu com base nesta metodologia o *Extreme Programming* o qual é mais conhecido como XP. Este se caracteriza por um pequeno conjunto de práticas, que giram em torno de alguns valores básicos que ajudam a criar sistemas de melhor qualidade, produzidos em menos tempo e de forma mais econômica que o habitual. Os objetivos são alcançados através de princípios e práticas, que diferem substancialmente da forma tradicional de se desenvolver software.

Segundo Beck (2005) essa metodologia destaca a agilidade no desenvolvimento dos projetos e busca a satisfação do cliente, além de favorecer o cumprimento das estimativas. O XP proporciona um agradável ambiente de desenvolvimento de *software* para os seus seguidores, e está fundamentado em quatro valores: comunicação, simplicidade, *feedback* e coragem. O princípio de comunicação está no bom relacionamento entre clientes e desenvolvedores, substituindo meios de comunicação por conversas pessoais. A simplicidade permite a criação de códigos simples, ou seja, visa implementar o software com o menor número possível de classes e métodos. O uso de *feedback* significa que o programador terá informações constantes do código e do cliente. Para implantar os três valores anteriores é necessário ter coragem, pois, nem todas as pessoas possuem facilidade de comunicação e de bom relacionamento.

Os principais Métodos Ágeis de Desenvolvimento de Produtos são:

- *Scrum*;
- *eXtreme Programming* (XP);
- *Feature-Driven Development* (FDD);
- *Lean Software Development*;
- DSDM (*Dynamic System Development Method*);
- *Crystal Family of Processes*, (exemplo: *Crystal Clear*);
- *Adaptive Software Development* (ASD);
- Outros: *Agile UP/RUP*, *Evo*, *Win-Win Spiral*;

2.7. Comparativo entre os Métodos Ágeis

Cada um dos métodos ágeis apresenta um conjunto de atividades a serem adotadas durante o processo de desenvolvimento do sistema. É com base nestas atividades que é realizada a comparação. É os métodos ágeis que serão comparados são:

- *eXtreme Programming* (XP);
- *Scrum*;
- *Feature-driven development* (FDD);
- *Adaptive Software Development* (ASD).

Sommerville (2003) afirma que os métodos ágeis são fundamentados no Desenvolvimento Incremental. As atividades sugeridas durante o seu processo de desenvolvimento são bastante semelhantes aos Princípios Ágeis. No Desenvolvimento Incremental, os clientes inicialmente identificam, em um esboço, os requisitos do sistema e selecionam quais são os mais e os menos importantes. Em seguida é definida uma série de iterações de entrega, onde em cada uma é fornecido um subconjunto de funcionalidades executáveis, dependendo das suas prioridades. A tabela abaixo mostra o comparativo entre diversos métodos de desenvolvimento ágil, baseado no Desenvolvimento Incremental, feito por Fagundes *et al* (2008).

Tabela 3. Comparativo entre os Métodos Ágeis Baseado no Desenvolvimento Incremental.

Método	Especificação da Atividade
Definição do Esboço dos Requisitos	
XP	Clientes escrevem as <i>user stories</i> .
Scrum	Definição do <i>Product Backlog</i> .
FDD	Geração de artefatos para a documentação dos requisitos.
ASD	Requisitos definidos durante as sessões JAD.
Atribuição dos Requisitos as Iterações	
XP	Equipe técnica e clientes definem as <i>user stories</i> que serão desenvolvidas nas iterações. As iterações duram de 1 a 4 semanas.
Scrum	Definição do <i>Sprint Backlog</i> . As <i>Sprints</i> (iterações) duram no máximo 30 dias.
FDD	As características são agrupadas, priorizadas e distribuídas aos responsáveis pelo seu desenvolvimento. As iterações duram no máximo 2 semanas.
ASD	Definição do número de iterações. As iterações duram de 4 a 8 semanas.
Desenvolver Incremento do Sistema	

XP	Implementação das <i>user stories</i> que fazem parte da iteração corrente por duplas de programadores.
Scrum	Implementação dos requisitos contemplados no <i>Sprint Backlog</i> para a <i>Sprint</i> corrente.
FDD	Análise da documentação existente, geração de Diag. de Seqüência da UML, refinamento do modelo gerado nas atividades anteriores e implementação das características que serão desenvolvidas durante a iteração corrente.
ASD	Implementação dos requisitos que fazem parte da iteração corrente.

Validar Incremento

XP	Os programadores executam os testes de unidade e os clientes executam os testes de aceitação.
Scrum	O <i>Scrum</i> não adota nenhum processo de validação pré-definido. Fica a critério do <i>Product Owner</i> definir.
FDD	Os testes e inspeções são executados pelos próprios programadores após a implementação.
ASD	São verificadas a qualidade técnica e funcional do sistema.

Integrar Incremento

XP	A integração acontece paralelamente ao desenvolvimento das <i>user stories</i> .
Scrum	Atividade realizada ao final de cada <i>Sprint</i> .
FDD	Atividade realizada após os testes no incremento.
ASD	N/D

Validar Sistema

XP	O sistema é disponibilizado ao cliente para que o mesmo realize validações.
Scrum	O cliente valida o sistema integrado em uma reunião no último dia da <i>Sprint</i> .

FDD	Esta atividade ocorre através das inspeções e dos testes de integração.
ASD	N/D

Entrega do Produto

XP	Cliente satisfeito com o sistema.
<i>Scrum</i>	Todos os itens no <i>Product Backlog</i> desenvolvidos.
FDD	O sistema é entregue após todos os conjuntos de características implementados.
ASD	Todos os requisitos desenvolvidos.

Fonte: Fagundes *et al*, 2008.

De acordo com a comparação apresentada, pode-se concluir que os métodos ágeis selecionados para fazerem parte deste estudo apresentam atividades bastante semelhantes em relação aos seus processos de desenvolvimento. Porém, algumas atividades apresentam particularidades, como por exemplo: a programação em dupla, as *user stories* escritas pelos clientes e a escrita dos testes antes da implementação do XP; as reuniões de planejamento, diárias e de revisão adotadas pelo *Scrum*; as inspeções de código de FDD; e as sessões JAD sugeridas pelo ASD.

2.8. Histórico do *Scrum*

Segundo Riing (2007), o termo *Scrum* tem origem no esporte conhecido como *Rugby*. Neste esporte, “*Scrum*” ocorre quando jogadores de cada time colaboram entre si numa tentativa de avançar juntos pelo campo adversário. Para Highsmith (2002), a palavra é a acrônimo de “*Scrummage*”, e este é uma modificação de “*scrimmage*” (brigar), a forma da palavra utilizada anteriormente em *Rugby* e ainda usada em futebol americano e canadense, que por sua vez deriva ou é um reflexo da palavra “*skirmish*” (batalha). O termo foi usado nas regras do *Rugby* por um longo tempo antes de ser definitivamente utilizado apenas como “*Scrum*”.

Takeuchi ; Nonaka no artigo "*The New Product Development Game*" (*Harvard Business Review*, Janeiro-Fevereiro 1986) relataram que projetos usando equipes pequenas e multidisciplinares (*cross-functional*) produziram os melhores resultados. Associaram estas equipes altamente eficazes à formação *Scrum* do *Rugby* (utilizada para reinício do jogo em certos casos). Jeff Sutherland; John Scumniotales; Jeff McKenna conceberam, documentaram e implementaram o *Scrum* na empresa Easel Corporation em 1993, incorporando estilos de gerenciamento observados por Takeuchi ; Nonaka.

Segundo Schwaber (2004) *Scrum* junta conceitos de *Lean* (Sistema Toyota de Produção), desenvolvimento iterativo e do estudo de Hirotaka Takeuchi e Ikujiro Nonaka. Inicialmente o *Scrum* foi desenvolvido para o gerenciamento de projetos de software e vem sendo usado com sucesso para isso. Porém, teoricamente pode ser aplicado em qualquer contexto no qual um grupo necessite trabalhar em conjunto buscando atingir objetivos comuns. *Scrum* permite a criação de equipes auto-organizadas, encorajando a comunicação verbal entre todos os membros da equipe e entre todas as disciplinas que estão envolvidas no projeto. Um princípio chave do *Scrum* é o reconhecimento de que desafios fundamentalmente empíricos não podem ser resolvidos com sucesso utilizando uma abordagem tradicional de "controle". Assim, o *Scrum* adota uma abordagem empírica, aceitando que o problema não pode ser totalmente entendido ou definido, focando na maximização da habilidade da equipe de responder de forma ágil aos desafios emergentes.

2.9. Definições do *Scrum*

“O Scrum é um processo iterativo e incremental para desenvolvimento de qualquer produto ou gerenciamento de qualquer trabalho.” (Ken Schwaber)

Detalhando a definição acima do criador do *Scrum*, é uma abordagem ágil utilizada inicialmente para desenvolvimento de software. Ao invés de um processo completo ou metodologia, é um quadro de resultados. Então, ao invés de fornecer completa e detalhada lista de como tudo deve ser feito no projeto, isto é deixado para a equipe. Isso é feito porque a equipe vai saber a melhor forma de resolver o seu problema. O trabalho é dividido em uma lista de tarefas pequeno porte, resultados concretos. Ordenando a lista por prioridade e estimando o esforço relativo de cada item.

Segundo Schwaber (2004), *Scrum* baseia-se na divisão da organização em células de equipes pequenas, multidisciplinares e auto-organizáveis. Assim, na equipe *Scrum* não há nenhum líder geral da equipe que decide que a pessoa que vai fazer como tarefa ou um problema será resolvido. Essas são questões que são decididas pela equipe como um todo. A equipe é multifuncional para que todos tenham uma idéia a cerca da característica de implementação que está em curso. Estas equipes são apoiadas por dois indivíduos específicos: um *ScrumMaster* e Proprietário do Produto. O *ScrumMaster* pode ser visto como um treinador para a equipe, ajudando os membros da equipe utilizar o *framework* (quadro de resultados) *Scrum* em seu nível mais elevado. O proprietário do produto representa a empresa, clientes ou usuários e orienta a equipe para construir o produto correto.

Segundo Cohn (2006), Projetos *Scrum* progridem em uma série de *Sprints* (metas), que são atribuídas em intervalos de tempo não superior a um mês. No início de um *Sprint*, os membros da equipe se comprometem a entregar um determinado número de características ou atividades que foram listadas na carteira do projeto do produto. No final do *Sprint*, esses recursos são feitos - estão codificados, analisados e integrados no produto ou evolução do sistema. No final do *Sprint* é realizada uma revisão durante o qual a equipe demonstra a nova funcionalidade ou a atividade para o proprietário do produto e outras partes interessadas que forneçam *feedback* que podem influenciar o próximo *Sprint*, melhorando-o com as experiências adquiridas no *Sprint* anterior

Em suma, ao invés de ter-se um grande time, gastando um grande tempo para construir uma grande coisa, terão-se-á pequenos times, gastando pequenos tempos para construir pequenas coisas, mas integrando-se regularmente para formar o todo.

O *Scrum* tem sido utilizado nos projetos de:

- Software comercial;
- Desenvolvimento interno;
- Desenvolvimento contratado (terceirização);
- Aplicações Financeiras;
- Aplicações certificadas pela ISO 9001;
- Websites;
- Aplicações para redes;
- Algumas aplicações em produção.

2.10. Características do *Scrum*

Segundo Cohn (2006), O *Scrum* caracteriza-se por:

- Processo empírico de gerenciamento e controle;
- Faz a inspeção e adaptação em loops de feedback;
- Faz entrega de valor ao cliente em até 30 dias;
- “Escalonável” para suportar grandes projetos;
- Extremamente simples;
- Equipes que se auto-organizam;
- O produto evolui em uma série de ciclos mensais;
- Os requisitos ou tarefas são listados e priorizados para a entrega;
- Um *Sprint Backlog* é o conjunto de requisitos a ser trabalhados;
- Há entrega de conjunto fixo de itens em série de iterações curtas ou *Sprints*;
- Realização de breve reunião diária;
- Realização de breve sessão de planejamento na qual são definidos os itens do *Backlog* para uma *Sprint*;
- Retrospectiva na qual todos os membros da equipe refletem sobre a *Sprint* passada;
- É uma das “metodologias ágeis”.

2.11. Elementos do *Scrum*

O *Scrum* é composto pelos seguintes elementos:

- a) Papéis:
 - i. *Product Owner* (PO)
 - ii. *ScrumMaster* (SM)
 - iii. Equipe de *Scrum*

- b) Artefatos:
 - i. *Product Backlog*;
 - ii. *Sprint Backlog*;
 - iii. *Gráfico de Burndown*;
 - iv. *Quadro de Tarefas*;

- c) Cerimônias:
- i. Reunião de Planejamento da *Sprint*;
 - ii. Reunião Diária do *Sprint*;
 - iii. Reunião de Revisão do *Sprint*

Cada um destes elementos será demonstrado a seguir:

2.11.1. Papéis do *Scrum*

Aqui é definida a posição de cada membro da equipe com sua respectiva função. Para se ter um *Scrum* com chances de sucesso é preciso ter uma equipe coesa.

2.11.1.1. *Product Owner* (PO)

O Proprietário do Produto (*Product Owner* ou PO) é parte interessada no processo do projeto e representa os usuários, clientes e outras pessoas no processo. O proprietário do produto é muitas vezes alguém da gerência ou diretoria, um usuário-chave. Ele terá a função de definir razoavelmente o escopo, a importância e a estimativa das tarefas que se propõem a cumprir.

2.11.1.2. *ScrumMaster* (SM)

O *ScrumMaster* (SM) é responsável por garantir que a equipe seja tão produtiva quanto possível. O *ScrumMaster* ajuda o time a usar o processo *Scrum*, removendo os obstáculos ao progresso, ao proteger a equipe de fatores externos, e assim por diante.

2.11.1.3. Equipe de *Scrum*

Segundo Kniberg (2010), As Equipes *Scrum* não incluem qualquer dos papéis tradicionais de engenharia como programador, designer, chefe de departamento, ou arquiteto. Todos do projeto trabalham em conjunto para completar o pacote de trabalho que coletivamente se comprometeram a concluir dentro de um *Sprint*. As equipes *Scrum* desenvolvem uma forma profunda de “camaradagem” e um sentimento de que “estamos todos juntos nisso”. Uma equipe *Scrum* é composta tipicamente por 8 a 50 pessoas. Se tivermos equipes maiores que estas, a principal maneira de escalar uma equipe de trabalho com *Scrum*

está em coordenar um "*Scrum de Scrums*." Com esta abordagem, cada equipe seja subdividida e sejam criados novos subgrupos de *Scrum*, de forma que os mesmos possam ser gerenciados de forma satisfatória.

São estas equipes de *Scrum* que devem ser manejadas para o cumprimento dos *Sprints* no prazo determinado.

2.11.2. Artefatos do *Scrum*

Neste ponto são definidas as ferramentas de entrada e saída de informações que compõem o *Scrum*.

2.11.2.1. *Product Backlog*

O *Product Backlog* é a lista mestra de todas as características e funcionalidades desejadas no produto. Está é uma definição clássica para o desenvolvimento de software. Para o caso de *Scrum* adaptado à produção, ele pode ser definido como a **lista de tarefas prioritárias que se deseja executar para entregar o produto**. Quando um projeto é iniciado, não há nenhum esforço global demorado para anotar todas as tarefas previsíveis ou exigências requeridas. Normalmente, um projeto inicia-se apenas com o óbvio, que é quase sempre mais do que suficiente para um primeiro *Sprint*. O *Product Backlog* é então permitido crescer e mudar à medida que mais se aprende sobre o produto e seus clientes. Também é óbvio que no caso de adaptação à produção o *Product Backlog* deve seguir a ordem temporal das atividades, verificando inclusive o caminho crítico. Esta seqüência de atividades deve ser retirada do gráfico de Gantt e do diagrama de rede, para evitar que sejam puladas etapas onde existam predecessores, em especial quando estes não são tão óbvias.

Segundo Cohn (2009), o proprietário do produto apresenta-se na reunião de planejamento do *Sprint* com o *Product Backlog* priorizado e descrevendo os principais itens para a equipe. A equipe então determina que itens podem-se terminar durante o *Sprint* seguinte baseado nas estimativas de tempo e recursos disponíveis. A equipe move os itens do *Product Backlog* para o *Sprint Backlog* (ver figura 9). Ao fazê-lo expande-se cada item do *Product Backlog* em uma ou mais tarefas do *Sprint Backlog* para que eles possam trabalhar de forma mais eficaz partes durante o *Sprint*. Itens do *Product Backlog* podem ser tarefas técnicas ("Solda de uma estrutura") ou mais triviais ("Compra de um equipamento").

Tabela 4. Exemplo de *Product Backlog* para Desenvolvimento de Software

Prioridade	# Item	Descrição	Tempo Estimado	Equipe
Muito Alta				
		Licença de Uso		
	#1	Criar Licença para Uso Simultâneo	16h	A
	#2	Criar Licença de Demo/Avaliação	16h	A
		Gerenciamento de Análise		
	#3	Formato de arquivos suportados desatualizados	24h	B
	#4	Análise de entrada e saída de dados	36h	B
Alta				
		Administração do Programa		
	#5	Deletar Usuários	4h	A
	#6	Criar usuários com níveis hierárquicos	88h	A
		Interface		
	#7	Rolagem horizontal e Vertical	96h	C
	#8	Uso de caracteres curingas nas buscas	120h	C
		Funcionalidades		
	#9	Adicionar histograma	240h	C
	#10	Gerenciamento das variáveis	320h	C
	#11	Adicionar Gráfico de Controle	320h	C
	#12	Adicionar Desvio-padrão	136h	C
Média				
		Explorar Programa		
	#13	Log de erros	72h	B
	#14	Histórico de últimos comandos realizados	64h	B

Fonte: Adaptado de Mike Cohn, 2009.

Esta planilha mostra cada item do *Product Backlog* associada a uma prioridade geral (Muito Alta, Alta, etc) pelo proprietário do produto. Foram atribuídas as estimativas de tempo, mas entende-se que eles são muito imprecisos e são úteis somente para as atribuições de tarefas gerais nos *Sprints*. Essa técnica de atribuir tempos envolve dois passos:

1. Definir a velocidade estimada;
2. Calcular quais metas você pode adicionar sem exceder a velocidade estimada.

Velocidade é uma medida da “quantidade trabalho realizado”, onde cada item é medido com base na sua estimativa inicial. A figura 2. abaixo mostra um exemplo de

velocidade estimada no início de um *Sprint* e a velocidade real no final do *Sprint*. Cada retângulo é uma meta, e o número dentro dele é a estimativa inicial dela.

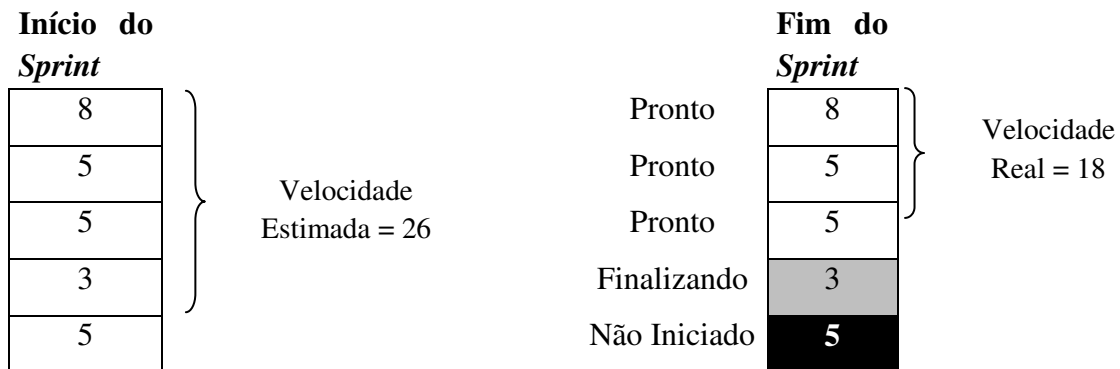


Figura 2. Estimativa de Tempos de um *Sprint*

Segundo Kniberg (2007), A velocidade real é baseada na estimativa inicial de cada meta. Como uma estimativa é uma probabilidade, não se deve tentar adivinhar o tempo exato, este índice deve ser usado apenas como referência. Portanto, quaisquer modificações na estimativa de tempo da meta durante o *Sprint* devem ser ignoradas. Maior ou menor velocidade depende de uma série de fatores: Programadores inexperientes, estimativas iniciais incorretas, diminuição de escopo, problemas não previstos durante o *Sprint* etc.

Embora impreciso, a velocidade real ainda assim é uma medida útil, especialmente quando não for comparado com nada mais. Ele fornece alguns fatos fixos. Independentemente dos motivos, com ela é possível observar uma diferença aproximada de o quanto foi estimado que se gastaria na atividade e o quanto realmente gastou-se de tempo para concluir o *Sprint*.

No caso de serviços incompletos, por mais adiantados que estejam considera-se como “não-realizado”. Então, uma maneira muito simples de estimar tempos é olhar para o histórico da equipe. Essa técnica é conhecida como “tempo de ontem”. Isso só é possível para equipes que já tenham terminado alguns *Sprints* (com as estatísticas disponíveis) e farão o

próximo praticamente da mesma forma com o mesmo número de membros e mesmas condições de trabalho, etc.

Obviamente, nem sempre esse é o caso. Uma variante mais sofisticada é fazer um cálculo simples de recursos. Supondo-se um planejamento de um *Sprint* de 3 semanas (15 dias de trabalho) com uma equipe de 4 pessoas com as seguintes disponibilidades:

Tabela 5. Exemplo de Tempo Disponível num *Sprint*

Colaborador	Dias Disponíveis	Fator Foco	Velocidade Estimada
Funcionário “A”	15	50%	7,5d
Funcionário “B”	13	50%	6,5d
Funcionário “C”	15	50%	7,5d
Funcionário “D”	07	50%	3,5d
TOTAL	50	50%	25

Fonte: Adaptado de Kniberg (2007)

O resultado foram 50 homens.dias disponíveis para o *Sprint*, porém não será esta a velocidade estimada porque a unidade de estimativa são dias, os quais correspondem a uma aproximação de “homens-dia ideal”. Um homem-dia ideal é um dia perfeitamente efetivo, sem distúrbios, o que é raro. Além disso, leva-se em consideração coisas como o trabalho não-planejado que são adicionadas ao *Sprint*, pessoas que ficam doentes, absenteísmo etc. Portanto, nossa velocidade estimada será certamente menor que 50. Utiliza-se para isso o termo “fator de foco”.

$$\text{Velocidade Estimada} = \text{Fator de foco} \times \text{Tempo Disponível}$$

O fator de foco é uma estimativa de como a equipe é focada. Um fator de foco baixo, pode significar que a equipe espera ter muitas interferências ou percebe que suas próprias estimativas de tempo são otimistas. A melhor maneira para determinar um fator de foco razoável é considerar o último *Sprint* (ou melhor ainda, a média de alguns *Sprints* anteriores).

No caso da tabela 4, por exemplo, se usarmos o fator foco de 50% diremos que dos 50 dias disponíveis só se pode utilizar efetivamente 25 homens.dias para alocar atividades.

Segundo Cohn (2009), o fator de foco “padrão” para novas equipes é usualmente 70%, porque este é o ponto que historicamente as equipes alcançam. Caso não se tenha nenhum parâmetro para estimar o fator foco, utiliza-se 100% no primeiro *Sprint* e a partir do segundo utiliza-se dados históricos.

2.11.2.2. *Sprint Backlog*

O *Sprint Backlog* é a lista de tarefas que a equipe *Scrum* está se comprometendo que concluirá no *Sprint* atual. Itens do *Sprint Backlog* são extraídos do *Product Backlog*, pela equipe com base nas prioridades definidas pelo *Product Owner* e a percepção da equipe sobre o tempo que levará para concluir as várias metas. É fundamental que a equipe selecione os itens e tamanho do *Backlog* do *Sprint*. Porque eles são os únicos comprometidos a completar as tarefas e devem ser os únicos a escolher o que eles irão se comprometer. Para um *Product Backlog* existem vários *Sprint Backlogs*, que se pode estimar como será mostrado na figura 5. Porém eles são feitos somente na reunião de planejamento de cada *Sprint*, para se ter certeza quais as atividades dos *Sprints* anteriores foram (ou não) concluídas. Assim, quaisquer tarefas não-concluídas de um *Sprint* anterior é alocado no *Sprint Backlog* seguinte. O *Sprint Backlog* é muito comumente exibido como uma planilha, como da tabela abaixo:

Tabela 6. Exemplo de *Sprint Backlog* para Desenvolvimento de Software.

ID	Tarefas	Prioridade	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Disp.
001	Desenvolver tela de entrada	Alta	32h	32h	16h			80h.H
002	Testar tela de entrada	Alta			16h	32h	32h	80h.H
003	Escrever Ajuda do Software	Média	8h	8h	8h	8h		32h.H
004	Desenvolver interface	Média	64h	64h	64h			192h.H
005	Adicionar log de erros	Baixa			8h	16h	16h	40h.H

Fonte: Adaptado de Cohn (2009)

Durante o *Sprint* o *ScrumMaster* mantém o *Sprint Backlog* atualizado para refletir que tarefas são completadas e quanto tempo a equipe acredita que vai demorar para completar aquelas que ainda não estão feitas. O trabalho restante estimado no *Sprint* é calculado diariamente e exposto em gráficos, resultando em um Gráfico de Manejo (*Burndown*).

2.11.2.3. Gráfico *Burndown*

Em um projeto *Scrum*, o time traça seu progresso através da atualização de um Gráfico de Manejo (Gráfico *Burndown*) as metas concluídas no final de cada *Sprint*. O eixo horizontal do gráfico mostra o manejo dos *Sprints*, o eixo vertical mostra a quantidade de trabalho restante no início de cada *Sprint*. Trabalho restante pode ser mostrado em qualquer unidade de preferência da equipe – Homem.hora, dias, quantidade de tarefas e assim por diante.

O típico gráfico de manejo do *Scrum* mostra um único valor: a variação líquida no valor de trabalho restante em cada *Sprint*. Ou seja, ele mostra o saldo de tempo disponível para se completar o *Product Backlog*.

Em alguns casos a simplicidade é fundamental. No entanto, pode também mascarar o que pode estar acontecendo em um projeto. Por exemplo, suponha que uma equipe tinha esperado para avançar de 40 unidades (horas, dias etc.) no último *Sprint*, mas o gráfico de manejo só mostra o progresso líquido de 10. Com os dados do gráfico pode-se fazer uma análise se a equipa foi mais lenta do que o esperado ou foi adicionado mais trabalho para na atividade que o previsto. É importante saber se as metas definidas são atingíveis.

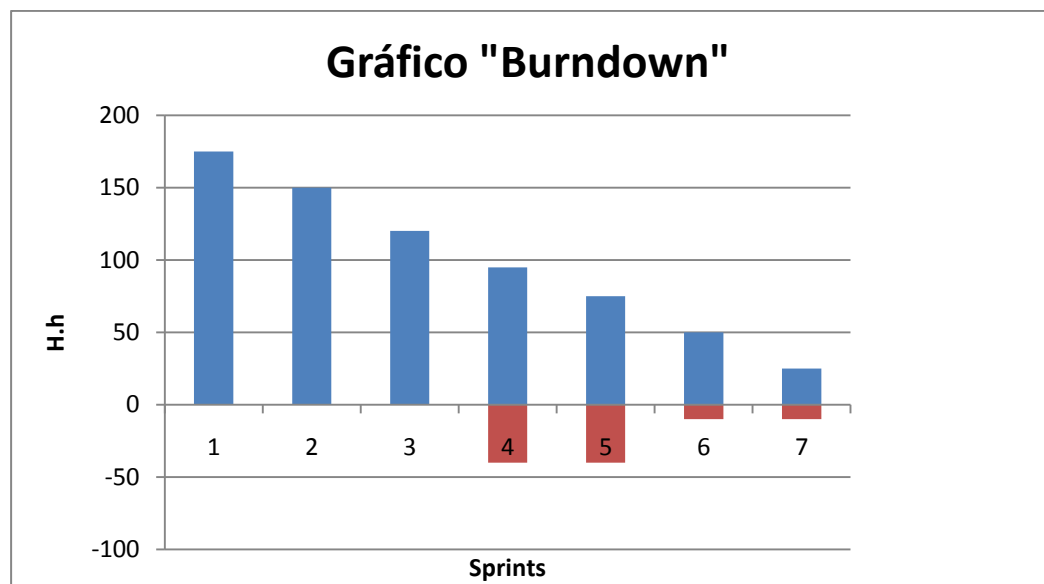


Figura 3. Exemplo de "Gráfico *Burndown*". Fonte: Adaptado de Kniberg (2007)

Neste gráfico de manejo, a altura de cada barra representa a quantidade de trabalho restante para a conclusão da meta do *Sprint*. Ou seja, é o saldo de recursos disponíveis para terminar os *Sprints*. No caso da figura 4, a estimativa dos itens do *Product Backlog* estão em "Homem.hora", assim, este valor mostra uma tarefa com o total 175 H.h planejadas a partir do *Sprint* 1. A equipe terminou 25 H.h no *Sprint* 1, deixando 150 para ir a partir do início do *Sprint* 2. Havia 120 a partir do início do *Sprint* 3. Assim, a parte superior da barra é reduzido pela quantidade de trabalho da equipe no termino de um *Sprint*. Antes do início do *Sprint* 4, o proprietário do produto adicionou trabalho extra para o projeto. Este trabalho adicional é mostrado na parte inferior da barra para o *Sprint* quarto. A altura vertical do *Sprint* 4 vai de cerca de -40 a cerca de 95 ou 135 H.h de trabalho restantes. Quarenta dos 135 H.h são do novo trabalho.

Antes do início do *Sprint* 6 foi removido parte do trabalho extra pelo proprietário do produto. Como um aumento em seu escopo, uma diminuição no trabalho sai da parte de baixo da barra. Isto é verdade se o trabalho é removido o que estava inicialmente previsto ou o trabalho que foi adicionado durante o projeto. Uma maneira de prever quantos *Sprints* – Cada um com uma duração de 02-04 semanas – um projeto irá tomar é desenhar uma linha de tendência através das barras e ampliar a linha de base. Um problema com isto é que prever a data final acima não incluem a taxa de mudança no escopo do projeto. Pode-se antecipar o número de *Sprints* necessários para também desenhar uma linha de tendência através das mudanças que ocorrem na base das barras, conforme mostrado abaixo (neste caso a previsão é de 9 *Sprints*):

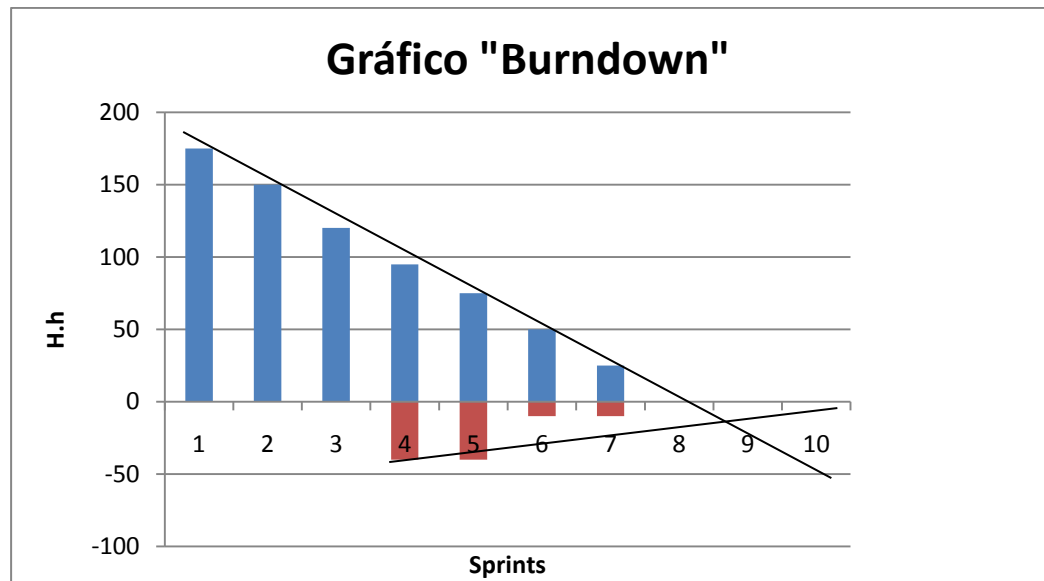


Figura 4. Previsão dos Tempos dos *Sprints*. Fonte: Adaptado de Kniberg (2007)

2.11.2.4. Quadro de Tarefas - *Taskboard*

O quadro de tarefas (*Taskboard*) mostra todo o trabalho que está sendo realizado durante um *Sprint*. A atualização deve ser feita continuamente ao longo do *Sprint*, se alguém pensa em uma nova tarefa. Escreve-se um novo cartão e colocá-lo na parede. Durante ou antes do *Scrum* diário, as estimativas são alteradas (para cima ou para baixo) e os cartões são movidos em torno do quadro. Genericamente, o quadro de tarefa se parece com este abaixo:

Meta	Tarefas a fazer	Em Execução	A Verificar	Executado
As a user, I... 8 points	Code the... 9 Code the... 2 Test the... 8	Code the... DC 4 Test the... SC 8	Test the... SC 6	Code the... SC 9 Test the... SC 8 Test the... SC 8 Test the... SC 6
As a user, I... 5 points	Code the... 8 Code the... 4	Code the... DC 8		Test the... SC 8 Test the... SC 6 Test the... SC 6

Figura 5. Exemplo de Quadro de Tarefas. Fonte: Adaptado de Mike Cohn, 2009.

Em cada linha do quadro, tem uma tarefa do usuário, de modo que indique e incentive os times a realizar para a concluir sua carteira de produtos do *Product Backlog*. Como vimos anteriormente, durante a reunião de planejamento do *Sprint*, a equipe seleciona os itens do *Product Backlog* podem terminar durante o *Sprint* seguinte. Cada item do *Product Backlog* é transformado em vários itens de *Sprint Backlog*. Cada uma delas é representada por um quadro de tarefas. Cada cartão-tarefa inicia-se na lista de tarefas na coluna "Tarefas a fazer". As colunas mais usadas um quadro de tarefas são:

- Meta individual do *Sprint Backlog*: Descrição das atividades;
- Tarefas a Fazer: Este contém todas as tarefas em andamento ou ainda não realizadas;
- Tarefas em Execução. Contém qualquer atividade sendo trabalhada. O programador que põe a tarefa como "em execução" quando se está pronto para iniciar a tarefa. Muitas vezes isso acontece durante o *Scrum* Diário, quando alguém avisa que está iniciando a atividade;
- Tarefas a Verificar: Este espaço é fundamental quando se utiliza o *Scrum* para desenvolver softwares. É aqui que as funcionalidades são testadas e aprovadas;
- Tarefas Executadas: Amontoam-se aqui todos os cartões quando estiver pronto. Eles são removidos no final do *Sprint*.

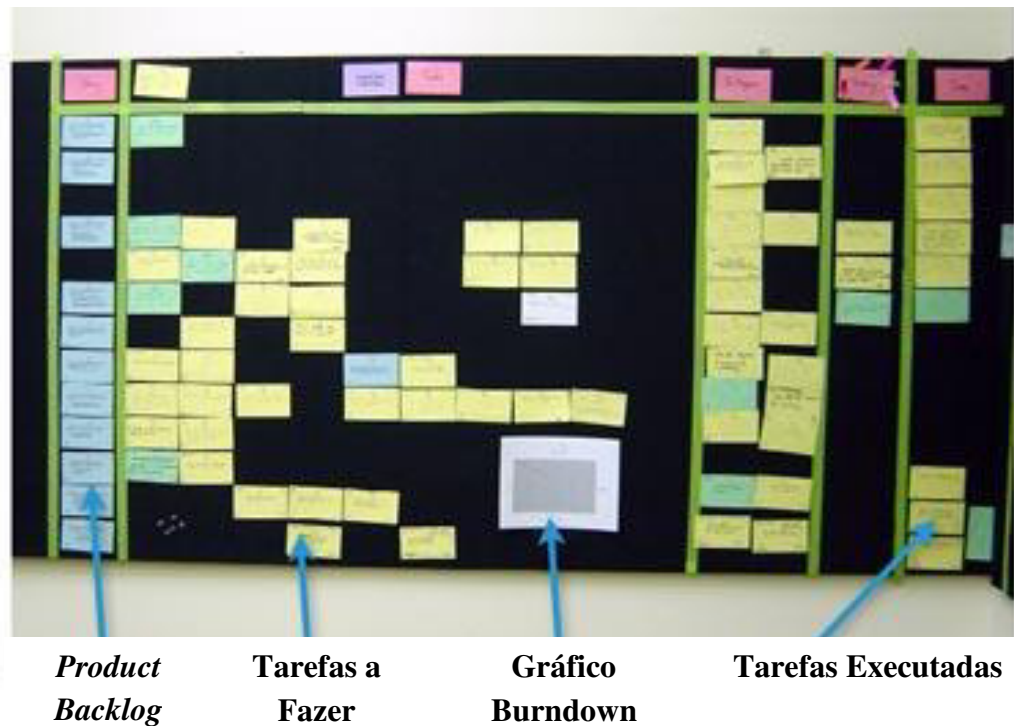


Figura 6. Fotografia de um Quadro de Tarefas Real. Fonte: Mike Cohn, 2009.

Uma impressão do Gráfico de manejo (Burndown) também é fixada no Quadro de Tarefas.

2.11.3. Cerimônias do *Scrum*

Aqui é realizado o planejamento do *Scrum*, com as entradas e saídas de informações.

2.11.3.1. Reunião de Planejamento do *Sprint*

No início do *Scrum*, uma reunião de planejamento do *Sprint* é realizada, durante a qual o proprietário do produto escalona as tarefas priorizadas do *Product Backlog* e a equipe de *Scrum* seleciona o trabalho que pode terminar durante o *Sprint* seguinte. Esse trabalho é então transferido do *Product Backlog* para o *Sprint Backlog*, que é a lista de tarefas necessárias para completar os itens do *Product Backlog* a equipe se comprometeu a concluir no *Sprint*.

A Reunião de Planejamento de *Sprint* é conduzida pelo *Product Owner*, *Scrum* Master, todo o time de *Scrum*, e qualquer interessado, seja gestor ou representantes do cliente. Durante a reunião de planejamento do *Sprint* o proprietário do produto descreve as funcionalidades ou metas de maior prioridade para a equipe. A equipe faz o máximo de perguntas durante esta reunião para que eles possam sair após a reunião e determinar quais as tarefas que irão mover-se do *Product Backlog* para o *Sprint Backlog*, conforme figura abaixo.

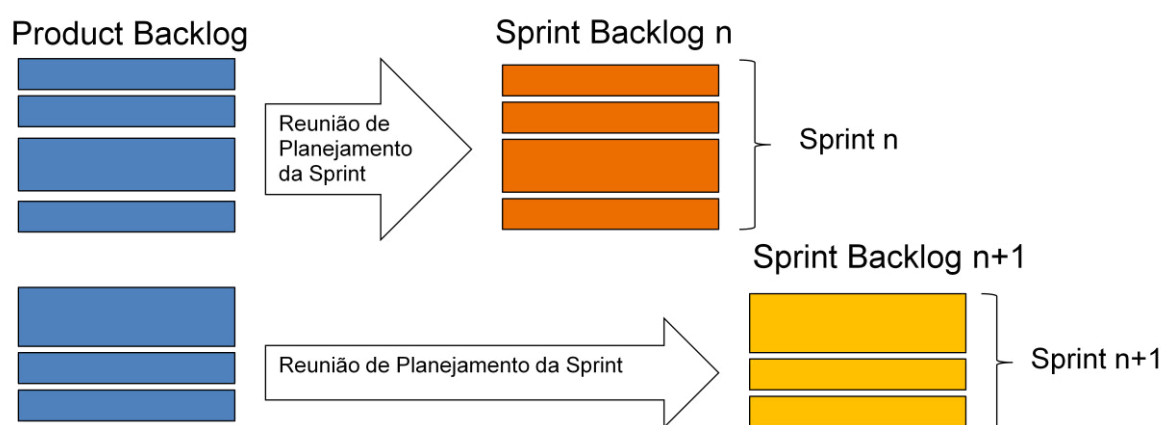


Figura 7. *Product Backlog vs. Sprint Backlog*. Fonte: Adaptado de Kniberg (2007)

Assim é feito sucessivamente de modo que cada *Sprint*, que é o período de tempo necessário para cumprir o *Sprint Backlog*, seja posto em prática até completar todas as tarefas do *Product Backlog*. A quantidade de *Sprints* de um *Scrum* vai depender dos recursos disponíveis e da quantidade de trabalho que será necessário realizar para cumprir as estimativas das tarefas do *Product*.

Segundo Cohn (2006), o proprietário do produto não tem que descrever cada item a ser controlado no *Product Backlog*. Dependendo do tamanho do *Backlog* e da velocidade da equipe, pode ser suficiente descrever apenas os itens de alta prioridade, salvando a discussão de itens de menor prioridade para a próxima reunião de planejamento do *Sprint*. Normalmente, a equipe *Scrum* dará orientações quando eles estiverem na lista de *Backlog*, o que pode ser feito no próximo *Sprint*.

Ainda segundo Cohn (2006), coletivamente, a equipe *Scrum* e proprietário do produto irão definir uma meta de *Sprint*, que é uma breve descrição do que o *Sprint* tentará alcançar. O sucesso do *Sprint*, posteriormente, serão avaliados durante a Reunião de Revisão

de *Sprint* para o cumprimento da meta de *Sprint*, e não para o cumprimento de cada item específico selecionadas a partir do *Product Backlog*.

Após a reunião de planejamento do *Sprint*, a equipe *Scrum* irá reunir-se separadamente para discutir o que ouviu e decidir o quanto eles podem comprometer-se durante o *Sprint* seguinte. Em alguns casos, haverá negociação com o proprietário do produto, mas ele sempre estará com o time para determinar o quanto eles podem se comprometer a concluir.

2.11.3.2. Reunião Diária ou *Scrum* Diário

Em cada dia de *Sprint*, a equipe realiza reuniões diárias ("o *Scrum* diário"). As reuniões são normalmente realizadas no mesmo local e ao mesmo tempo cada dia. Idealmente, o *Scrums* diários são realizadas pela manhã, eles ajudam a definir o contexto para trabalhar no dia que está começando. Segundo Cohn (2006), "*É importante está comprometido com o atingimento das metas. Existe diferença entre aqueles que estão empenhados em um projeto e aqueles que estão apenas envolvidos. Scrum confere um estatuto especial para aqueles que são comprometidos e muitas equipes impõem uma regra em que apenas aqueles que estão comprometidos têm permissão para falar durante o Scrum diário.*"

Todos os membros da equipe são obrigados a comparecer ao *Scrum* diário. Todos os outros (por exemplo, um chefe de departamento, um vendedor ou um gestor de um outro projeto) estão autorizados a participar, mas somente para ouvir. Isso torna o *Scrums* diários uma excelente maneira de uma equipe *Scrum* divulgar informações sobre o estado de como as metas estão evoluindo, para todos que estiverem presentes às reuniões daquele dia.

O *Scrum* Diário não é utilizado como um problema de resolução ou reunião resolução de problemas. Três questões básicas são levantadas que são geralmente tratados pelos respectivos sub-grupo logo após o *Scrum* diário. Durante o *Scrum* diário de cada membro da equipe responde às seguintes três questões:

1. O que você fez ontem?

2. O que você vai fazer hoje?

3. Há algum impedimento atrapalhando a conclusão de sua meta?

Segundo Kniberg (2010), centrando-se sobre o que cada pessoa realizou ontem e irá realizar hoje, a equipe ganha um excelente entendimento de que o trabalho está sendo feito e que o trabalho tem que continuar no dia seguinte. O *Scrum* Diário não é uma reunião de atualização de status em que um chefe irá coletar informações sobre quem está atrasado. Pelo contrário, é uma reunião em que membros da equipe assumem compromissos com o outro. Se um gestor se compromete a finalizar um item pendente, todo mundo sabe que na reunião de amanhã ele vai dizer se ele fez ou não terminou. Isso tem o efeito positivo de ajudar a equipe a perceber o significado desses compromissos e que os compromissos são para si.

De acordo com Cohn (2006), impedimentos que são levantados, tornam-se responsabilidade do *ScrumMaster* para resolver o mais rapidamente possível. Impedimentos típicos são:

- Falta ou avaria de ferramenta ou material;
- Problemas com Absenteísmo;
- Falta de conhecimento para finalizar uma atividade;
- Falha de comunicação;
- Burocracias de contratos com subcontratados;
- Desvio do foco por outras atividades que o chefe considerou prioritária;
- Problemas com sistema em geral (p.ex.: ERP).

É de extrema importância que o *ScrumMaster* tenha autoridade e competência para resolver definitivamente os impedimentos que aparecerão no caminho, para o bom andamento do processo e o sucesso do *Scrum*.

2.11.3.3. Revisão do *Sprint*

No final de cada *Sprint*, que foi o período de 2-4 semanas necessários para cumprir o *Sprint Backlog*, uma Reunião de Avaliação *Sprint* é realizada. Nesta reunião, normalmente participam o Proprietário do Produto, o time de *Scrum*, o *ScrumMaster*, gerentes, chefes de departamentos e os demais envolvidos no projeto. Durante essa reunião a equipe *Scrum* mostra o que eles realizaram durante o *Sprint*. Normalmente, para o caso de desenvolvimento de software, isto toma a forma de uma demonstração das novas funcionalidades do sistema.

Segundo Kniberg (2010), a Reunião de Revisão *Sprint* é intencionalmente mantida muito informal, normalmente com as regras que proíbem o uso de apresentação audio-visual e que não permite mais de duas horas de tempo de preparação para a reunião. A reunião de revisão de *Sprint* não deve se tornar uma distração ou desvio significativo para a equipe, mas sim, deve ser um resultado natural do *Sprint*.

CAPÍTULO 3. METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DO SCRUM

Segundo metodologia adotada por Cohn (2006), segue abaixo os passos para aplicar para a metodologia de *Scrum*, que pode ser acompanhado a partir da próxima figura. Esta figura é uma introdução essencial para o desenvolvimento de *Scrum*.

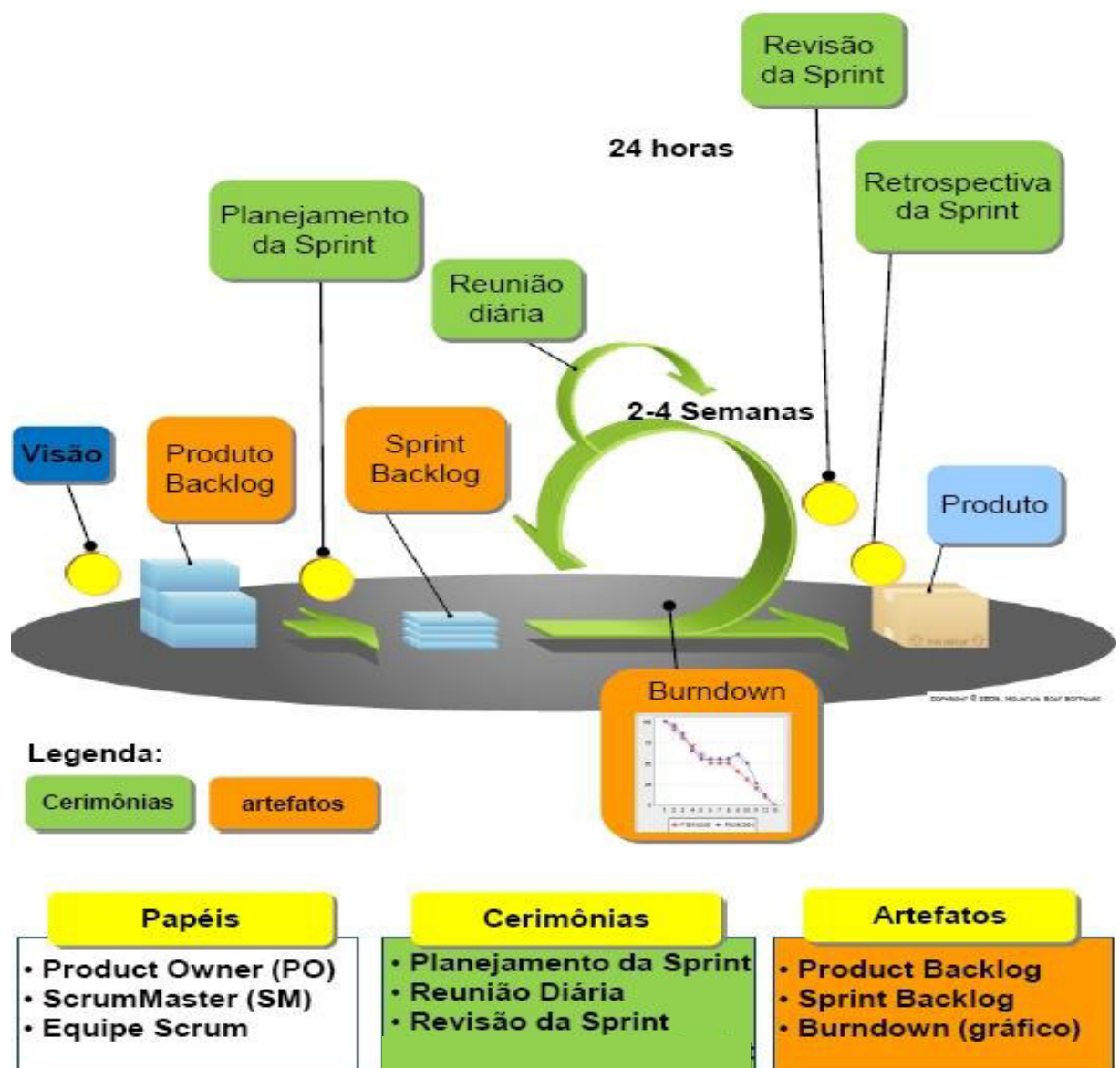


Figura 8. Elementos do Scrum. Fonte: Mike Cohn, 2009.

O *Scrum* é composto por três conjuntos de itens, que somados tornam-o operacionalizável. São eles: Papéis, Cerimônias e Artefatos.

Os Papéis do *Scrum* definem as funções e responsabilidades das pessoas para o desenvolvimento da metodologia. As Cerimônias são as atividades de planejamento do *Scrum*, sejam elas diretrizes, metas ou reuniões. Os artefatos são a saída e entrada de informações, sejam elas gráficos, planilhas etc.

Segue abaixo os passos para aplicação da metodologia do *Scrum*:

1º. Passo: Definição das Funções de cada Membro (Papéis):

Para ter maiores chances de sucesso, a equipe deve ser coesa e deve-se definir razoavelmente o escopo, a importância e a estimativa das tarefas que se propõem a cumprir. Devem ser definidos quem irá fazer cumprir cada um dos papéis como visto no capítulo anterior.

2º. Passo: Definição dos atributos do Produto (*Product Backlog*)

Escopo e importância são atributos definidos pelo *Product Owner*. Enquanto a estimativa é definida pela equipe. Durante uma reunião de planejamento do *Sprint*, estas três variáveis são refinadas continuamente por diálogo cara-a-cara entre equipe e *Product Owner*. Destes dados é formado o *Product Backlog*, que contém a lista priorizada pelo proprietário do produto e as características desejadas no produto que é conhecido na época que se deseja realizar e acompanhar.

3º. Passo: Reunião de Planejamento do *Sprint*

Após a definição do *Product Backlog*, é feita uma Reunião de Planejamento da *Sprint* que é realizada no início de cada *Sprint*, é identificado uma lista de atividades a partir do *Product Backlog* com os tempos estimados, a importância, a seqüência de cada um desses conjuntos de atividades a ser realizada. Nela que a equipe se compromete a concluir o trabalho durante o período de tempo do *Sprint* (no máximo quatro semanas). Esta lista é o *Sprint Backlog*. Os *Sprints* são apresentados pelo maior círculo da figura 2.

4º. Passo: Definição das velocidades estimadas e das tarefas executadas (*Sprint Backlog*)

Para concluir o *Sprint Backlog* na Reunião de Planejamento do *Sprint* é preciso estimar os tempos de cada atividade. Ela é encontrada pela fórmula abaixo:

$$\text{Velocidade Estimada} = \text{Fator de foco} \times \text{Tempo Disponível}$$

Onde a velocidade estimada é a quantidade de trabalho que se pode alocar para determinada atividade, fator de foco é um fator de produtividade (Usa-se 100% quando não tem referência) e o Tempo Disponível de cada indivíduo da equipe. O tempo total do *Sprint* é baseado no tempo do caminho crítico de cada uma das atividades, bem como suas interações.

5º. Passo: Montar Gráfico de Manejo

Após cálculo da velocidade estimada é possível ter a somatória do total de tempo necessário para a conclusão do projeto. Baseado na mão-se-obra disponível estima-se quantos ciclos de trabalho (*Sprints*) é necessário para a entrega do produto. Esses dados são plotados em forma de gráfico de barras com os valores dos balanços dos saldos de tempo necessário para finalizar o produto. Este gráfico pode ser atualizado, acrescentando ou removendo trabalho, porém qualquer acréscimo de tempo deve ser plotado sob o eixo X para facilitar a visualização da adição.

6º. Passo: Montar Quadro de Tarefas

É um quadro que é montado em uma parede que mostra visualmente o andamento do *Sprint*. É feito com pedaços de papel auto-colante (tipo post-it®), e deve conter: O gráfico de Manejo, as atividades em execução, as atividades à executar, as atividades executadas, as atividades não-planejadas e o tempo estimado e real de cada atividade. Não existe um *layout* predefinido, cabendo ao *Scrum*Master fazer da forma mais conveniente.

7º. Passo: Reuniões do *Scrum* Diário

Cada dia, durante o *Sprint*, os membros da equipe se reúnem para discutir o seu progresso e impedimentos para a realização do trabalho para esse *Sprint*. Isto é conhecido como o *Scrum* diário, e é mostrado como o menor círculo. Nesta reunião, são expostos os principais problemas, os andamentos do projeto e os planos para o futuro (três perguntas-chave do *Scrum*: O que eu fiz hoje? O que eu vou fazer amanhã? E o que atrapalhou minha meta?). Os dados gerados por esta reunião deve ser de alguma forma armazenados e compilados. São reuniões rápidas apenas para atualização de informações a todos os membros das equipes, devendo os impedimentos serem resolvidos fora desta reunião. Deve-se ter no máximo 15 minutos.

8º. Passo: Atualização dos Gráficos de Manejo e Quadro de Tarefas

Durante a reunião de *Scrum* diário são atualizados os gráficos de manejo e quadro de tarefas. O quadro de manejo deve ficar impresso e posto na parede junto ao quadro de tarefas e sua atualização é feita manuscrita, de forma a agilizar o processo. Já o quadro de tarefas são deslocados os Post-it® de acordo com o estado da tarefa (executado, em execução ou à executar), mantendo-os assim atualizados. Os tempos estimados nele contido são tachados e reescritos os tempos reais. Quadro de Tarefas (*taskboard*) e Gráfico de Manejo (Burndown) ficam montados desde o primeiro dia da *Sprint* até o dia da Reunião de Revisão da *Sprint*

9º. Passo: Reunião de Revisão da *Sprint*

Nesta reunião são compilados os dados de todo o *Scrum*. Tempos, impedimentos, atividades. É verificado o que deu certo e o que pode ser melhorado nos *Scrums* futuros. A equipe demonstra o produto potencialmente entregável. Caso aprovado, o produto é preparado para a entrega.

10º. Passo: Entrega do Produto

É a realização do objetivo de toda a metodologia: A tão esperada entrega do produto.

CAPÍTULO 4. APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

O estudo de caso é questão é a aplicação da metodologia do *Scrum* em um barco piloto como método de gerenciamento de projeto, buscando desenvolver equipes multidisciplinares de alto desempenho a fim de otimizar os resultados nas etapas de produção na construção de iates e principalmente focar nas atividades que são remuneradas pelo proprietário.

A aplicação do *Scrum* foi proposta por um professor da FGV, que fez uma visita ao estaleiro, e na ocasião ele fez uma explanação de funcionamento do método e as suas vantagens, as quais estão apresentadas no presente trabalho. Alguns dias após esta visita foi feita uma reunião com a diretoria do setor de iates, uma funcionária de suprimentos (que era aluna da especialização da FVG) e o autor para definir a equipe que iria iniciar o piloto, dependendo do grau de importância das funções exercidas em relação aos objetivos a serem atingidos.

À época não existia na empresa uma padronização de métodos de Gerenciamento de Projetos, ficando na responsabilidade de cada gerente de projetos o seu próprio controle. Existia um arquivo básico em MS Project®, e relatórios de progressos mensais, feitos através de fotos. Além de acompanhamento de custeio (Mão-de-obra, materiais e equipamentos etc.) e um levantamento de homens.hora por setor. Com estes dados cada um dos gerentes de projeto desenvolviam ferramentas de acompanhamento, planejamento e controle.

1º. Passo: Definição das Funções de cada Membro (Papéis):

Esta fase é bastante sucinta, Neste ponto são definidas as funções de cada componente da equipe de acordo com a função na empresa. Foi definido os participantes conforme tabela abaixo:

Tabela 7. Papéis do *Scrum* na Aplicação do Método

Papéis	Equipe
<i>Product Owner</i>	Diretoria Industrial

Scrum Master	Gerente de Projeto
Equipe Scrum	Consultores de <i>Scrum</i> ; Comprador (Suprimentos); Chefe de Departamento de Soldagem e Estruturas; Chefe de Departamento de PCP; Equipe de Solda de Aço (Composta por 10 Soldadores), Equipe de Solda de Alumínio (Composta por 4 Soldadores), Equipe de Compra (Composta por um comprador), Equipe de Montagem (composta com 2 montadores e 02 auxiliares).

Fonte: O autor

2º. Passo: Definição dos atributos do Produto (*Product Backlog*)

Foi definido como escopo da aplicação do método cumprir com as atividades do quinto evento de recebimento de pagamento do iate de nome M/Y Batai (Anexo III), que estava em andamento e tinha como prazo de finalização em 30 de Setembro de 2009. Este barco que foi utilizado para a aplicação da metodologia é um iate de 126 pés para um cliente mexicano, que iniciou a obra em Agosto de 2008 (Batimento de Quilha). Os fatos relevantes desta obra ter sido escolhida para aplicação do método foram as condições favoráveis das tarefas em atividade no período. Por serem de baixa complexidade, eram de mais fácil mensuração e estimativa de tempo, já que se tratava de tarefas de soldagem, edificações simples e pedidos de compra.

A prioridade definida pelo *Product Owner* era focar a edificação da obra no cronograma de recebimento (Anexo III), de modo a melhorar o fluxo de caixa da empresa pela diminuição dos períodos entre recebimentos. A partir desta análise resolveu-se utilizar os

itens do cronograma de pagamento como *Product Backlog*, que como visto no capítulo anterior, é a lista com as principais características ou atividades que se deseja atingir para determinado produto. Como a aplicação é na produção e não no desenvolvimento de software, o *Product Backlog* passa a ser definido como uma lista de tarefas essenciais e priorizadas conforme um consenso entre o *Product Owner* e a equipe de *Scrum*.

Foi planejada uma seqüência de tarefas de forma a priorizar os itens que o compõem o cronograma de recebimento em detrimento dos itens “não-eventos”, que são aqueles também essenciais para a construção, mas que foram tratados como segunda prioridade desde que não fossem precedências para um item de “evento”.

3º. Passo: Reunião de Planejamento do *Sprint*

Como vimos, o *Product Backlog* foi definido como sendo o Cronograma de Pagamentos do Motor-iate de 126' de casco número #591, já que a finalidade da aplicação do *Scrum* era a antecipação do recebimento de pagamentos, e por se tratar apenas de um piloto, dos onze eventos de pagamento foi feito um *Sprint* com o 5º. Evento, que estava em andamento.

Na primeira etapa da Reunião de Planejamento do *Sprint* feita uma análise do cronograma da obra de forma que fossem analisadas as precedências das atividades que haviam sido priorizadas, como apresentado na figura 9. O caminho crítico e o diagrama de rede foram adaptados para que a seqüência de atividades da obra priorizassem os eventos de recebimento.

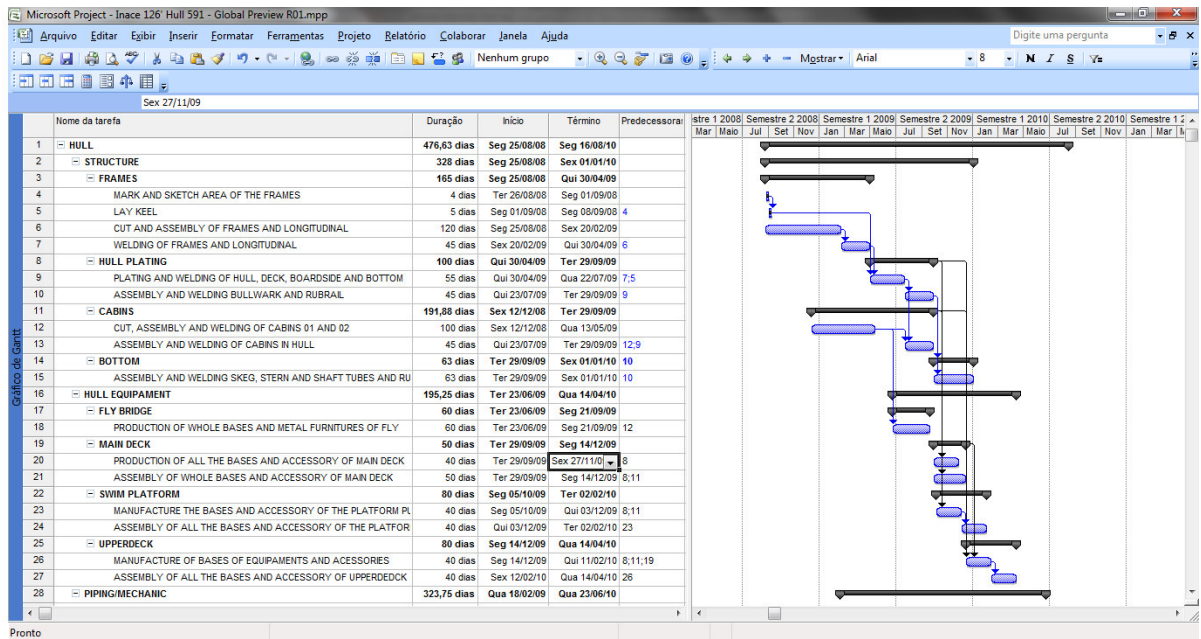


Figura 9. Gráfico de Gantt - M/Y Batai. Fonte: O autor

Após a análise do gráfico de Gantt o M/y Batai, foi feita uma análise para que o tempo total estimado do *Sprint* tivesse, pela duração do caminho crítico, 20 dias. Obviamente este tempo é inversamente proporcional aos recursos. Algumas atividades tiveram que ter os recursos aumentados para que a previsão fosse atingida. O Cronograma do período de aplicação do método (atividades do *Sprint Backlog*) pode ser visto na figura 10 e também no anexo V:

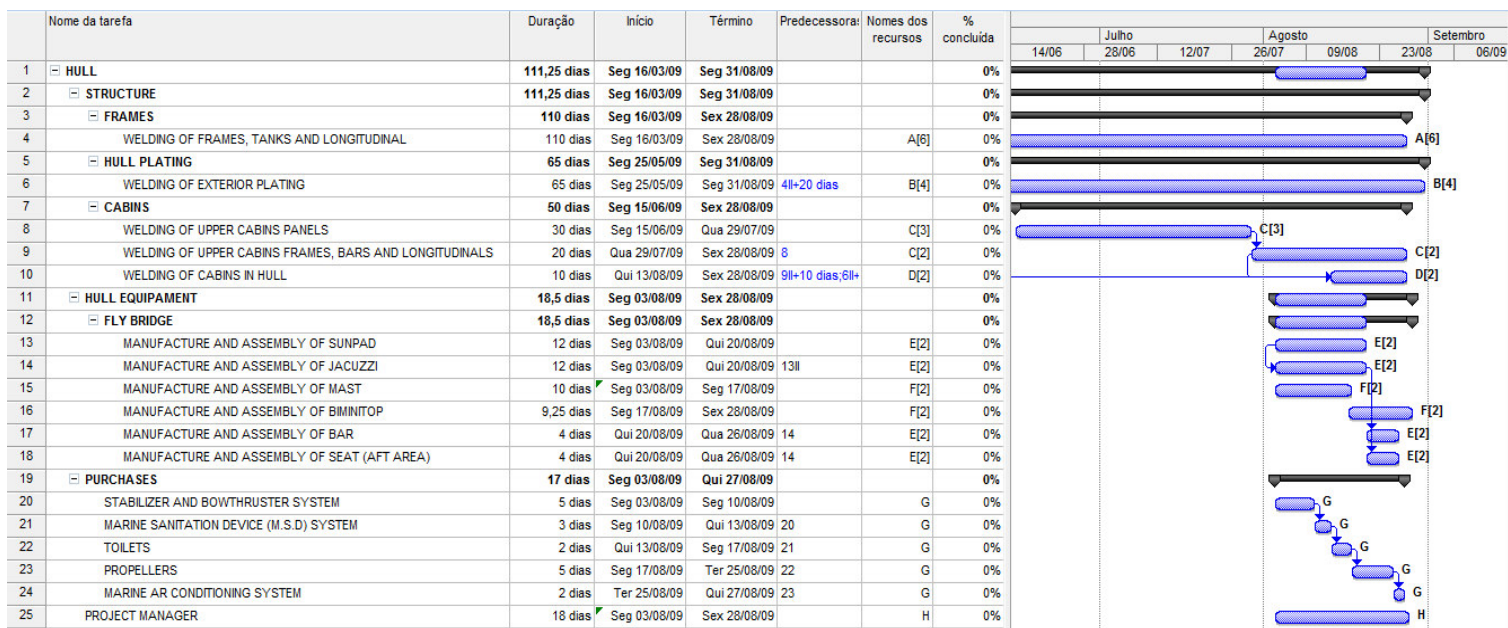


Figura 10. Gráfico de Gantt do *Product Backlog*. Fonte: O autor

4º. Passo: Definição das velocidades estimadas e das tarefas executadas (*Sprint Backlog*).

Para efeito de estimativa, foi feita durante a reunião de planejamento do *Sprint* e foram analisados os prazos de cada uma das atividades, baseados nas experiências de cada um dos membros da equipe. Para o cálculo de estimativa da soldagem é feito uma aproximação da somatória de solda linear e é dividido pela produtividade média (que pode ser por quilo de solda depositado por hora ou por metros linear por hora). Já para a equipe de montagem, foi feita uma estimativa baseada na capacidade de processamento diário por equipe (normalmente expresso em quilos ou toneladas por dia). Houve muitas discordâncias em especial nas atividades relacionadas à soldagem, porém a aceitação por toda a equipe é essencial para que seja possível cumprir a meta e para que o *Scrum* funcione. Para o cálculo da estimativa, utiliza-se as recomendações de Kniberg (2009), onde velocidade estimada é o fator de foco multiplicado pelo tempo disponível. O fator foco, na verdade é a produtividade do time e segundo esse autor deve ser considerada 100% para casos inexistentes de histórico documentado, sendo ajustada nos próximos *Sprints*, quando teoricamente se tem o que ele chama de “tempo de ontem” (histórico dos tempos).

Houve anteriormente um acerto para a troca de alguns itens do 5º. Evento originais do contrato, que estava corrente na época da aplicação do piloto, conforme acordo com o cliente. O mesmo passou a ser:

- *Casco pronto e completamente soldado.* Envolve toda a parte de aço de serve de estrutura principal e flutuação da embarcação;
- *Superestrutura completa e soldada.* Este item é também chamada de casaria, que é toda a parte abrigável que fica acima do convés principal;
- *Flybridge completo e soldado.* Esta é o nome dado a área externa de lazer geralmente semi-exposta ao ambiente. Neste caso é composto por um mastro com banheiro e dispensa, uma coberta fixa (*bimini top*), uma banheira com duas bancadas de tomar sol (*sunpad*), um bar com churrasqueira, e dois bancos à popa;
- *Compra da Unidade de Tratamento de Águas Servidas.* Este equipamento serve para tratar efluentes dos sanitários. Devido às leis ambientais, cada vez mais os parâmetros limítrofes para despejos ao mar estão sendo mais rígidos, de forma que no início de 2010 uma resolução foi aprovada de modo que equipamentos comprados e entregues até 31 de dezembro de 2009 ainda podiam trabalhar com parâmetros antigos. Daí a importância de comprar este item com urgência. O preço dos modelos para atender a nova resolução chegavam a ser o dobro do preço do modelo similar que atendiam a resolução antiga.
- *Compra do Sistema Hidráulico Integrado (Sistema de Estabilização e Propulsor para Manobras).* Este equipamento existe praticamente em todas as embarcações de médio e grande porte. É uma central hidráulica que fornece energia para alguns sistemas da embarcação. Neste caso, para o sistema de estabilizador, que estabiliza os movimentos de rolagem (rotação no eixo longitudinal) e melhora os movimentos de arfagem (rotação no eixo lateral). É um equipamento útil para barcos de passageiros, já que muitos deles não são acostumados com estes movimentos e minimiza a causa de um estado de náusea (que vem do grego *nau* (embarcação) chamado “mareação”. Outro equipamento que utiliza a central hidráulica é o chamado propulsor lateral (que é um sistema de hélices instalados alinhados ao eixo lateral na proa (Bow Thruster) ou

na popa (Stern Thruster) da embarcação. E é usada nas manobras de atracação ou manobra que necessite alta manobrabilidade. A localização sob a água destes propulsores é obrigatoriamente indicada no casco por um símbolo visível que se parece com o logotipo da famosa marca de carros BMW, para evitar acidentes.

- *Compra dos Vasos Sanitários.* Vasos sanitários utilizados em embarcações são específicos para este uso, assim como os utilizados na aviação. Já que existe pouca diferença de altura entre o vaso e o tanque séptico, e existem os movimentos da embarcação que podem dar retorno no material.
- *Compra dos Hélices.* Este é um dos itens fundamentais para que a embarcação atinja as especificações de projetos (Velocidade e Alcance). Necessita ser especificada com bastante rigor. É feita por engenheiros navais.
- *Compra do Sistema de Ar Condicionado.* É um sistema de ar condicionado central de *chiller* (compressores) que circulam água gelada pelo barco com *fancoils* (trocadores de calor), que fazem a troca de ar no ambiente. A potência é especificada pelo fabricante, baseado no áreas e irradiação de calor.

Baseado nestes itens, foi estimado os tempos conforme tabela 8 abaixo. O tempo total foi extraído do gráfico de Gantt da figura 10:

Tabela 8. Cálculo do Tempo Estimado por Atividade.

Tarefas	Homem.Dias Necessário	Fator Foco	Equipe Disp.	Dias Estimado
Casco completamente soldado	200 H.d	100%	10 H	20 d
Superestrutura completamente soldada	80 H.d	100%	4 H	20 d
Flybridge completo (Parte Estrutural)	80 H.d	100%	4 H	20 d

Compra da Unidade de Tratamento de Águas Servidas	3 H.d	100%	1 H	3 d
Compra do Sistema Hidráulico Integrado (Sistema de Estabilização e Propulsor para Manobras).	5 H.d	100%	1 H	5 d
Compra dos Vasos Sanitários	2,5 H.d	100%	1 H	2,5 d
Compra dos Hélices	5 H.d	100%	1 H	5 d
Compra do Sistema de Ar Condicionado	2,5 H.d	100%	1 H	2,5 d
Gerência de Projeto	20 H.d	100%	1 H	20 d
TOTAL	398 H.d			20 d

Fonte: O autor

Para o 1º e 2ª tarefas do *Sprint Backlog*, que eram constituídas do casco e superestrutura totalmente finalizada, algumas áreas já estavam em processo como se pode ver abaixo o estado de cada uma delas na data de início do *Sprint* (03/08/09).

- CASCO: 80% Soldado;
- SUPERESTRUTURA: 40% Soldada;

Então o *Sprint Backlog* ficou exatamente como a tabela 9 abaixo. Nela mostra:

- As prioridades de cada uma das atividades. Prioridade “muito alta” foi avaliada como itens que o fiscal provavelmente não concederia o aval para pagamento e prioridade “alta” são atividades em que possivelmente pudéssemos ter o aval de pagamento mesmo sem estar 100% finalizado. E média foi dada como prioridade como a gerência de projeto, que tinha como função de acompanhar, facilitar e cobrar a finalização das atividades.
- Número de Identificação da atividade para facilitar o controle;
- Descrição da tarefa, para esclarecer quais itens estão em processo;
- Equipe, que indica qual equipe irá realizar a tarefa e a quantidade de homens por equipe. Por exemplo A4H, significa: Equipe A- 4 Homens.

- Tempo estimado, que foi baseado na experiência dos membros da equipe. Neste caso a soma dos tempos de cada equipe tem que ser sempre igual ou menor que o prazo estimado.
- Como cada atividade vai ser demonstrada para provar a conclusão.

A partir dos tempos estimados foi elaborada a tabela do *Product Backlog*. Porém como houve apenas um *Sprint*, o *Product Backlog* e o *Sprint Backlog* eram exatamente os mesmos.

Tabela 9 *Product Backlog & Sprint Backlog*

Prioridade	# ID	Descrição	Equipe	Tempo Estimado	Comprovação
Muito Alta					
		Casco Finalizado e Soldado			
	#1	Solda das Estruturas Internas	A6H	20d	Relatório CQ + Fotos
	#2	Solda do Chapeamento	B4H	20d	Relatório CQ + Fotos
		Superestrutura Finalizada e Soldada			
	#3	Solda dos Painéis	C2H	13d	Relatório CQ + Fotos
	#4	Solda das Chapas	C2H	7d	Relatório CQ + Fotos
	#5	Solda das Estruturas Internas	D2H	20d	Relatório CQ + Fotos
Alta					
		Flybridge Finalizado			
	#6	Móvel do Sunpad e Banheira	E2H	12d	Relatório CQ + Fotos
	#7	Banco de ré	E2H	4d	Relatório CQ + Fotos
	#8	Mastro	F2H	10d	Relatório CQ + Fotos
	#9	Bar	E2H	4d	Relatório CQ + Fotos
	#10	Biminitop	F2H	10d	Relatório CQ + Fotos
		Compra do UTAS			

#11	Pedido e Pagamento do UTAS	G1H	3d	Purchase Order + Swift
Compra do Sist. Hid. Integrado				
#12	Pedido e Pagamento de Sinal do Sistema de Estabilização e Propulsor de Manobras	G1H	5d	Purchase Order + Swift
Compra dos Sanitários				
#13	Pedido e Pagamento dos Sanitários	G1H	2,5d	Purchase Order + Swift
Compra dos Hélices				
#14	Pedido dos Hélices	G1H	5d	Purchase Order
Compra do Sistema A/C				
#15	Pedido e Pagamento do Sinal do Sistema de Ar Condicionado.	G1H	2,5d	Purchase Order + Swift
Média				
Gerência de Projeto				
#16	Acompanhamento da Obra	H1H	20d	Progress Report

Fonte: O autor

5º. Passo: Montar Gráfico de Manejo

É o gráfico que indica o saldo relativo aos recursos necessários para cumprir o *Sprint*. No caso deste evento já estava em andamento, foi necessário apenas um *Sprint* para finalizar as metas, com cerca de 358 Dias.Homem em solda, edificação e pedidos de compras (ver tabela 10).

Tabela 10. Dados do Gráfico *Burndown*

Equipe Scrum	Homens Necessários	Dias Necessários	Dias.Homem Total Necessários
Equipes de Solda de Aço	10	20	200
Equipes de Solda de Alumínio	4	20	80

Equipe de Montagem de Alumínio	4	20	80
Equipe de Compras	3	09	18
Gerente de Projetos	1	20	20
TOTAL	22H		398d.H

Fonte: O autor.

Pela metodologia, como se tratava de apenas um *Sprint*, bastaria uma barra, porém para fins didáticos foram adicionado uma barra para cada semana. Já que não faria sentido um gráfico de manejo com apenas uma barra. Então foi montado o gráfico conforme

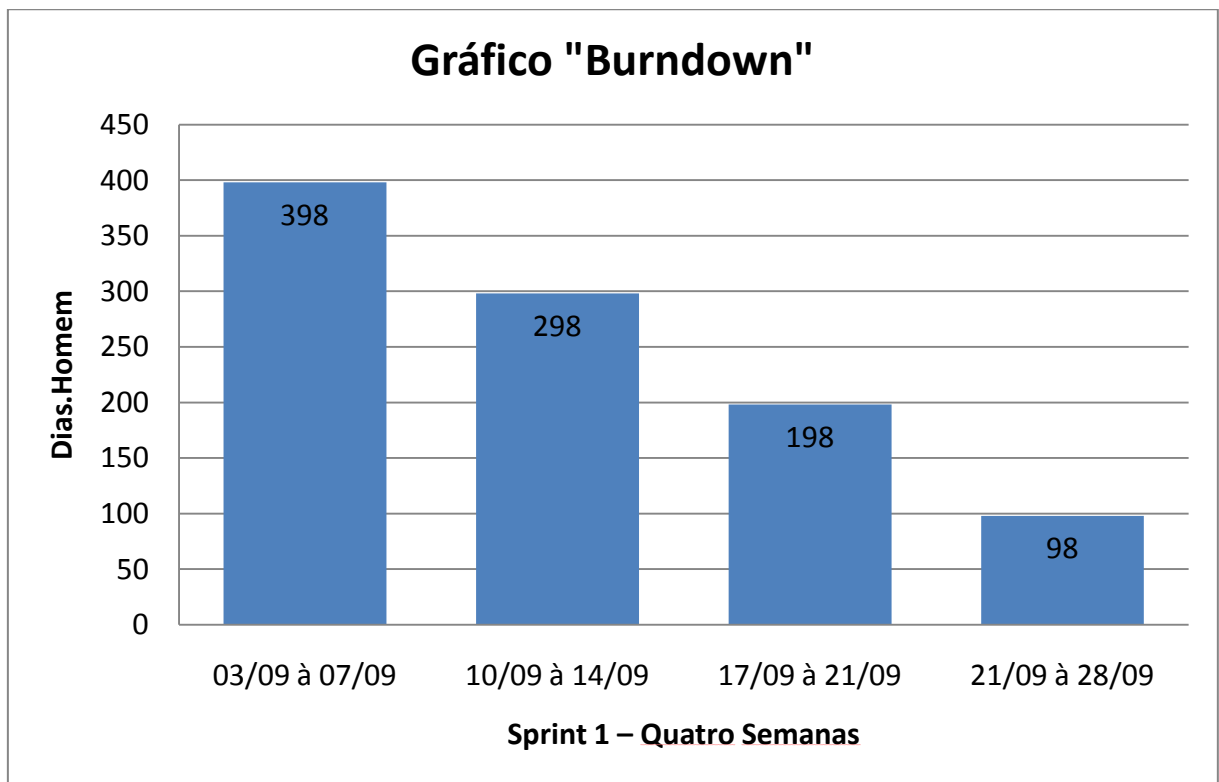


Figura 11. Montagem do Gráfico de Manejo. Fonte: O autor

6º. Passo: Montar Quadro de Tarefas

. O quadro foi feito diretamente em uma parede, com uso de *post-it*®. É o indicador visual de o quanto foi feito e o quanto há por fazer.

Conforme figura 11, tem-se o Quadro de Tarefas real que foi montado durante o piloto. Mais figuras adicionais estão nos anexos.



Figura 12. Montagem do Quadro de Tarefas.

As tarefas a realizar ficaram empilhadas no bloco de *post-it*® pronto para ser posto em posição no início de cada tarefa, e a cada dia a tarefa realizada era colada na linha correspondente à atividade, até que fosse atingido o objetivo. Na parte inferior estavam as tarefas realizadas.

Ele continha as seguintes informações:

- 1) Tarefas a Realizar (Em espera);
- 2) Tarefas Realizadas;
- 3) Tarefas Não-Planejadas;

7º. Passo: Reuniões do *Scrum* Diário

Período de 03 a 28 de Agosto de 2009.

Participantes: Equipe de *Scrum* e *Scrum Master* (SM).

Estas reuniões tiveram duração de 15 minutos, conforme proposto. Geralmente realizada logo após o almoço. Houve uma ampla aceitação da idéia e participação por toda a equipe envolvida. Diariamente o quadro de tarefas (*taskboard*) era atualizado de acordo com o que estava sendo definido no dia (ver anexo II). Em algumas reuniões participaram também outras pessoas envolvidas no processo de produção de iates como os apontadores, estagiários e chefes de soldagem, com o objetivo de se familiarizarem com a linguagem proposta. As três perguntas fundamento do *Scrum* foram trabalhadas e geraram compromissos diariamente. Um exemplo de como este *Scrum* Diário foi realizado está na figura abaixo:

		3-ago	4-ago	5-ago
O que fiz hoje?	Despacho/Aprovação de Projeto	x	x	
	Gestão de Contratos (Sub-contratados)	x	x	
	Facilitação de Equipamentos	x	x	x
	Facilitação de Materiais			x

Figura 13. Fragmento da Tabela de Acompanhamento das Perguntas do *Scrum* Diário

Na figura 12, está tabulado de forma simples, um exemplo de como foi usado as três perguntas que são fundamentos do *Scrum*:

- O que eu fiz hoje?
- O que vou fazer amanhã?
- O que atrapalhou minha meta?

Todas as respostas que apareceram no decorrer do *Scrum* Diário foram listadas e marcadas no dia que as mesmas ocorreram. A tabela completa encontra-se no Anexo IV.

ÁREA	DATAS	3-ago	4-ago
FLYBRIDGE	Bancos	0%	15%
	Sunpad/ Banheira	0%	0%
	Mastro	0%	10%
	Bar	0%	0%
	Bimini- Top	0%	5%

Figura 14. Fragmento da Tabela de Acompanhamento das Tarefas do *Scrum* Diário.

Na figura 13 está um exemplo de como era acompanhado as Terefas no *Scrum* Diário, embora de difícil mensuração sobre qual o percentual foi concluído, o que mostrou-se realmente falho para o caso da soldagem, pois estávamos superestimando no início os avanços diários, o que foi verificado no fim da terceira semana. Isto indicou que as atividades não iam

ser cumpridas se não fossem adicionados mais soldadores, pois as tarefas de solda foram as mais problemáticas. Alguns problemas relacionados com a soldagem foram solucionados em função da agilidade de visualização dos problemas que a metodologia proporciona. No caso do casco que é em aço, pode-se optar por dois tipos de solda: MAG e ER. A solda MAG tem bem maior produtividade em relação à solda de ER, porém ainda foi necessário utilizar eletrodo revestido em alguns locais, devido principalmente a condições de soldagem desfavoráveis a solda MAG como: limpeza inadequada, excesso de óxidos aderidos a peça, locais com muita ventilação, déficit de lixador, locais de difícil acesso a tocha onde não há posição adequada de soldagem.

Os principais impedimentos verificados no dia-a-dia foram:

- Absenteísmo;
- Problemas com equipamentos (máquinas de solda e lixadeiras);
- Falta de consumíveis de solda;
- Baixa produtividade;
- Montagem da chapa incorreta (má qualidade da montagem);
- Retrabalho por reprovação de qualidade;
- Reposicionamento de andaimes;
- Marcação de soldagem ausente ou incorreta;
- Sistema ERP com senhas de acesso subdimensionado;
- Demora na cotação pelo fornecedor;
- Atraso de respostas da classificadora;
- Erro de especificação;
- Má comunicação entre departamentos;

8º. Passo: Atualização dos Gráficos de Manejo e Quadro de Tarefas

O quadro de tarefas foi atualizado dia após dia com os avanços de cada tarefa do *Sprint*. Essa atualização foi realizada durante a reunião diária. A figura 13 mostra o Quadro de Tarefas atualizado.

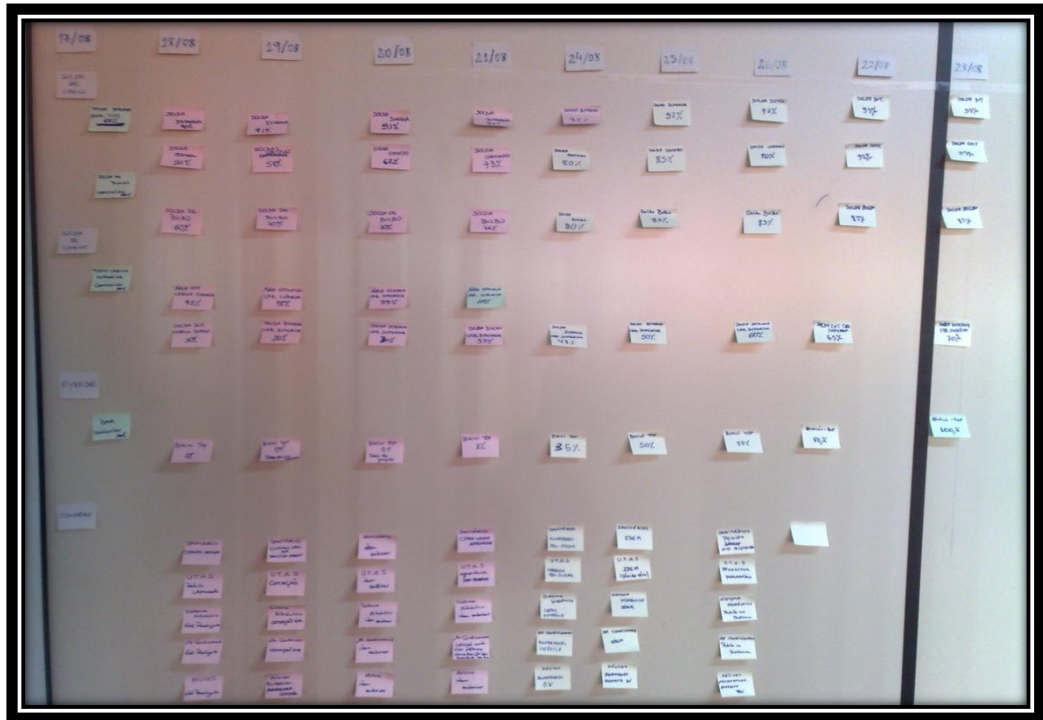


Figura 15. Atualização do Quadro de Tarefas (*Taskboard*)

Em cada um dos marcadores afixados no quadro tem-se: A atividade, a prioridade, o tempo estimado, e o término real. Assim, este gráfico dá sinais de avanço e pode indicar se os tempos foram sub ou superestimados e se os itens estão sendo executados de acordo com a prioridade definida, pois a cada dia se faz essa avaliação. Segue na figura abaixo o modelo manuscrito de preenchimento do *post-it*®.

#1	Data: 03/08/09
Atividade: Solda das Estruturas Interna entre cavernas 44 e 45.	
Equipe: AGH	
Duração: 20d	
25d	

Figura 16. Exemplo de Preenchimento das Anotações do Quadro de Tarefas.

No piloto o gráfico de manejo foi acompanhado eletronicamente (pelo computador), não sendo impresso e colocado no quadro de tarefas. Ele mostra o saldo de horas disponível para a finalização do *Sprint*. Na aplicação do método eram apontadas as horas de trabalho da equipe, e qualquer desconto (Absenteísmo, Atestado Médico, Desvio de Tarefa etc.) eram levados para a barra da semana seguinte já que o saldo é cumulativo. Este “*gap*” entre o previsto e o realizado pode ser também fruto de subestimação das estimativas. Em manuscrito a linha que é plotada indicando o saldo real de recursos necessários para finalizar o *Sprint*, contra as barras que mostram os recursos planejados disponíveis. A divergência deste gráfico (planejado x realizado) indicava claramente a tendência para o não-cumprimento da meta.

Neste caso a estimativa foi feita em Dias.Homem, que representa um turno diário de um funcionário de 9 horas. Na segunda semana foi identificado que a atividade não ia ser concluída se mantivessem o mesmo ritmo, pois o saldo de horas para finalizar era maior que o saldo dos recursos disponíveis. Com isto foi adicionado recursos, que foi indicado em azul escuro, sob o eixo das abscissas. Estes recursos extras são sempre adicionados abaixo do gráfico, para facilitar a leitura que eles provêm de trabalho não-planejado. Veja exemplo na figura abaixo.

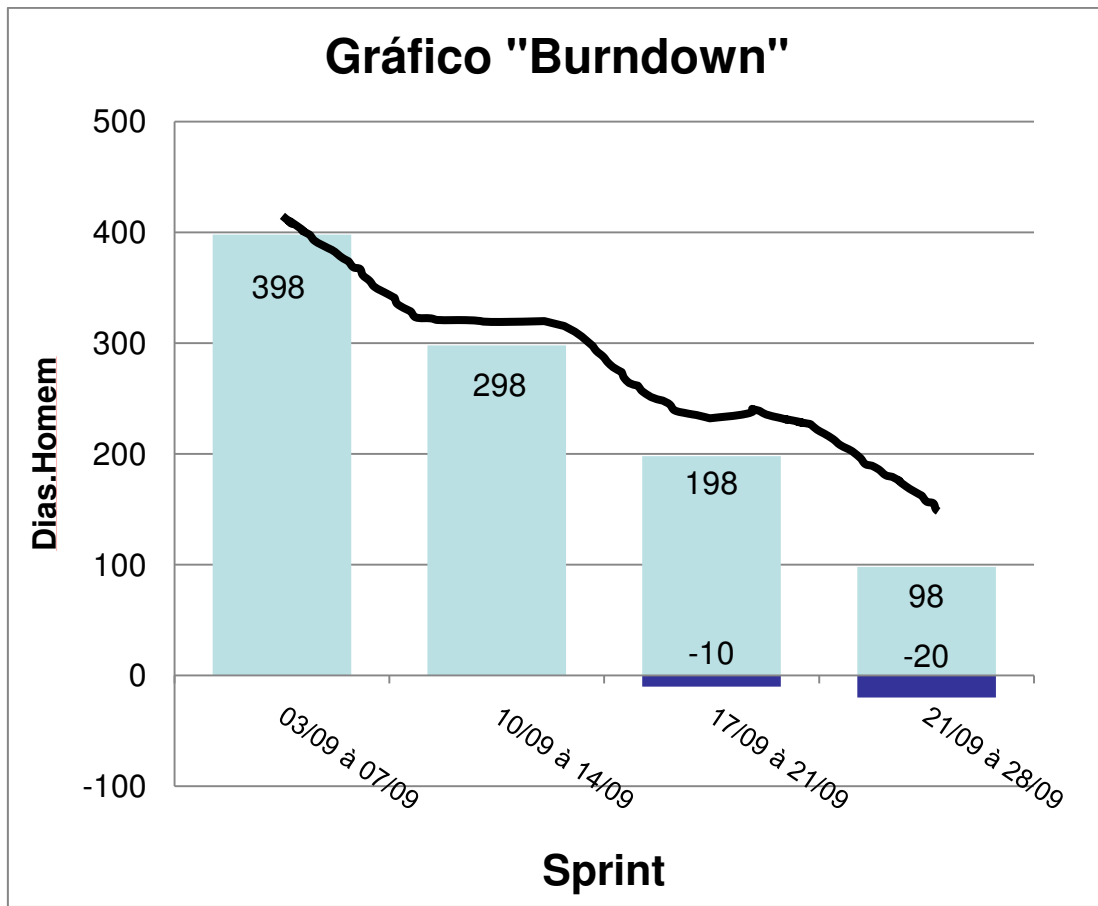


Figura 17. Atualização do Gráfico de Manejo.

9º. Passo: Reunião de Revisão da *Sprint*

Data: 01 / 09 / 09.

Participantes: PO, Equipe e *Scrum Master*, e Pessoas-chave da equipe de *Scrum*.

Nesta reunião foram apresentados os resultados obtidos durante o *Sprint* e foram convidados os outros *Project Manager* para entenderem o processo e assim dar continuidade e aplicar em outras obras. Alguns dos itens de soldas que foram subestimados ou houveram retrabalhos e que não foram cumpridos, foram terminados na semana seguinte.

Algumas soluções e problemáticas foram verificadas, conforme a seguir. No casco #591 foi utilizada, experimentalmente, no convés e no fundo da embarcação, uma técnica de solda automatizada, utilizando o processo MAG, como visto na figura 18. Trata-se de um robô, controlado por controle remoto, que faz movimentos e avanço precisos e com velocidade. As vantagens da solda automatizada são uma uniformidade e alta qualidade na

solda, além de uma produtividade maior, devido ao menor desgaste físico do soldador. Porém a maior desvantagem é o tempo de *setup* ser um pouco maior que o sistema manual, pois muitas vezes, em locais de muita inclinação, foi necessário soldar barras chatas no casco, que serviria como guia para o robô, pois devido a gravidade, o equipamento perdia a trajetória retilínea. Esta opção foi utilizada exatamente na terceira semana, tentando ganhar velocidade e agilidade para manter o prazo das tarefas.

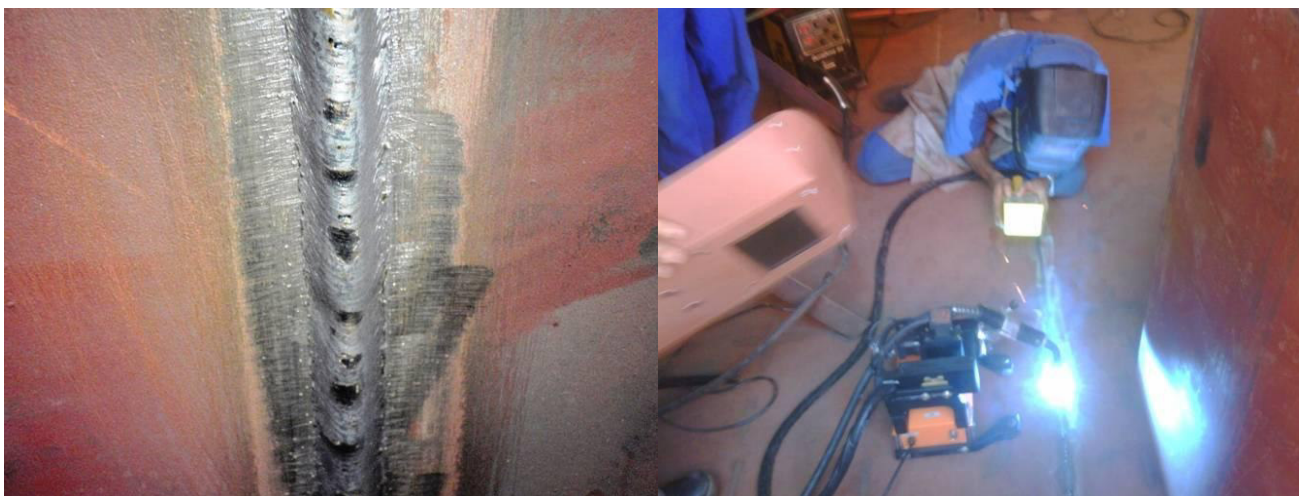


Figura 18. Solda Automatizada.

Foi utilizada também a técnica de distribuir soldadores ao longo dos compartimentos estanques, na parte interna, soldando da popa para a proa, para minimizar os fumos de solda em suspensão e tensões residuais no casco. Com isso, não teve uma concentração grande de soldadores no mesmo compartimento. Também foi verificado a importância do lixador na produtividade do soldador, pois quando o soldador necessitava de lixamento em uma solda e este não estava presente, o próprio soldador fazia esta função, perdendo tempo precioso. Levando-se em conta a qualificação dos recursos para soldar e para lixar, foi visto a importância de se manter uma boa relação entre soldador e lixador. Normalmente um lixador para cada dois soldadores se mostrou eficiente.

Outro problema identificado foi o excesso de retrabalhos devido à qualidade da soldagem, que foi melhorado com a identificação de soldagem por matrícula e data de cada soldador, inclusive ocasionando a necessidade dispensa de funcionário e de requalificação de outros, que no futuro fomentou a criação de uma escolinha permanente de soldagem.

10º. Passo: Entrega do Produto

A entrega definitiva com a aprovação do *Product Owner* foi feita em 04/09/09. Na semana seguinte, o auditor independente, veio visitar o estaleiro para elaborar relatório e por fim liberar o pagamento do 5º. Evento. Segue figura abaixo com imagem do barco à época da aprovação.



Figura 19. M/Y Batai após finalização do *Sprint*.

CONCLUSÕES

Como foi proposto no objetivo geral, foi possível aplicar a metodologia ágil de desenvolvimento de produto chamada *Scrum* no processo de fabricação naval como ferramenta de gerenciamento de projeto.

Algumas peculiaridades facilitaram a aplicação do método. Especialmente a empresas ter alto nível de informalização nos processos, pois o método é bastante simples e não utiliza burocracias excessivas que podem confrontar com a cultura da empresa, sendo assim altamente permeável. A utilização do *Scrum* durante o período estabelecido trouxe benefícios para a realização das atividades executadas. Pode-se citar como pontos relevantes mensurados ao longo do período, com a melhoria do acompanhamento de produção, com a definição de “atividades marcos” e seu subsequente acompanhamento, dessa forma, as respostas aos problemas apresentados eram mais ágeis, pois os problemas encontrados no dia anterior eram discutidos no dia seguinte em uma rápida reunião.

Algumas dificuldades foram apresentadas, como principal está a falta de dados históricos para estimativas de tempo.

Abaixo, segue alguns dos marcos acompanhados e seus respectivos resultados na entrega do produto:

- Estrutura - Casco - correção da solda do fundo e cumprimento de 98% do planejamento
- Superestrutura - Cabine inferior cumprimento de 100% do planejamento
- Superestrutura Cabine Superior cumprimento de 98% do planejamento
- Área Externa Flybridge cumprimento de 100% do planejamento, inclusive com um tempo de atividade menor que o planejado.

Como objetivos específicos foram atingidos os seguintes resultados:

- Foi realizado um *Sprint* piloto, com acompanhamento diário *in loco* das metas em andamento. Este caso especificamente, observou-se que com a aplicação desta metodologia as equipes se auto-organizaram e foi possível identificar quem realmente estava cumprindo bem as tarefas, bem como aqueles que não estavam contribuindo para o sucesso do projeto. A agilidade foi obtida com a visualização diária dos problemas apresentados que normalmente só seriam identificados no final do processo/atividade;
- Embora não sendo possível finalizar todas as tarefas no prazo pré-determinado, foi possível antecipar em cerca de 15 dias o evento de pagamento, já que a visita do vistoriador que antes da implantação do *Scrum* seria em 20 de setembro, teve que ser antecipada para 04 de setembro de 2009, sendo com sucesso liberado um pagamento que representava 10% do valor de contrato barco, devido ao acompanhamento diário das atividades, mitigando os problemas de forma ágil.

Assim, pode-se concluir que a adoção de uma metodologia ágil para melhorar o acompanhamento dos indicadores de produção e o gerenciamento de projeto, tornando as rápidas respostas aos problemas apresentados no dia-a-dia e finalizar eventos de pagamentos.

Alguns outros benefícios ainda serão posteriormente aferidos e colhidos, pois através do acompanhamento diário, as equipes passaram a ser estimuladas a buscar soluções e a se auto-organizarem. Ou seja, houve e haverá um desenvolvimento profissional grande nas equipes com o crescimento da maturidade das mesmas. A sugestão é que prática seja adotada em toda a embarcação, especial nos setores críticos: Estrutura, Pintura, Marcenaria e Tubulação.

BIBLIOGRAFIA

BARBOZA, T. **O Atual Cenário da Construção Naval Civil e Militar no Mundo, Incluindo o Subcenário Brasileiro**. São Paulo : Marinha do Brasil, 2004.

BECK K., **Extreme Programming Explained: Embrace Change**, Addison-Wesley, 2a Ed , 2005.

BECK, K.; GRENNING, J.; AT AL, **Agile Manifesto**, Disponível na internet em: <http://agilemanifesto.org/>. Acessado em Maio de 2009.

BECKETT, G. ET AL **Global Order Book 2009**, ShowBoats International, 1^a Ed., 2009.

COHN, M. **Agile Estimating And Planning**, editora Prentice Hall 1^a Edição 304p. 2006.

COHN, M. **Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum**, Addison-Wesley Professional; 1 edição. 2009.

COHN, M. **User Stories Applied: For Agile Software Development**, Addison-Wesley Professional; 1 edição. 2004.

Época Negócios. [Online] Globo. Acessado em: 18 de Novembro de 2008. <http://epocanegocios.globo.com/Revista/Epocanegocios/0,,EDG85170-16312-21,00-CRISE+FAZ+DESPENCAR+PRECO+DE+SUPERIATES.html>.

FAGUNDES, P. B.; SANTOS, S. S.; DETERS, J. I. **Comparação Entre os Processos Dos Métodos Ágeis: XP, Scrum, FDD e ASD em Relação Ao Desenvolvimento Iterativo Incremental**, Atualidades Tecnológicas para Competitividade Industrial, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 37-46, 1º. sem., 2008.

FONSECA, M. M. **Arte naval vol. i e ii**; editora SDM; 7ª edição; 930p; 2005.

HIGHSMITH J., **Agile Project Management, Creating innovative Products**, AddisonWesley, 2004.

KNIBERG, H., **Scrum and XP From the Trenches**, InfoQ, 1ª Ed., 2007.

KNIBERG, H., **Scrum VS. Kanban. How to Make the Most of Both**, InfoQ, 1ª Ed., 2009.

KNIBERG, H., SKARIN, M. **Kanban and Scrum – Making the Most of Both**, InfoQ, 1ª Ed., 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PINTO, M. [ET AL] - **Avaliação de Nichos de Mercado Potencialmente Atraentes ao Brasil**. CEGN – Centro de Estudos em Gestão Naval, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

PINTO, M. [ET AL] - **Contribuições à Eficiência Produtiva de Navios no Brasil Através do Planejamento, Programação e Controle**. CEGN – Centro de Estudos em Gestão Naval, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

PINTO, M. [ET AL] - **Planejamento, Programação e Controle da Produção e Estoques na Construção Naval**. CEGN – Centro de Estudos em Gestão Naval, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

Portal Exame. [Online] Revista Exame. Acessado em: 18 de Novembro de 2008. <http://portalexame.abril.com.br/revista/exame/edicoes/0904/consumo/m0140899.html>.

SCHWABER, K. **Agile Project Management with Scrum**, editora Microsoft Press; 1ª Edição; 192 p; 2004.

Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore [**Online**].
Acessado em: 19 de Novembro de 2009.

<http://www.sinaval.org.br>

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo: Addison-Wesley, 2003.

Revista Forbes. [Online]. Acessado em 10/03/2011.

<http://blogs.forbes.com/luisakroll/2011/03/09/the-worlds-billionaires-2011-inside-the-list/>

RISING, L. **The Scrum Software Development Process**. Disponível em:

<http://members.cox.net/risingl1/articles/IEEEScrum.pdf>. Acesso em março 2009.

GLOSSÁRIO

1. **Anteparas** – São as separações verticais que subdividem em compartimentos o espaço interno do casco, em cada pavimento. As anteparas concorrem também para manter a forma e aumentar a resistência do casco.
2. **Bimini Top** – Estrutura, cobertura de lona, tecido, material sintético ou chapa metálica que se estende sobre as partes do convés, de uma superestrutura, ou do flybridgde que não tenha cobertura fixa, a fim de proteger o pessoal contra chuva ou sol.
3. **Borda-falsa** – Parapeito do navio no convés, de chapas geralmente mais leves que as outras chapas do costado. Tem por fim proteger o pessoal e o material que estiverem no convés, evitando que caiam ao mar. Na borda-falsa há sempre saídas de água.
4. **Bordos** – São as duas partes simétricas em que o casco é dividido pelo plano diametral. Boreste (BE) é a parte à direita e bombordo (BB) é a parte à esquerda, supondo-se o observador situado no plano diametral e olhando para a proa.
5. **Casco** – É o corpo do navio sem mastreação, ou aparelhos acessórios, ou qualquer outro arranjo. Normalmente, o casco não possui uma forma geométrica definida, e a principal característica de sua forma é ter um plano de simetria (plano diametral) que se imagina passar pelo eixo da quilha. Da forma adequada do casco dependem as qualidades náuticas de um navio: resistência mínima à propulsão, mobilidade e estabilidade de plataforma.
6. **Castelo de proa, ou simplesmente castelo** – Superestrutura na parte extrema da proa, acompanhada de elevação da borda.
7. **Cavernas** – Peças curvas que se fixam na quilha em direção perpendicular a ela e que servem para dar forma ao casco e sustentar o chapeamento exterior. Gigante uma caverna reforçada. Caverna mestra é a caverna situada na seção mestra. Cavername é o conjunto das cavernas no casco.
8. **Change Order** – Em contratos navais, Change Order (C.O.) é o termo utilizado quando o cliente (Armador) ou o estaleiro (Construtor) propõe uma mudança que não está originalmente em contrato. Serve como uma alteração ou adendum contratual. Esta mudança é autorizada pela assinatura entre as partes de um papel descrevendo a mudança que será feita, bem como o custo ou o crédito decorrente da mudança.
9. **Comprimento de roda a roda e comprimento total** – É a distância medida, paralelamente à linha-d'água projetada, entre os pontos mais salientes da roda de proa

- e do cadaste, nas partes imersas ou emersas; o gurupés, se existe, ou o leme, se eventualmente se estende para ré da popa, ou peças semelhantes, não são geralmente considerados.
10. **Costado** – Invólucro do casco acima da linha-d'água. Em arquitetura naval, durante a construção do navio, quando ainda não está traçada a linha-d'água, costado é o revestimento do casco acima do bojo.
 11. **Custom Made** -. É uma embarcação exclusiva em que os detalhes do projeto são escolhidos entre o Cliente (Armador), os Arquitetos, Engenheiros Navais e/ou Estaleiro (Construtor);
 12. **ERP** - *Enterprise Resource Planning*, (SIG - Sistemas Integrados de Gestão, em português) são sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema (Ex.: SAP R3, DATASUL etc.). A integração pode ser vista sob a perspectiva funcional (sistemas de : finanças, contabilidade, recursos humanos, fabricação, marketing e vendas, etc) e sob a perspectiva sistêmica (sistema de processamento de transações, sistemas de informações gerenciais, sistemas de apoio a decisão, etc).
 13. **Escalopes** - Para que a água possa circular livremente e ter escoamento para as redes de esgoto dentro de cada compartimento estanque do duplo-fundo, as hastilhas não-estanques têm sempre em cada lado da quilha vertical um furo chamado escalope, feito na parte mais baixa, junto à cantoneira principal da caverna.
 14. **Ex-works - EXW** – Um dos INCOTERMS utilizado em compras internacionais. Nesta modalidade de compra a mercadoria é colocada à disposição do comprador no estabelecimento do vendedor, ou em outro local nomeado (fábrica, armazém, etc.), não desembaraçada para exportação e não carregada em qualquer veículo coletor. Este termo representa obrigação mínima para o vendedor. O comprador arca com todos os custos e riscos envolvidos em retirar a mercadoria do estabelecimento do vendedor;
 15. **Flybridge** - “Flybridge” por definição é usualmente uma área aberta, geralmente sobre a sala de comando da embarcação, dotada de uma segunda opção de comando remoto, que facilita as manobras por ser uma área de amplo campo de visão. Em iates essa área normalmente está associada a um amplo espaço de lazer.
 16. **INCOTERMS** - Os chamados Incoterms (*International Commercial Terms / Termos Internacionais de Comércio*) servem para definir, dentro da estrutura de um contrato

de compra e venda internacional, os direitos e obrigações recíprocos do exportador e do importador, estabelecendo um conjunto-padrão de definições e determinando regras e práticas neutras, como por exemplo: onde o exportador deve entregar a mercadoria, quem paga o frete, quem é o responsável pela contratação do seguro. Enfim, os Incoterms têm esse objetivo, uma vez que se trata de regras internacionais, imparciais, de caráter uniformizador, que constituem toda a base dos negócios internacionais e objetivam promover sua harmonia. Na realidade, não impõem e sim propõem o entendimento entre vendedor e comprador, quanto às tarefas necessárias para deslocamento da mercadoria do local onde é elaborada até o local de destino final (zona de consumo): embalagem, transportes internos, licenças de exportação e de importação, movimentação em terminais, transporte e seguro internacionais etc.

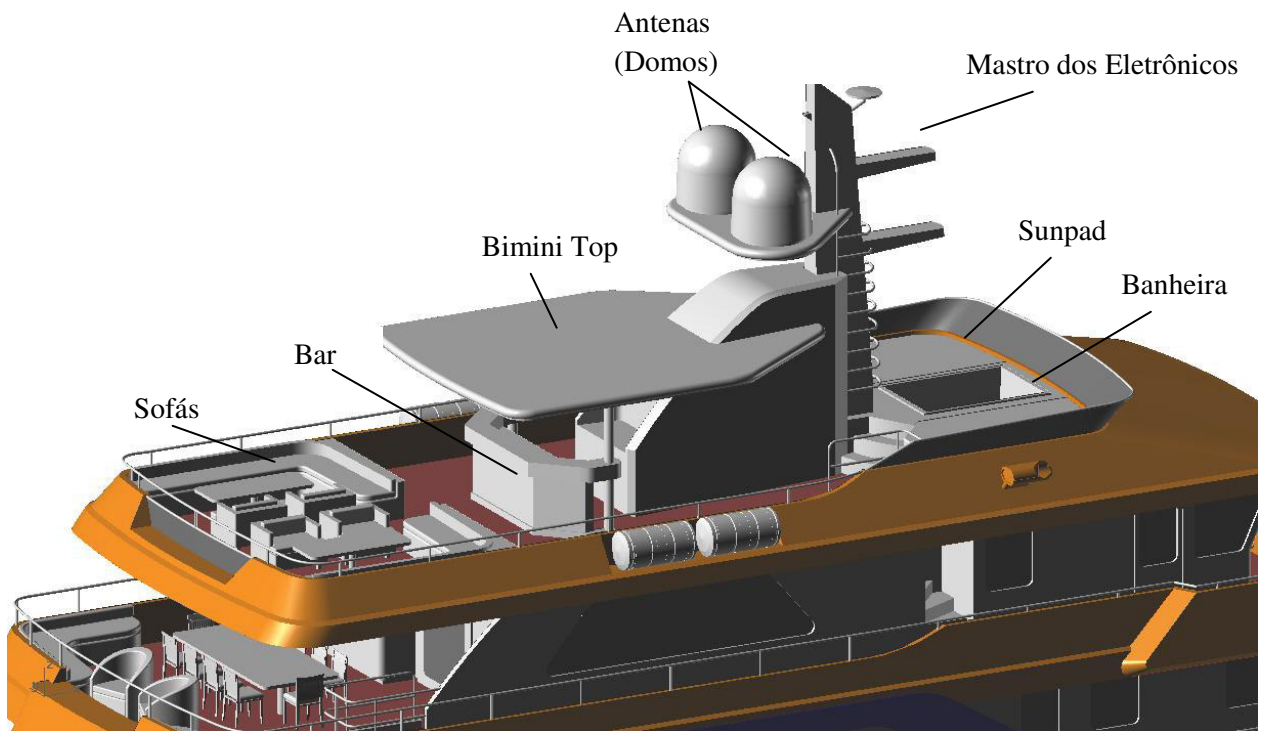
17. **Linha-d'água (LA)** – É uma faixa pintada com tinta especial no casco dos navios, de proa a popa; sua aresta inferior é a linha de flutuação leve. Normalmente só é usada nos navios de guerra. Linha-d'água, em arquitetura naval, tem outra significação.
18. **Longarinas ou longitudinais** – Peças colocadas de proa a popa, na parte interna das cavernas, ligando-as entre si.
19. **Mastro** - Peça de madeira ou metálica, colocada no plano diametral, em direção vertical ou um pouco inclinada para a ré, que se arvora nos navios; serve para nela serem envergadas as velas nos navios de vela ou para agüentar as vergas, antenas, paus-de-carga, luzes indicadoras de posição ou de marcha, nos navios de propulsão mecânica, e diversos outros acessórios conforme o tipo do navio. Faz parte do aparelho do navio. Os navios mercantes de propulsão mecânica têm geralmente dois mastros: o mastro de vante e o mastro principal ou mastro de ré.
20. **Ossada e chapeamento** – A estrutura do casco do navio consta da ossada, ou esqueleto, e do forro exterior (chapeamento), nos navios metálicos, ou tabuado, nos navios de madeira). Podemos considerar as diferentes peças da estrutura do casco de acordo com a resistência que devem apresentar aos esforços a que são submetidos os navios, os quais são exercidos na direção longitudinal, na direção transversal, ou são esforços locais. Já o chapeamento é o conjunto de chapas que compõem um revestimento ou uma subdivisão qualquer do casco dos navios metálicos.

21. **Reversora** – Componente mecânico/hidráulico composto por uma caixa de engrenagens utilizadas para reduzir a rotação do eixo do motor propulsor e/ou reverter à direção de rotação dos eixos, é análogo para a embarcação, ao sistema de marcha/embreagem de um automóvel.
22. **Solda Externa** - Solda feita nas estruturas por dentro do chapeamento exterior. Ou seja, na parte exterior do barco. Esta solda apresenta a vantagem de ter melhor ambiente de trabalho (ausência de fumos de solda e calor), aumentando a produtividade, porém ocasiona mais falhas na soldagem, pois o vento remove a atmosfera de proteção da solda e é de difícil controle.
23. **Solda Interna** – Solda feita nas estruturas por dentro do chapeamento interior. Ou seja dentro das acomodações do navio
24. **Sunpad** – Móveis acolchoados utilizados para “tomar sol”.
25. **Superestrutura** – Construção feita sobre o convés principal, estendendo-se ou não de um a outro bordo e cuja cobertura é, em geral, ainda um convés.
26. **UTAS** – Unidade de Tratamento de Águas Servidas – Equipamento utilizado para tratar os efluentes das embarcações, de modo que se alcancem parâmetros químicos, físicos e biológicos aceitáveis para que estes fluidos sejam despejados no mar. Existem diversas normas, dependendo da área de jurisdição, para o despejo destes efluentes. O tratamento pode ser químico (Uso de agentes sanitizantes ou oxidantes (ex.: Hipoclorito de Sódio, Cl_2), físico (Radiação UV, aeração, maceração, diluição) ou biológico (biodegradação aeróbica), ou uma combinação de mais de um deles.

ANEXOS

ANEXO I – Imagens 3D do Casco #591

Figura 20. Vista em 3D do Flybridge



Perspectiva do Flybridge

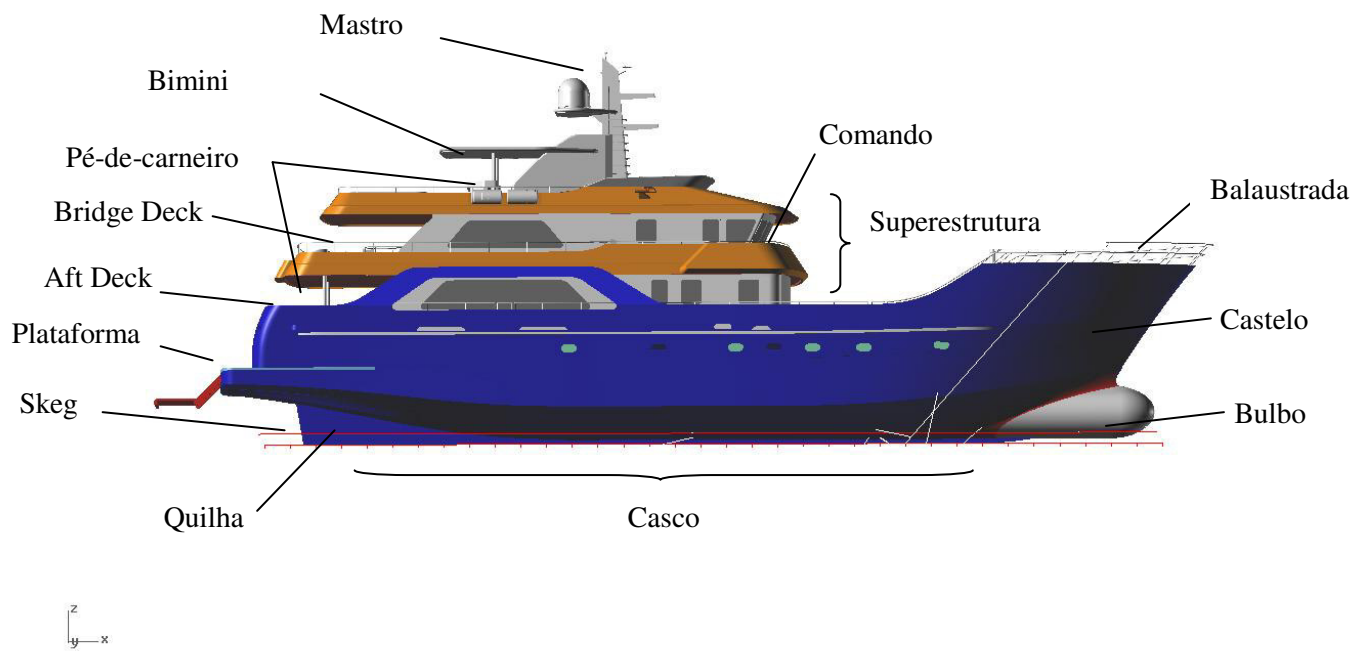
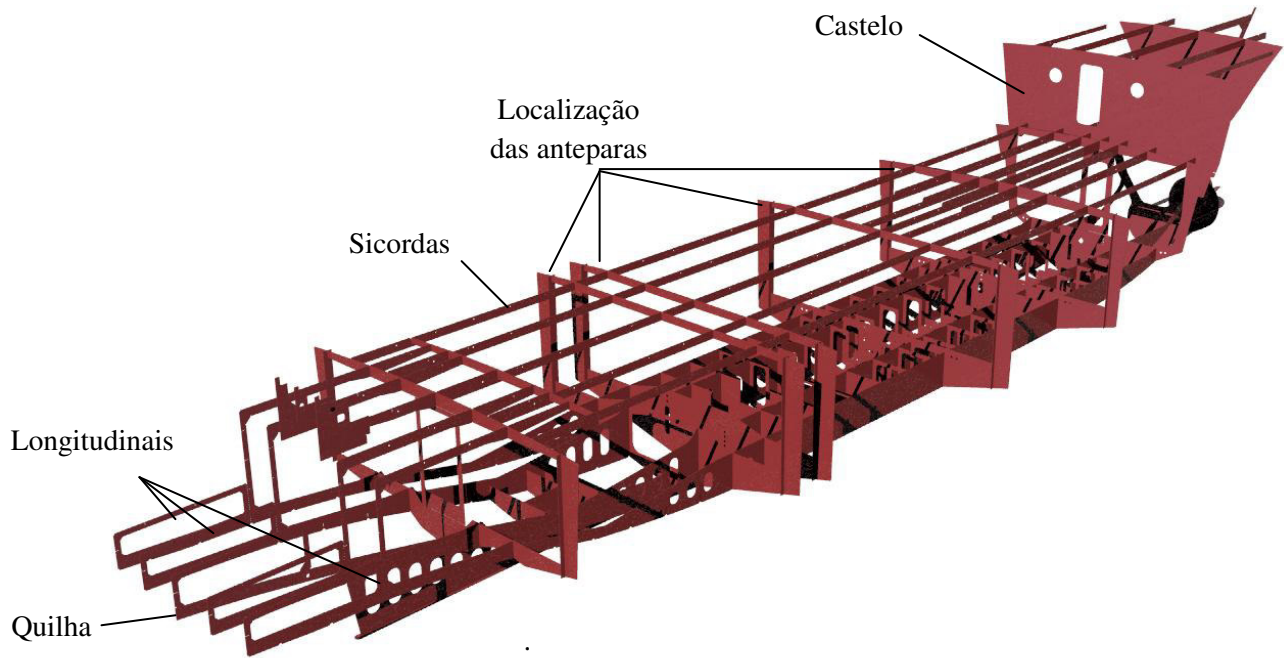
Figura 21. Perfil Lateral de Boreste

Figura 22. Perspectiva das Estruturas Longitudinais e Anteparas



ANEXO II - Acompanhamento das reuniões diárias de *Sprint*

Figura 23. Reunião de Planejamento



Figura 24. Reunião de *Scrum* Diário - Atualização do Quadro de Tarefas



Figura 25. Quadro de Cartões: Reunião diária de 03 a 21 de Agosto de 2009

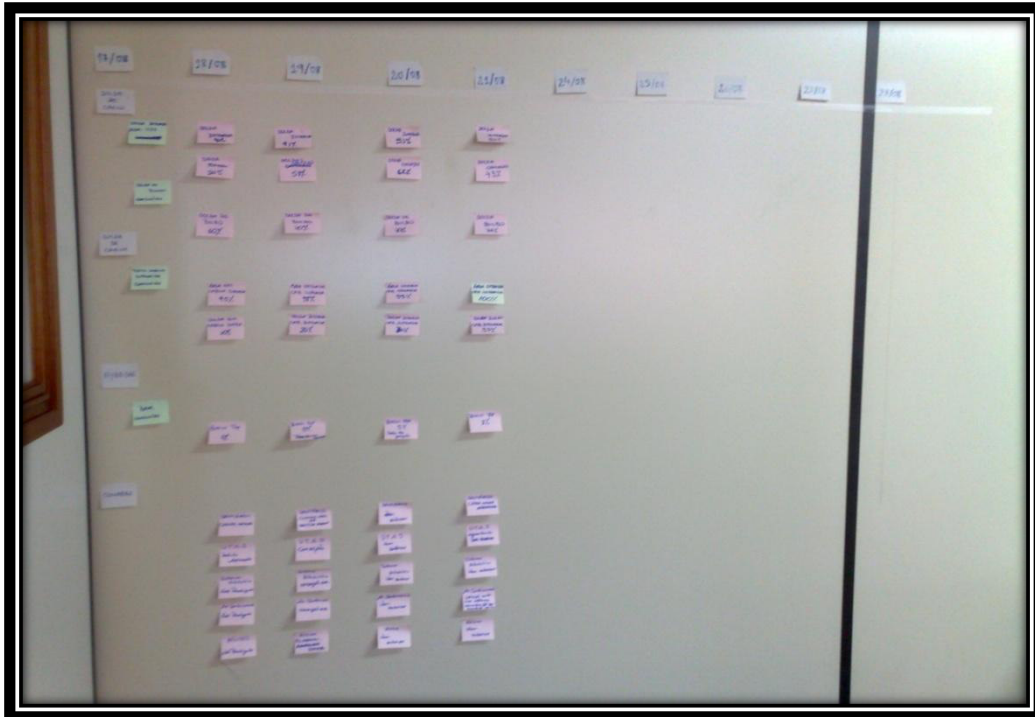
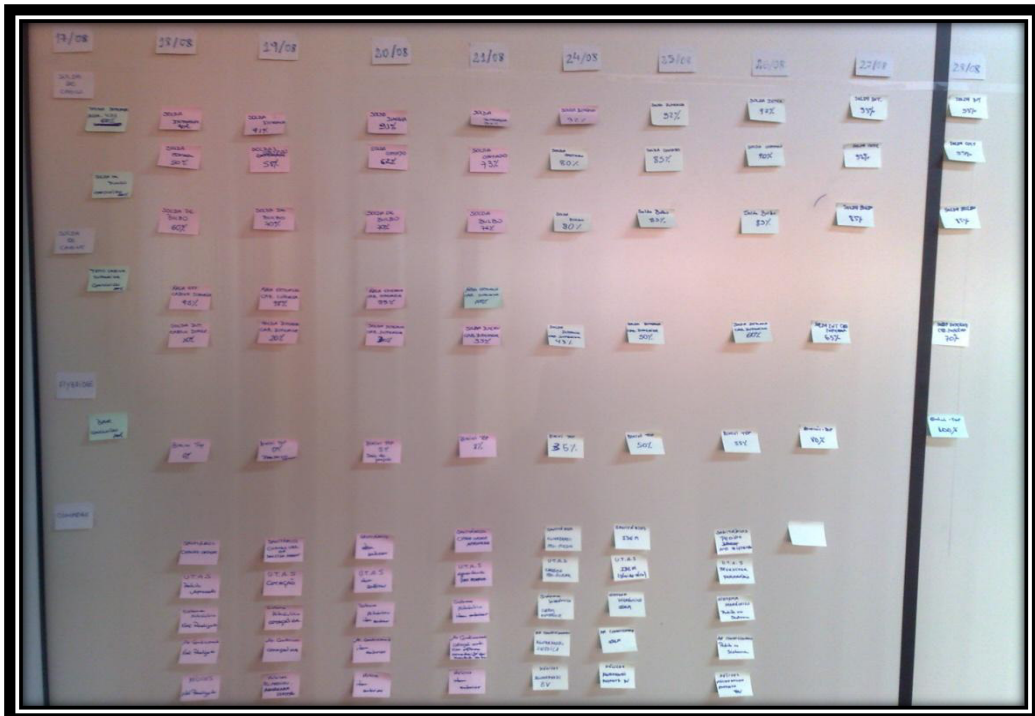



Figura 26. Quadro de Tarefas: Reunião diária de 03 a 28 de Agosto de 2009



ANEXO III – Cronograma de Pagamentos – M/Y Batai

EXHIBIT “D ” SCHEDULE OF PAYMENTS

<p>First payment and Contract signing - 10%</p>	<p>1° Month Approximately payment on May 15th /2008</p>
<p>Second payment – 10% Deposit for metal order Main Engines , Gearboxes , and Generators ordered.</p> <p><i>Confirmed by receipt of paper work – (BR)</i></p>	<p>3° Month Approximately payment on July 30th /2008</p>
<p>Third payment - 10% Proof of Insurance issued Issue of Construction Certificate Laying of Keel Metal order balance payment. Drive line including props ordered. A/C system ordered. CuNi pipping and fittings ordered. CPVC and PVC piping ordered. Steel pipping ordered. Thruster & stabilizer package ordered.</p> <p><i>Confirmed by receipt of paper work - (BR)</i></p>	<p>5° Month Approximately payment on September 30th /2008</p>
<p>Forth Payment – 10% Hull structure and plating completed with all production welding finished. Fire-fighting system ordered. Mooring system ordered. MSD ordered. Toilet system ordered.</p> <p><i>Confirmed by receipt of paper work and ABS report. – (BR)</i></p>	<p>12° Month Approximately payment on April 30th /2009</p>
<p>Fifth Payment – 10% Superstructure and Fly bridge production metal work completed and welded on hull. Stabilizer & Bow thruster hydraulic system paid for. Wall partitions built as interior in carpentry shop and carpentry materials ordered. Contract 126Ft Inace Explorer for Sea Explorer</p>	<p>13° Month Approximately payment on May 30th /2009</p> <p style="text-align: right;">22 of 28</p> 

Master stateroom and head roughed out on carpentry shop floor for Buyer walk around.
Water tanks tested.

Confirmed by Paton Marine. - (PM)

Sixth Payment – 10%
All metal piping under lower deck floor completed / tested.
Main bilge system installed.
All structural tanks tested.
All primary electrical trays and routes installed and ready for cable.
Stern tubes , shaft , seals struts and props in place.
Steering gear installed
All equipment in Yard supply list ordered.
Main Engines set in place.
Generators set in place.
Rudders set in place.

16^o Month
Approximately payment on
August 30th /2009

Confirmed by Paton Marine. – (PM)

Seventh payment – 10%
Hull rough fairing completed.
A/C systems in ER installed. And fan coils pre-positioned in place.
Engines and Generators installed
Main switchboard installed
F.O. purifier installed.
All main pumps installed.
All piping below main deck finished.
Rough work on cabinetry modules completed.
Large glass windows ordered

18^o Month
Approximately payment on
October 30th /2009

Confirmed by Paton Marine.- (PM)

Eighth payment - 5%
Hull fairing completed, ready for paint schedule.
Superstructure rough fairing completed.
Cabinetry/carpentry installation on board commenced.

20^o Month
Approximately payment on
December 30th /2009

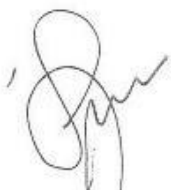
Confirmed by photos – (BR)

Niath payment - 5%
All fairing completed , hull and superstructure primed.
MSD installation completed.

22^o Month
Approximately payment on
February 30th /2010

Contract 126F1 Inace Explorer for Sea Explorer

23 of 28



Confirmed by photos - (BR)

Tenth payment - 5%
All windows, doors and portholes installed
All electrical cables installed
All piping finished
Railings installed
Atlas installed
Glendenning installed.
Engine controls pre installed.
All ventilation / exhaust fans installed.
Water Makers installed and connected .
Teak decks completed in shop, ready for installation.
Fixed Firefighting system for whole vessel installed.
Capstans installed

25° Month
Approximately payment on
May 30th /2010

Confirmed by Paton Marine. - (PM)

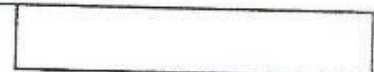
Eleventh payment - 5%
Teak decks finished
All insulation works completed.
100% Cabinetry /carpentry completed
Vessel launch .

27° Month
Approximately payment on
July 30th /2010

Confirmed Paton Marine - (PM)

Twelfth Payment - 10%
Vessel delivery.

28° Month
Approximately payment on
August 30th /2010

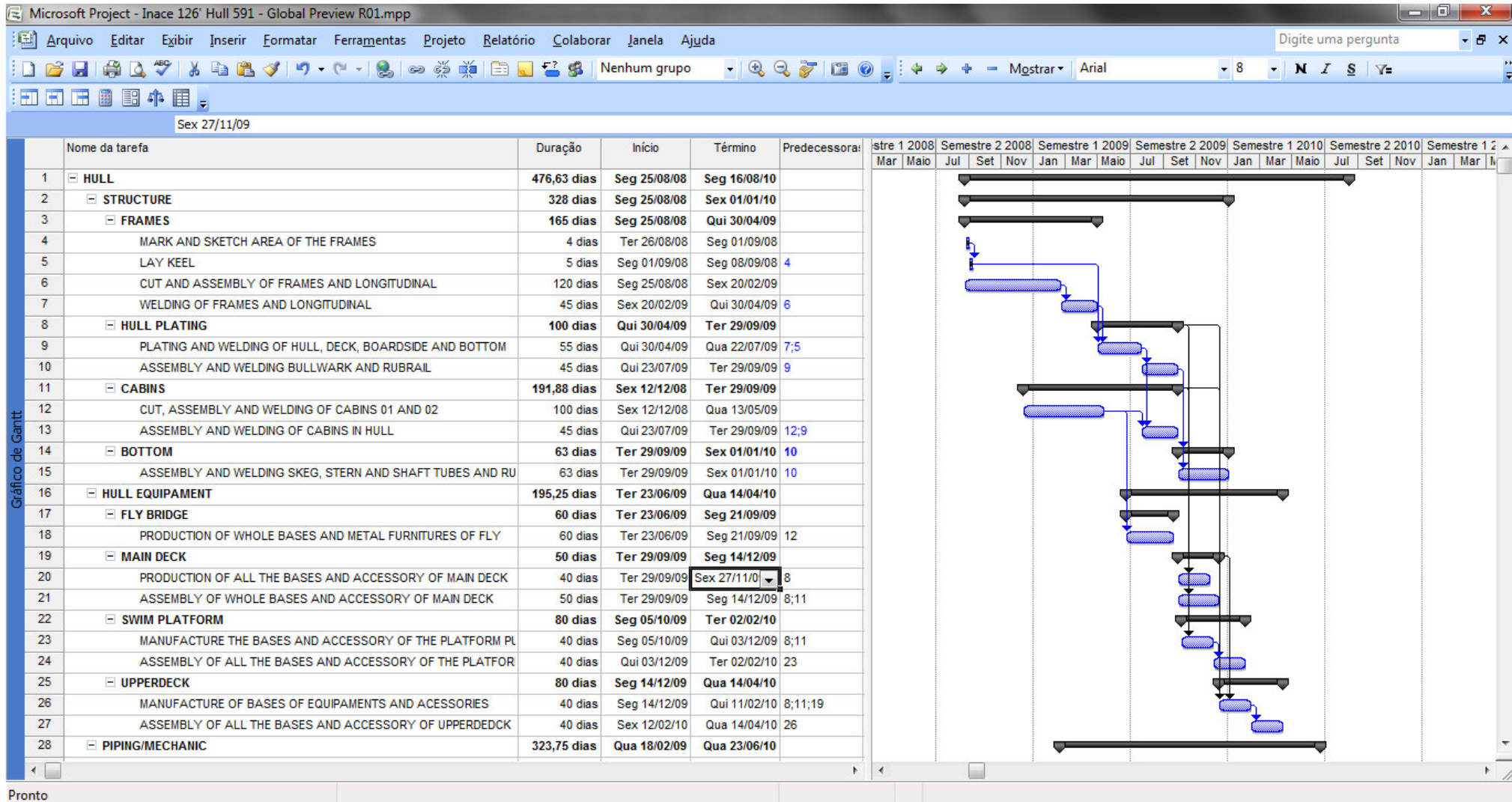


ANEXO IV – Tabelas de Acompanhamentos Diários

Tabela 11. Scrum Diário das Atividades de Edificação - Progresso.

ÁREA	DATAS	3-ago	4-ago	5-ago	6-ago	7-ago	10-ago	11-ago	12-ago	13-ago	14-ago	17-ago	18-ago	19-ago	20-ago	21-ago	24-ago	25-ago	26-ago	27-ago	28-ago
ESTRUTURA		80%	81%	82%	83%	84%	85%	86%	87%	88%	89%	90%	91%	92%	93%	94%	94%	95%	96%	97%	98%
SUPERESTRUTURA		40%	43%	47%	50%	53%	56%	60%	63%	66%	69%	73%	76%	79%	82%	86%	89%	92%	95%	97%	99%
FLYBRIDGE	Bancos	0%	15%	30%	45%	60%	75%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Sunpad/ Banheira	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%
	Mastro	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Bar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	30%	45%	60%	75%	80%	90%	100%	100%
	Bimini-Top	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	100%

ANEXO V – Gráfico de Gantt – Iate M/Y Batai



ANEXO VI – Gráfico de Gantt do 5º. Evento – Iate M/Y Batai

