



No ano passado, ALIDE escreveu detalhadamente sobre a Real Marinha da Noruega e sobre suas profundas transformações conceituais e operacionais no período pós-Guerra Fria. Naquela ocasião apresentamos detalhes sobre a nova classe de corvetas stealth Skjold concebidas e projetadas localmente pelo estaleiro Umoe Mandal. Seis destes navios foram colocados em operação, na tarefa básica de afundar, com mísseis antinavio modernos, navios de alto valor inimigos aproveitando para sua proteção o ambiente costeiro fortemente recortado da Noruega. Desta vez, visitamos o estaleiro que os fabricou para entender os prós e contras desta tecnologia de construção com material compostos e como ela pode ser empregada dentro dos futuros programas da Marinha do Brasil.

{phocagallery view=category|categoryid=144|limitstart=0|limitcount=5}

As realidades de Brasil e Noruega ora se aproximam em alguns aspectos ora se distanciam em outros. Se a nossa “Amazônia Azul” compreende a soma da Zona Econômica Exclusiva e das demais águas territoriais totalizando 4.500.000 km², as da Noruega são as segundas maiores da Europa, com 1.979.179 km². Ambos os países têm costas extensas, a do Brasil se estende por 7941km, enquanto a Noruega tem uma costa de aproximadamente 2666 km (ou de 25.148 km se contarmos todos os fjords, ou ainda 83.281 km se as margens de todas as ilhas também forem contadas). Os dois países têm, no entanto, ambientes operacionais navais e características geopolíticas muitíssimo diferentes um do outro. Se a costa do Brasil dá para o Oceano Atlântico Sul onde navios militares maiores forçosamente tendem a executar missões cada vez mais de “Águas Azuis” e se o nosso oceano que é um espaço absolutamente livre, quase sem quaisquer pontos de contato com seus vizinhos próximos, os estreitos existentes na boca do Mar Báltico, ao redor da península da Dinamarca, antagonicamente prestigiam o emprego tático de grandes números de pequenos navios fortemente armados de mísseis. Navios estes que possam se ocultar nas margens dos estreitos canais e de lá atacar os comboios e Grupos Tarefas inimigos em ações de altíssima velocidade, fugindo para a segurança da costa logo em seguida.

A gênese do programa Skjold

Parte do amplo programa de modernização da Marinha Norueguesa que incluiu também a compra das fragatas Aegis Fridtjof Nansen, as corvetas stealth Skjold eram a parte desta modernização conhecida como "Projeto SMP 6081". Desde a década de 80 a marinha estudava os chamados "Surface Effect Ships", SES, navios híbridos de hovercraft com catamarã, que já então despontavam em aplicações civis. Nesta época a Real Marinha Norueguesa chegou, inclusive, a permitir que alguns de seus oficiais deixassem o serviço ativo temporariamente apenas para poder ter experiência direta na operação destes SES civis e que posteriormente retornassem à vida militar. Mas, neste caso, como a demanda civil pelos Surface Effect Ships não se manteve, muitos dos seus fabricantes acabaram deixando este segmento do mercado. O conceito que viria a ser a nova classe de corvetas foi desenvolvido pela própria marinha norueguesa, sendo naturalmente muito atrelada ao contexto padrão da Guerra Fria. Para o estaleiro Umoel Mandal ficou a execução de todo o projeto detalhado do novo navio. O exemplar de pré-produção, o Skjold (P960), foi encomendado em agosto de 1996 e foi lançado ao mar em 22 de setembro de 1998, sendo colocado em serviço no dia 17 de abril de 1999.

{phocagallery view=category|categoryid=144|limitstart=0|limitcount=5}

Nesta sua primeira versão, o Skjold era impulsionado por duas turbinas Rolls-Royce Allison 571KF, cada qual com 6,000kW (8,160hp), que impulsionavam dois water jets Kamewa. Com esta configuração o navio alcançou uma velocidade máxima de 55 nós. Havia ainda a bordo dois motores a diesel MTU 6R 183 TE52 de 275kW para navegação em velocidades menores. Depois de muitos meses de testes na Noruega o Skjold acabou sendo emprestado à US Navy que desejava realizar uma série de testes com este tipo de navio nos EUA. Mas antes dele partir foi decidido que outros cinco navios desta classe seriam construídos e que o Skjold haveria de ser modificado para o novo padrão somente após a entrega do último navio novo à marinha norueguesa. Os demais navios seriam entregues com a propulsão num novo padrão ainda melhor. Eles foram equipados com quatro turbinas Pratt & Whitney, duas ST18M, com 4,000kW cada, para altas velocidades e duas ST 40M, com 2,000kW cada, para velocidades de cruzeiro. Mantiveram-se os dois water jets Kamewa.

{phocagallery view=category|categoryid=144|limitstart=5|limitcount=5}

Nestes navios existem, ainda, outros dois motores diesel para manobra, os MTU 6R TE92,

UMOE Mandal e seus navios futuristas em materiais compostos

Written by Felipe Salles

Friday, 02 August 2013 15:46 - Last Updated Friday, 27 September 2013 13:24

capazes de produzir 3,700kW, e dois motores MTU 12V TE92 usados exclusivamente para girar os ventiladores que criam o colchão de ar sob o seu casco. “Este colchão de ar sustenta entre 75 e 80% do peso do navio,” explicou Nere G. Skomedal, o VP de engenharia da Umoie Mandal.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=23|limitcount=3}

O Skjold, no final de seu período nos EUA, voltou para Mandal para receber a nova propulsão padrão, os mísseis e o canhão antes de entrar em serviço definitivamente. Nere contou que “entre 1999 e 2003 a Umoie Mandal tratou de arrumar trabalho em outras áreas como hélices de turbinas eólicas e navios civis de pequeno porte, sem isso ela teria que dispensar seus trabalhadores perdendo uma valiosa massa de conhecimento técnico”. Atualmente 150 pessoas trabalham na Umoie Mandal, a exata metade do que havia no auge da construção dos Skjold. Pode parecer estranho que os países escandinavos não tenham conseguido cooperar para sustentar sua indústria naval nestes últimos anos, mas, segundo Nere Skomedal “cada um destes países é muito protetor de sua própria indústria, não havendo quase nenhuma compra no exterior, apenas de dentro do próprio país”. Foi por isso que foram desenvolvidos quase que em paralelo as Skjold (Noruega), as Visby (Suécia) e as Hamina (Finlândia), quando um programa conjunto poderia ter gerado volumes maiores com custos globais muito mais competitivos e uma maior eficiência total.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=37|limitcount=5}

Depois de uma longa espera para a empresa, o Livro Branco de defesa publicado pelo parlamento norueguês em 2001, finalmente recomendou a construção de outros cinco navios adicionais com o pedido sendo feito em 2002.

A Umoie botando um pé nos EUA

A Marinha da Noruega alugou o Skjold com tripulação à Marinha americana por um ano entre 2001 e 2002. Operando no Golfo Pérsico a marinha americana estava naquele momento reestruturando sua área de patrulha costeira. O navio norueguês operou neste período a partir da Base Anfíbia Naval de Little Creek no estado do Arkansas.

Apoiada em seus 20 anos de experiência com os atuais navios feitos de material composto a UmoE Mandal recentemente disputou e ganhou alguns sistemas dos chamados Ship to Shore Connectors (SSC), os futuros substitutos dos LCACs na marinha americana. A empresa norueguesa será responsável por fabricar para o prime contractor americano, a Textron Marine and Land Systems, o tubo do exaustor das turbinas e o “fan cowling”, o módulo cilíndrico que circunda as hélices na traseira dos oito primeiros SSCs. Este é um início modesto para um negócio que vem com a perspectiva de que outros 65 destes hovercrafts sejam encomendados pela marinha dos EUA posteriormente. Segundo Nere, o entendimento atual é que “o LCAC desenvolvido no início da década de 70 em alumínio contém excessiva tecnologia aeronáutica para conseguir transportar 70 toneladas”, o que o tornaria caro e frágil demais.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=42|limitcount=5}

Muitos anos depois, quando já havia um entendimento geral de que as novas fragatas do programa de reequipamento da marinha naturalmente seriam construídas no exterior, consórcio local conhecido como Nordescort composto pela Kvaerner e do Bergen Group apresentou uma proposta contra as propostas da espanhola Navantia (com a Lockheed), da francesa DCNS e da alemã Blohm+Voss. Segundo Nere: “ao final os espanhóis levaram o negócio por terem apresentando um preço final muito mais baixo que os demais concorrentes”.

Design inovador

O design básico da classe de corvetas Skjold derivou diretamente do sucesso alcançado pelos varredores Oksøy/Alta, ambos fabricados pelo estaleiro em Mandal. A superestrutura das duas classes é muito peculiar sendo mais alta e não indo da proa à popa. A configuração chega a lembrar à de um submarino com o casco baixo e sua “vela”. Todas as laterais do novo navio foram colocadas em ângulo para evitar que o sinal dos radares se propague diretamente de volta para seu ponto emissor. Ainda que os materiais e o formato do casco tenham sido bem parecidos, o programa anterior era sem dúvida muito menos exigente em termo de armamento, de complexidade de integração de sensores e de sistemas e de propulsão do que as corvetas que vieram em seguida.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=47|limitcount=5}

O passadiço dos Skjold é muito compacto com apenas dois assentos colocados lado a lado num espaço que mais se assemelha à cabine de pilotagem de um avião de passageiros do que a um navio tradicional. O comando do navio é feito com o uso de um joystick e não mais com um timão. Os vidros cercam todo o passadiço dando aos tripulantes uma visão de 360 graus, como é comum hoje em muitos navios de apoio a atividade offshore. Para reduzir ainda mais o eco-radar as janelas e as portas são encaixadas com precisão para que todas as peças fiquem no exato mesmo plano das laterais do navio, sem ressaltos. O Centro de Operações de Combate do navio tem cinco terminais multifunção e também fica instalado no interior da “vela” do navio norueguês. Na parte traseira do casco de baixo perfil ficam escondidas as quatro turbinas da propulsão, os motores diesel e os dois lançadores quádruplos de mísseis Kongsberg NSM (Naval Strike Missile). Este míssil foi projetado e é fabricado na própria Noruega. A face frontal dos lançadores precisa ser levantada da posição horizontal antes de se efetuar o lançamento. Para Nere, este sistema é melhor que o lançador vertical porque ao produzir uma trajetória de voo do míssil mais rente ao solo, ele expõe bem menos a posição do navio aos inimigos, aumentando, assim, sua segurança.

Inicialmente, os navios da classe Skjold eram classificados como “MTB”- Motor Torpedo Boat – exatamente como os seus antecessores da classe Hauk. Porém, quando, após os testes de mar foi percebido que os navios da nova classe de 274 toneladas de deslocamento tinham plena capacidade de atuar operacionalmente em mar aberto, eles passaram a ser identificados na Royal Norwegian Navy como “KystKorvetten”, ou Corvetas Costeiras, em português. Mesmo assim apesar da requalificação da classe, seus designadores continuam sendo “P” e não “F” como tinham sido as últimas corvetas norueguesas. Os Skjold são tão superiores aos antigos patrulheiros da classe Hauk, que a Marinha entende que apenas seis deles bastam para substituir as 14 unidades dos navios anteriores. Desde o início do seu programa o número de demandado de Skjolds foi de apenas seis navios. Navegando muito mais rapidamente que todos seus antecessores, comprovados 60 nós sobre mares calmos, e até 40 nós em mares mais batidos, um único Skjold pode atuar num mesmo dia em várias áreas distintas do litoral norueguês.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=52|limitcount=5}

Na data de nossa visita, 24 de junho de 2013, três dos navios da classe Skjold estavam em Mandal: o Skudd (P962) se encontrava no seco, dentro do galpão industrial climatizado, sendo modificado para receber a nova capacidade de fazer transferências de óleo no mar (TOM). Do lado de fora, no píer, estavam o Glimt (P964) e o Storm (P961), já convertido para TOM e prestes a ser devolvido à marinha norueguesa. Esta modificação da classe incluiu a inserção de uma nova portinhola na lateral da proa e de um encanamento novo que levasse o

combustível recebido aos tanques. Na Real Marinha Norueguesa o TOM é feito sempre pela popa do navio-tanque e não via o conhecido método do “span wire” usado mais comumente na Marinha do Brasil.

O sistema de combate escolhido para o Skjold foi o mesmo SENIT 2000 da empresa francesa DCNS usado anteriormente nos navios da classe Hauk modernizados. O parceiro local que trabalhou com a DCNS no desenvolvimento deste sistema de combate foi a empresa Kongsberg, criadora do míssil NSM (Norwegian Strike Missile – Míssil de Ataque Norueguês) que é, justamente, a principal arma da classe Skjold.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=57|limitcount=5}

A evolução da indústria naval norueguesa e o “Surface Effect Ship” (SES)

Conceito híbrido desenvolvido inicialmente nos EUA, o SES combina dois cascos paralelos, como o de um catamarã, com sua área central cercada de “saias” de lona emborrachada. São dez “gomos” na parte frontal do navio e apenas duas grandes dobras na sua traseira. Estas cortinas emborrachadas são grossas, mas bem maleáveis, e como nos hovercrafts tradicionais, elas prendem um colchão de ar no seu interior aumentando a flutuabilidade do navio. Ao aumentar a pressão, o casco da corveta se ergue da água e o arrasto na água é diminuído imediatamente. Isto facilita o atingimento de grandes velocidades ao mesmo tempo em que se cria um “amortecedor” natural para minimizar os impactos causados pelo do ir e vir das ondas sob o navio. O desgaste induzido pelo atrito normalmente danifica as saias, assim, o navio foi projetado para permitir a troca da parte inferior delas sem que seja necessário colocá-lo num dique seco. Estes navios usam o colchão de ar o tempo todo, com a única exceção sendo quando o navio está parado no porto.

Adicionalmente, os Skjold têm um sistema computadorizado que controla a saída de ar e o funcionamento do motor que sopra o ar para baixo das saias. Sua utilidade é a de permanentemente monitorar a pressão entre os cascos, estabilizando o navio e reduzindo em até 40% a movimentação do navio no eixo vertical. O hovercraft de desembarque americano LCAC, como revelou ALIDE em 2009, como não tem o casco duplo de catamarã, é muito vulnerável à esta movimentação no plano vertical que é bastante enjoativa para os tripulantes e passageiros.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=52|limitcount=5}

O Sr. Nere contou que a indústria naval de defesa norueguesa, desde os anos 50, tinha se focado principalmente na construção de navios menores. Eram principalmente navios varredores e caçadores de minas (conhecidas em inglês como MCMs – Mine Countermeasures Ships) e lanchas missilísticas rápidas (Fast Attack Craft- FAC - ou Fast Patrol Boats - FPB). No caso dos varredores, eles eram de projetos originais americanos fabricados sob licença no país. “Já as lanchas rápidas foram feitas a partir de desenhos locais, com a maioria delas sendo projetadas pelo engenheiro Harald Henriksen”. Este foi o caso das classes Rapp (1952–?), Storm (1965–2000), Snøgg (1970–1994) e Hauk (1979–2009). A classe Tjeld (1959–1992) foi criada por Jan Herman Linge e teve vinte unidades suas operadas pela marinha americana no oriente durante a guerra do Vietnam.

Depois de uma explosão de interesse inicial, especialmente no mercado civil/comercial no Reino Unido, os hovercrafts tradicionais acabaram recuando para alguns nichos (como locais com grandes planícies arenosas e de lama), mas não desapareceram por completo. No mundo militar persistem em serviço os LCACs americanos e os vários hovercrafts táticos russos.

O início do emprego de Surface Effect Ships nos EUA se deu em meados da década de 70 com os protótipos Bell 100A/B, dois SES de apenas 100 toneladas usados unicamente para testar e avaliar o potencial desta nova tecnologia. Eles precederam os Bell 110 construídos pelo estaleiro Bell Halter Marine que foram usados pela Guarda Costeira Americana em pequenos números. O WSES-1 Dorado foi colocado em testes entre os anos de 1981 e 1982 e apresentando resultados positivos, a Guarda Costeira decidiu adquirir três outras unidades dos WSES, navios que deslocando apenas 150 toneladas, tinham uma tripulação de apenas 17 homens. Elas foram chamadas respectivamente de Sea Hawk (WSES-2); Shearwater (WSES-3); e Petrel (WSES-4).

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=57|limitcount=5}

Construídos inteiramente em alumínio e impulsionado por dois hélices, cada um deles eles custou, na época, cinco milhões de dólares. A motorização era convencional com quatro motores Detroit Diesel. Dois motores 16V149TIB de 1,800 hp giravam os hélices da propulsão enquanto outros dois 8V92 de 378 hp mantinham o colchão de ar entre os cascos inflado. Estes navios foram usados primariamente na guerra contra o tráfico de drogas na costa da Flórida e no Caribe, mas a despeito de terem recebido inúmeras comendas operacionais, já em

janeiro de 1994, a “divisão” que havia sido criada para sua operação foi extinta e os três navios colocados fora de serviço, acabando seus dias em Key West na Flórida. Segundo o executivo norueguês o problema dos americanos com esta tecnologia foi que eles nunca compreenderam a forma correta de a empregar, não deram a atenção devida à manutenção diária que, junto com o treinamento das tripulações, é justamente uma das áreas onde a Real Marinha da Noruega mais se destaca.

Franceses, alemães e suecos também tentaram a sua mão nos “Surface Effect Ships” sem muito sucesso. Projetado pelos estaleiros CMN e SNACH sob contrato do órgão do governo francês Direction Generale de l’Armement, o AGNES 200 (de 250 toneladas) foi lançado ao mar em 2 de julho de 1990 como parte de uma campanha de pesquisa da indústria francesa visando novas configurações que poderiam ser empregadas em futuros navios antisubmarinos de escolta. O programa durou 20 meses e se encerrou em 13 de março de 1992, com o protótipo sendo vendido aos emirados árabes em 2006.

A Blohm + Voss, estaleiro do grupo alemão Thissen Krupp Marine Systems construiu o protótipo “Luftkissenkatamaran Corsair” para o governo alemão em 1989, mas lá também este conceito não produziu qualquer produto comercializável. Na Suécia em 1991 foi lançado ao mar o protótipo de navio stealth Smyge com 140 toneladas de deslocamento e 29 metros de comprimento, mas depois de muitos testes o conceito foi abandonado em favor de um design de casco muito mais convencional nas corvetas da Classe Visby. A exceção nesta tendência europeia de protótipos não operativos residiu justamente na Rússia onde duas unidades da corveta lança-mísseis da classe “Bora” (Projeto 1239) foram construídas e colocadas em serviço na Esquadra do Mar Negro a partir de 1997. Armados com dois lançadores quádruplos dos imensos mísseis antinavio supersônicos Moskit, estes navios de apenas 210 toneladas são muito mais letais do que seu pequeno porte pode sugerir a princípio.

Na própria Noruega, pelos idos de 1995, foi fabricado um SES para uso civil chamado CIRR 120P, já utilizando material composto no lugar do alumínio.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=62|limitcount=5}

Como é a construção naval com material composto?

Em poucas palavras, compostos são peças de plástico reforçadas por tecidos feitos com filamentos de material resistente à tração, como vidro ou carbono. A construção dos Skjold se inicia com grandes placas retangulares planas de “core material”, cada uma com cerca de uns 10 cm de espessura. O “core” parece à vista com uma espuma plástica leve mas bem dura e densa. Todas as peças que comporão o navio são desenhadas em um programa de projeto 3D CAD e são distribuídas sobre estas placas da forma mais eficiente possível, objetivando a mínima perda de material. É um processo exatamente igual ao processo de “nesting” usado na construção de navios metálicos tradicionais. Antes, porém, de haver o corte da chapa do “core”, os trabalhadores aplicam mantas de fibra de vidro devidamente alinhadas com os vetores de força que serão aplicados sobre cada uma das peças contidas naquela chapa. Em seguida, a chapa é totalmente coberta de plástico flexível grosso e transparente e através de um sistema de vácuo todo o ar é removido de seu interior. É aí que ocorre o processo conhecido como “infusão” da resina plástica que, devido ao vácuo, ocupa toda a superfície da placa e das mantas de fibra formando uma camada homogênea e sem falhas ou bolhas de ar. Ocorre, então, o corte de todas as peças que se encontram “nested” dentro de cada uma das chapas usando uma máquina de corte controlada por computador. Em seguida, vem a fase do “fechamento” das superfícies laterais em descoberto onde o material do “core” foi revelado pelo processo de corte. Daqui para a frente o processo de construção, inesperadamente, passa a ter mais semelhança com a marcenaria tradicional do que com a construção naval executada com a soldagem de placas e peças de aço ou alumínio. Nere comentou que “os estaleiros brasileiros poderão absorver esta tecnologia e converter ela em oportunidades, não apenas na indústria militar, como também na área de iates”. A construção naval com compostos, diferentemente da aeroespacial, dispensa o uso de autoclaves (grandes fornos que “cozinham as peças” sob alta pressão) o que significativamente simplifica e reduz os custos de produção. Na falta de necessidade de contar com maquinário grande, pesado, especializado e, naturalmente, caro, a montagem de linhas de produção de navios feitos de material composto passa a ser muito simples e bem barata.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=67|limitcount=5}

Nere contou também que o material composto não é o ideal para todos os tipos de navios. No caso dos varredores, no entanto, essa tecnologia é especialmente adequada por produzir cascos naturalmente não-magnéticos. A missão antimina é sempre muito difícil. A água do mar muitas vezes é turva, barrenta, se divide em diversas camadas de profundidade que geram uma situação de baixa visibilidade. Assim, é bem difícil ter certeza se algo que aparece na tela do sensor como uma mina é realmente um explosivo submarino ou apenas mais um destroço antigo ou mesmo uma formação natural no fundo do mar. “Como seus navios são SES e construídos de material composto, os militares da marinha norueguesa se sentem bem mais seguros mesmo que precisem se aproximar bastante do local da ameaça”, explica Nere.

As características do material composto na construção naval

O vice-presidente da Umoie Mandal explicou a ALIDE que: “a escolha do material é um dos pontos básicos do trabalho de qualquer projetista naval. Como o alumínio tende a rachar sob condições de fadiga de material, e o aço é sempre muito pesado, outras opções são necessárias. A construção de navios com materiais compostos permite uma redução de até 30% no peso das estruturas o que por si só automaticamente reduz as características técnicas demandadas para seus motores. Isso por si só reduz o consumo de combustível afetando positivamente o alcance e o custo de operação”. O material composto, diferente do aço queima, por isso o projeto exige a instalação de placas de material “balístico” posicionadas naqueles locais que são mais vulneráveis aos incêndios (como o compartimento de máquinas, de mísseis e os tanques de combustível) para minimizar o efeito do impacto de projetis e de mísseis inimigos ali. Em navios do porte do Skjold a prioridade após um ataque inimigo certo é normalmente apenas garantir a saída em segurança dos tripulantes. Outro benefício importante é que navios feitos de materiais compostos não sofrem corrosão, simplificando muito a sua manutenção.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=72|limitcount=5}

Oportunidades na Marinha do Brasil

A Umoie Mandal está de olho no Brasil e a Marinha do Brasil está de olho neles. Jan Lomholdt, Vice Presidente da Umoie Mandal - America Latina disse que para eles “já abriram um escritório no Rio de Janeiro porque é importante marcar presença no Brasil nessa nova fase de desenvolvimento e no novo programa de aquisições da Marinha Brasileira.” A empresa já entendeu que corveta costeira Skjold não parece apresentar qualquer utilidade imediata para o ambiente geográfico e geopolítico particular da Marinha do Brasil, o mesmo já não pode ser dito sobre as classes de navios para guerra antiminas Oksøy/Alta. O PEAMB e o PAED apontam para uma necessidade de modernização de quatro navios varredores (NV) atuais e ainda para a compra de oito unidades adicionais. Igualmente, a Marinha espera em breve adquirir oito novas unidades de navios Caça-Minas (NCM), completando, assim, o seu setor de guerra antiminas. Por isso a empresa norueguesa está no processo de achar outras oportunidades por onde iniciar uma relação comercial.

Outra oportunidade aqui para a Umoie Mandal seria a empresa disputar o papel de consultora/parceira da MB na criação de uma nova superestrutura de formato stealth feito

100% em material composto para as novas corvetas Barroso Modificada que se encontram em desenvolvimento neste momento. Conforme contamos anteriormente na nossa matéria sobre as fragatas francesas da classe Lafayette, o uso de estruturas complexas feitas de materiais compostos em navios de cascos metálicos pode ser interessante para reduzir simultaneamente o peso da sua superestrutura e o seu eco radar. Segundo o comandante da fragata Courbet seu navio, deslocando os mesmos 3500 toneladas de um navio da classe Niterói, não tinha um eco radar maior do que o de um navio pesqueiro. É este tipo de detalhe que pode representar a diferença entre “vida” ou “morte” num combate costeiro que ocorra numa localidade que seja cheia de navios menores. Ao dificultar que os seus inimigos identifiquem inequivocamente o navio de guerra, este passa a ter uma chance maior de disparar a primeira salva de mísseis, vencendo o confronto.

Com isso tudo em mente dá para suspeitar que a janela de oportunidade da Umoe Mandal pode estar se abrindo justamente agora no Brasil. Inclusive fontes brasileiras já confirmaram a ALIDE que oficiais da MB já tiveram recentemente a oportunidade de ir à Noruega e de embarcar (pilotando) numa corveta Skjold e em um navio da classe Alta/Oksøy.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=77|limitcount=5}

O estaleiro em Mandal

O Estaleiro da Umoe foi fundado em 1984 pelo grupo de construção naval Kvaerner na pequena ilha de Gisven, bem ao lado da cidade de Mandal, no sul da Noruega. [GE: 58° 1'4.27"N 7° 28'39.59"L] Quase toda esta ilha pertence hoje ao estaleiro e poderá ser usada para expansões futuras quando isso for necessário. O estaleiro participou da modernização de meia vida dos quatorze patrulheiros da classe Hauk antes de começar a trabalhar no programa Skjold. Porém, um complicado programa de expansão internacional, iniciado na década de 90, levou o grupo Norueguês Kvaerner a adquirir estaleiros no Reino Unido que acabaram gerando perdas que os levaria já em 2000 a ter que se desfazer de quase todos seus dez estaleiros. Enquanto a maioria deles foi adquirida pelo grupo coreano STX, o site de Mandal acabou sendo vendido em 2001 para o grupo Umoe.

O grupo Umoe, que tem 8000 funcionários e fatura 1,5 bilhões de dólares por ano atua em segmentos muito variados, incluindo hotelaria, redes de fast food e produção de biocombustíveis no Brasil, além da construção naval. O conglomerado pertence ao executivo norueguês Jens Utveit Moe. Ex-consultor de empresas, Utveit Moe acabou entrando na área

naval ao aceitar o convite de seu cliente, o grande grupo armador norueguês Knudson, para “cruzar o muro” e assumir ele mesmo as rédeas da empresa que passava por dificuldades naquele momento.

A “fábrica”

O “main hall” da produção da UMO Mandal mede aproximadamente 90m x 33m e no dia da nossa visita continha um navio da classe Skjold no seu canto direito mais afastado da passarela de acesso. Ainda do lado direito, estavam todas as peças das cavernas, já cortadas, para um barco de salvamento produzido por outra empresa do grupo, enquanto do lado esquerdo ocorriam no piso inferior o processo de aplicação de resina e fibras nas placas inteiriças de “core material”. No mezanino (que só cobre um terço da área de construção) eram montadas as cúpulas em material composto dos canhões de 57mm Mk3 da BAE Systems (Bofors) Mk 110.

O processo científico para projeto e construção de navios com materiais compostos

A Umoie Mandal formulou e emprega o “Umoie Composite Technology” (UCT), um processo científico e “holístico” para projetar e construir navios usando materiais compostos. O UCT é, na sua essência, uma sequência de etapas que permite ao fabricante absoluto controle sobre o navio ao longo de toda a sua vida operacional.

O ciclo começa com a etapa de a) “previsão das cargas”, vindo em seguida b) o “desenho estrutural conceitual”, c) “caracterização de materiais e de processos e sua qualificação”, d) “definição dos critérios de falha”, e) “blocos estruturais e detalhes de projeto”, f) “controle da qualidade na produção e requerimentos da oficina”, g) “teste dos detalhes e processos de fabricação”, h) “serviço e manutenção”, i) “fabricação de componentes em material composto e montagem do navio”, j) “blocos estruturais”, k) “seções e início do completamento (outfitting)” e finalmente: l) “segurança anti-incêndio e padronização dos materiais”. Cada uma destas etapas testa o que ocorreu na etapa anterior antes de efetuar sua contribuição. Caso o nível de qualidade não esteja suficiente retorna-se à etapa anterior até que tudo esteja sanado. Todos os funcionários da linha de produção da Umoie Mandal são originalmente soldadores, encanadores e marceneiros. São sempre trabalhadores sem qualquer treinamento formal prévio e seu treinamento na construção naval com materiais compostos é feita 100% dentro da firma. A Umoie Mandal ainda treina o pessoal de manutenção de seus clientes para a realização de três categorias distintas de reparos: Nível organizacional, no nível intermediário e

no nível de “depot” (oficina) a serem efetuados na Base Naval, pelo pessoal militar.

Qualquer reparo nos painéis de material composto é realizado com material simples de marcenaria, como: serra circular elétrica do tipo “Makita”, formões, martelos, rolos de pintura e resina.

{phocagallery view=category|categoryid=106|limitstart=82|limitcount=3}

Normalmente, um painel “core” para uso naval apresenta entre 40 e 50mm de espessura. As suas camadas exteriores são cobertas por laminados reforçados por fibra de vidro ou carbono que adicionam ao “core” 3 a 8 mm de cada lado, por isso a espessura final da placa fica entre 46 e 66 mm. O painel completo de material composto pesa entre 15 e 40 kg por metro quadrado, um número muito inferior ao metal. Compostos são materiais mais bem leves, mais robustos, mais resistente à fadiga, não são passíveis de corrosão, têm uma tendência natural à flutuar e ainda por cima tem uma natureza de isolamento térmico, o que acaba impedindo que o calor de um incêndio em um compartimento se alastre através das anteparas do navio iniciando focos de incêndio secundários nos compartimentos ao seu redor. Esta característica mantém ainda o navio quente em ambientes árticos e fresco em ambientes equatoriais. Por isso reduz-se fortemente a demanda por aquecimento e por refrigeração a bordo, cortando os custos de aquisição e também de manutenção.

Se for usada uma técnica de construção de casco apoiada em moldes, o formato final dos componentes pode ser muito mais variado e complexo do que se fosse usado o metal tradicional para sua construção. O uso de tecnologias de produção como a infusão à vácuo gera um produto final mais homogêneo simultaneamente reduzindo a difusão de gases tóxicos no meio ambiente. Para garantir a qualidade das peças, a produção dos painéis, e sua união em módulos estruturais precisam ocorrer em um ambiente com temperatura e umidade cuidadosamente controladas. Naturalmente, aquelas áreas do navio que são mais expostas aos desgastes e ao atrito do dia a dia devem ser fabricadas com o emprego de materiais compostos mais resistentes, como a fibra de carbono, por exemplo. Nos compartimentos de máquinas deverão ser inseridas peças metálicas que serão eventualmente usadas para fixar e calçar os motores e os demais equipamentos ao casco.

O nível de maturidade desta tecnologia de construção se verifica no atual processo de formulação de padrões nacionais na Noruega e também de padrões industriais comuns internacionais para os seus diversos materiais básicos: sejam eles painéis “core”, resinas, fibra

de vidro e de carbono, tecidos, etc.

Materiais compostos têm sido usados para projetar navios há mais de sessenta anos. Mas nem sempre isso foi feito de uma maneira totalmente científica. Na Umoie, cada novo produto é desenhado inicialmente em um software CAD onde todas as forças são devidamente mapeadas e a estrutura do navio é calculada e criada para atender a estas demandas. Não existe nenhum empirismo aqui. A máxima resistência à tração nas peças feitas em fibras de vidro e de carbono fica sempre alinhada com direção longitudinal das fibras instaladas no seu exterior. Sendo assim, parte do processo de projeto do navio de material composto é definir, para cada peça da embarcação, qual a direção em que atuam as forças, de maneira que sua camada exterior seja construída com painéis com as fibras devidamente alinhadas com estas forças. Algumas peças, no entanto, receberão muitas forças de variadas direções simultaneamente, exigindo assim que sua camada exterior apresente várias camadas de fibra, cada uma atendendo a uma parcela dos stresses produzidos na sua operação. Segundo Nere Skomedal, por uma questão de simplificação, e como padrão, a empresa trabalha com apenas cinco tipos de configurações básicas de deposição de fibras:

a) R1: todas as fibras alinhadas na mesma direção (0°),

b) R2: 50% das fibras dispostas a $+45^\circ$ do eixo e o resto em -45° ,

c) R3L: 50% das fibras longitudinais 0° , 25% das fibras dispostas a $+45^\circ$ e o resto a -45° ;

d) R3T: 50% das fibras na direção transversa (90°), 25% das fibras dispostas a $+45^\circ$ e o resto a -45° ;

e) R4: com 25° das fibras alinhadas com cada uma das quatro direções.

Na visão da Umoie Mandal, a época dos navios militares construídos com tecnologia de materiais compostos está apenas começando. Para eles as vantagens desta tecnologia falam por si só e conseguem facilmente convencer os clientes disso. Agora, o que eles esperam mesmo é que os clientes (até mesmo os mais céticos) percebam que para efetuar a transição

UMOE Mandal e seus navios futuristas em materiais compostos

Written by Felipe Salles

Friday, 02 August 2013 15:46 - Last Updated Friday, 27 September 2013 13:24

da maneira mais suave possível em direção a este tipo de navios, os clientes devem optar por contratar um fabricante que compreenda esta tecnologia profundamente, um fabricante que seja justamente como eles são.

Conclusão

No seu próprio mercado, o contrato dos Skjold está completado. A expectativa da Umoe Mandal é que o seu futuro imediato, para além das atividades de manutenção, esteja nas exportações. Além das várias oportunidades existentes no Brasil, a maior oportunidade no planeta está hoje mercado norteamericano. No programa "T-Craft" do Office of Naval Research da US Navy a Umoe Mandal foi selecionada para uma final contra as propostas concorrentes das empresas americanas Alion e Textron. Este novo conceito de navio de desembarque navio é maior que um LCAC não podendo entrar nas docas dos atuais navios desembarque docas (DDD). Ele está sendo concebido para navegar pelos oceanos até o local do desembarque anfíbio totalmente independentemente dos NDD. Uma vez lá o T-Craft deve se conectar fisicamente aos navios que trazem veículos e soldados no meio do oceano para em seguida os levar até a praia em repetidas viagens a alta velocidade. Se eles ganharem este contrato as portas se abrem para uma encomenda espetacular e histórica para a empresa norueguesa. Mas os significativos cortes no orçamento das FFAA americanas podem sugerir que estes programas, entre tantos, tenda a progredir mais lentamente do que o ideal. Talvez o Brasil e a Marinha do Brasil sejam realmente a maior oportunidade para a Umoe neste momento.