

SIMULADOR DE AVISO DE INSTRUÇÃO (SIAVIN)*

LUCIANO CALIXTO DE ALMEIDA JÚNIOR**
Capitão de Corveta
CLAUDIO COREIXAS DE MORAES***
Capitão de Corveta

SUMÁRIO

Introdução
O simulador
Emprego e possibilidades
Considerações finais

INTRODUÇÃO

Manobrar um navio é uma ação complexa, e seu aprendizado vai muito além de uma sala de aula. É indiscutível que o componente teórico seja importante, mas, sem a prática e a experimentação para solidificar o conhecimento, esse tipo de instrução torna-se ainda mais complicado. A importância do ensino de manobra para a Escola Naval (EN) e a sua complexidade justificam

a presença quase que diária dos Avisos de Instrução (AvIn) no cais da EN. Há exatos 30 anos os aspirantes contam com essa incansável e versátil ferramenta de instrução, um verdadeiro laboratório flutuante onde podem experimentar e praticar o conteúdo da sala de aula. Indubitavelmente, os AvIn oferecem um excelente ambiente para o aprendizado construtivo sobre manobra e navegação, permitindo percepção e representação dos conceitos aprendidos em sala de aula.

* N.R.: Artigo publicado na *Revista Villegagnon* nº 6/2011, pág. 17.

** Foi comandante do AvIn *Guarda-Marinha Brito*; Serviu na *F União* e no *NE Brasil*. Especializado em eletrônica.

*** Foi comandante do AvIn *Guarda-Marinha Jansen*; Serviu no *NVe Cisne Branco*. Especializado em eletrônica; Mestre em Pesquisa Operacional (área de simulação) no Naval Postgraduate School da Marinha dos EUA.

Nestes 30 anos de atividade, os AvIn foram utilizados por cerca de 12 mil aspirantes no aprendizado de fundamentos de navegação e de manobras. Atualmente, as instruções a bordo são ministradas de duas formas: Saídas Tipo (ST) ou Grupos Tarefa (GT). A primeira é específica para uma determinada tarefa a ser executada, sendo conduzida em curtas saídas vespertinas de três a quatro horas de duração. Os GT, por sua vez, são executados nos finais de semana, ou em períodos mais longos, durante feriados e férias escolares.

Em recente pesquisa realizada com aspirantes dos 2º, 3º e 4º anos, 97,5% dos entrevistados indicaram necessitar entre dez minutos

e uma hora para familiarização com as funções a serem realizadas em uma instrução no AvIn. Em uma viagem longa, essa familiarização acaba se diluindo ao longo dos dias, mas em uma ST de quatro horas trata-se de um fator significativo que

leva à redução do aproveitamento. Na mesma pesquisa, 72,5% dos aspirantes responderam que existe uma lacuna de conhecimento entre a teoria e a prática a bordo. A familiarização e a experimentação fazem parte do processo de aprendizagem, porém a dedicação do oneroso tempo a bordo para estas atividades reduz a eficiência da instrução. Este problema poderia ser facilmente resolvido com mais instruções a bordo, ST mais longas ou menor número de aspirantes por instrução, ações de difícil implementação, dada a elevada taxa de operação dos AvIn e a carga de atividades acadêmicas, desportivas e profissionais que os aspirantes devem realizar em cumprimento ao Programa de Ensino anual.

O desafio enfrentado pela EN é recorrente em diversas instituições que utilizam esse formato de instrução composto por sala de

aula e AvIn. Instrutores e aspirantes da United States Naval Academy (Usna) também relatam a mesma dificuldade para reduzir o tempo de familiarização a bordo dos Yard Patrol Crafts (YP), embarcações equivalentes aos nossos AvIn. Uma das soluções mais amplamente empregadas para minimizar essa deficiência e elevar o nível de instrução a bordo é o emprego de simuladores de passadiço pelos alunos. Seja em equipe ou individualmente, a simulação das tarefas a serem realizadas a bordo utilizando computação gráfica e ambientes virtuais tornou-se uma ferramenta muito importante no mundo atual. Inicialmente muito complexos e

**Nestes 30 anos de atividade,
os AvIn foram utilizados
por cerca de 12 mil
aspirantes no aprendizado
de fundamentos de
navegação e de manobras**

caros, os simuladores tornaram-se acessíveis e, em certos casos, imprescindíveis, como na instrução de pilotos de helicópteros ou aviões. Hoje, o avanço tecnológico permite que simuladores com funcionalidades antes inimagináveis sejam

implementados em computadores pessoais (PC), reduzindo o custo e aumentando a acessibilidade dos mesmos. Além do tradicional emprego com *hardware* de médio e grande porte, existe uma grande oferta, no campo da informática, de pequenos simuladores no formato de jogos para PCs. Acessibilidade, custo, motivação e simplicidade são algumas das vantagens que o uso de jogos com conteúdo específico para treinamento pode oferecer.

Diversas pesquisas realizadas nos Estados Unidos da América (EUA) indicam um grande potencial de utilização de simuladores tipo jogos para treinamento básico e de familiarização, justamente o que os aspirantes necessitam para incrementar sua formação. Em seu artigo “Simulação Multitudo para Treinamento Militar”¹, o Capitão

de Fragata (RM1) Ricardo Brigatto Salvatore – comandante do AvIn *Guarda-Marinha Jansen* em 1998 e mestre em Modelagem e Simulação em Ambientes Virtuais pela Naval Postgraduate School (NPS) – apontou diversas tendências para o uso dessa tecnologia no meio militar. Foi aproveitando essa ideia que surgiu o projeto do Simulador de Aviso de Instrução (SiAvIn), desenvolvido na mesma NPS, como trabalho de Mestrado do Capitão de Corveta Coreixas, também ex-comandante de AvIn.

O SiAvIn foi implementado a partir de um conceito lançado pelo Comandante Salvatore, que seria o de oferecer aos aspirantes um ambiente virtual capaz de simular as tarefas básicas realizadas a bordo dos AvIn. Esse simulador deveria ser flexível o suficiente para rodar como um jogo em PC e reconfigurável para servir de simulador de médio porte que oferecesse treinamento de familiarização para uma equipe de passagem de AvIn. Um dos pontos mais importantes dessa concepção seria, portanto, o desenvolvimento de um simulador utilizando *software* livre em sua infraestrutura, o que o tornaria de baixo custo e de fácil distribuição.



Modelagem do SiAvIn

O SIMULADOR

O SiAvIn foi desenvolvido no Modeling, Virtual Environments and Simulation

(Moves) Institute da NPS, entre junho de 2009 e agosto de 2011. Os requisitos de sistema para esse simulador básico de manobras foram obtidos por intermédio de uma metodologia chamada Análise Cognitiva de Tarefas. Essa análise permitiu que detalhes da execução das manobras do AvIn fossem capturados sob o ponto de vista do oficial de quarto, durante a execução dos principais tipos de tarefas no mar. A partir do detalhamento das ações, de informações do ambiente de operação, bem como da introdução das características físicas e táticas reais dos navios, extraídas de seus projetos e testes de aceitação, as simulações do AvIn virtual, de seus movimentos e de sua interação com o ambiente ficaram muito realistas e confiáveis.

Basicamente, o SiAvIn resume-se a um ambiente virtual em três dimensões (3D), onde as funções básicas de manobra do AvIn são simuladas, permitindo ao usuário controlá-lo durante a execução de uma determinada tarefa. No modo de operação principal, o usuário tem uma função bem próxima à do oficial de quarto do AvIn, cujas ordens são representadas por comandos diretos nos lemes, máquinas, espias e ferro. Para executar seus comandos, o usuário conta com uma das seguintes opções de controle: teclado/*mouse*; *joystick* de Playstation3; *joystick* de simulador de voo; ou *joystick* de simulador de navios. A visualização é proporcionada em três telas oferecendo 120 graus de visada horizontal, e o AvIn virtual é operado por uma equipe básica de passagem. Nessa configuração, atualmente adotada na EN, um dos usuários exerce a função de oficial de quarto, enquanto outros dois atuam como timoneiro e sota-timoneiro, utilizando um *joystick* especial com controles separados para timão e máquinas. Controles adicionais como câmera (visada), espias, ferro e apito podem ser acionados por meio do teclado ou do *mouse*.

1 Artigo publicado na *Revista Passadiço*, Ed. 27, Ano XX - 2007.

Em sua versão protótipo, o SiAvIn apresenta parte do ambiente da Baía de Guanabara, equivalente à Carta Náutica 1511, além de um cenário fictício de mar aberto com algumas ilhas. Não existem, no entanto, limitações para que outros cenários familiares aos aspirantes (por exemplo, Arraial do Cabo, Angra dos Reis, Búzios, Santos e Vitória) sejam implementados no futuro. O emprego de cenários realísticos é uma importante ferramenta de familiarização e treinamento prévio ao embarque dos aspirantes, possibilitando a adaptação das equipes às derrotas e auxílios à navegação. O SiAvIn permite ainda que outras embarcações sejam simuladas nos cenários, tais como barcas, navios mercantes, pesqueiros e navios de guerra, o que resulta em maior dinamismo e realismo nos treinamentos.

Apesar de ainda não disponível, outra importante funcionalidade do SiAvIn será a avaliação posterior às missões realizadas. Essa ferramenta permitirá que o usuário ou o instrutor recapitule a sequência de ações executadas no decorrer de uma missão, possibilitando a visualização de situações importantes por outros ângulos. Isso permite que erros sejam revistos e observados com cuidado, aumentando as chances de corrigi-los em uma próxima manobra. A implementação dessa funcionalidade não é de complexa execução, no entanto tem grande importância nos simuladores atuais.

EMPREGO E POSSIBILIDADES

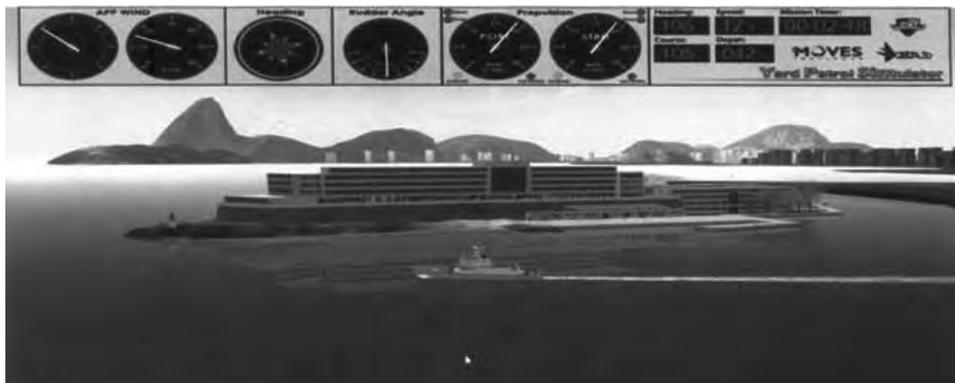
Por ser um simulador versátil e de simples utilização, o SiAvIn possui um amplo espectro de utilização no âmbito da EN, sendo primordialmente empregado como recurso instrucional e para o treinamento das equipes de aspirantes escalados para realizar GT/ST a bordo dos AvIn.

Como jogo com conteúdo instrucional, o SiAvIn representa uma grande arma contra

a carência de um contato mais íntimo com as fainas realizadas a bordo de um navio por parte dos aspirantes. Um dos resultados apontados pela pesquisa de aceitação do SiAvIn revela que os aspirantes têm uma noção ainda não amadurecida das fainas que serão executadas a bordo. Em suas respostas, muitos recomendaram o uso do simulador pelos aspirantes dos 1º e 2º anos como forma de estímulo à atividade profissional naval por meio de um jogo. Realizando uma atividade educacional e ao mesmo tempo de entretenimento, um grupo de aspirantes pode, então, iniciar o processo de familiarização a bordo, aumentando as chances de vivenciar um aspecto prático relacionado ao conteúdo teórico aprendido na sala de aula.

Caso a sala disponha de acomodações para outros aspirantes observarem o exercício em andamento, como acontece no simulador da EN, expande-se então a possibilidade de emprego do SiAvIn para um grupo ainda maior. Essa configuração permite ainda a adequação da formação profissional às exigências da Organização Marítima Internacional (IMO, na sigla em inglês), uma vez que o uso de simuladores é requisito para se alcançar as competências previstas na sua Convenção Internacional sobre Padrões de Instrução, Certificação e Serviço de Quarto para Marítimos (STCW Convention).

Sendo rodado em outro PC, o aspirante pode dispor de um laboratório virtual para praticar manobras, procedimentos e experimentar a teoria aprendida em sala de aula, uma vez que a característica principal desse modo de operação é a facilidade de acesso à simulação. Tendo uma versão do SiAvIn instalada em um computador pessoal, o aspirante independe da reserva de uma sala específica, da disponibilidade de instrutor e da escalação de uma equipe de passageiro para manobrar o AvIn virtual. Devemos ressaltar, entretanto, que a utilização individual não contará com o auxílio



Cenário de operação do SiAvIn

de um instrutor e impossibilitará a prática da fraseologia e da dinâmica de passagem.

Se for utilizado somente como entretenimento, o SiAvIn pode servir de veículo de divulgação de uma das atividades profissionais navais mais importantes realizadas na EN, quando levado pelos aspirantes para fora do contexto curricular. Em casa, junto com amigos ou familiares, os aspirantes poderiam mostrar um pouco das atividades realizadas a bordo dos AvIn por meio desse ambiente virtual interativo. Cerca de 68% dos aspirantes entrevistados na pesquisa de aceitação do SiAvIn responderam que utilizariam uma versão do simulador em seus PC, caso o mesmo fosse disponibilizado para uso individual.

Outra possibilidade de emprego do SiAvIn seria dentro da sala de aula, com a instalação de uma versão do sistema no mesmo computador utilizado para apresentação de aulas em forma de *slides*. Dessa forma, o instrutor poderia contar com um excelente recurso para visualização 3D de manobras e situações de complexa interpretação espacial. Manobras de atracação, homem ao mar, fundeio ou uma simples aula de sinais sonoros e visuais de navegação passariam a contar com uma excelente ferramenta de ensino para a visualização de uma teoria que é de difícil assimilação para jovens sem experiência de bordo.

O SiAvIn pode ainda ser empregado como auxílio para *briefings* de navegação ou outros eventos correlatos em que a visualização espacial 3D venha a beneficiar o seu entendimento. As apresentações e reuniões críticas conduzidas a bordo, antes e depois de eventos importantes como fundeios e atracações, também poderiam contar com este recurso, utilizando o simulador a partir de um computador instalado a bordo.

Essas são apenas algumas das possibilidades de emprego vislumbradas para esse simulador. Com um pouco de criatividade, outras formas de utilização certamente serão possíveis de ser alcançadas ao longo do tempo, podendo levar até mesmo a modificações e aperfeiçoamentos no projeto inicial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde agosto de 2011, o SiAvIn recebe grupos de aspirantes para a familiarização com as tarefas a serem realizadas nos GT/ST para os quais são escalados, sob a supervisão de um oficial instrutor. Os exercícios e as manobras realizados podem ser assim descritos:

- desatracação e aproximação para atracação, incluindo uso de espias;
- recolhimento de homem ao mar;
- fundeio de precisão;



Equipe de aspirantes em treinamento no SiAvIn

– aproximação para transferência de carga leve no mar, incluindo alinhamento com o navio fornecedor;

– tomada de decisões de manobra em diversas situações previstas no Regulamento Internacional para Evitar Abalroamento no Mar (Ripeam);

– familiarização com os auxílios à navegação;

– vigilância radar para evitar colisão; e
– emprego da carta náutica eletrônica.

Destacam-se no sistema as seguintes características: possibilidade de alterações atmosféricas, como vento e corrente de maré; botão de pausa no exercício para comentários do instrutor; visão do oficial de manobra em 360 graus (horizontal e verticalmente) a partir do interior do passadiço ou das asas de boreste e de bombordo; e visualização em qualquer ângulo a partir de um ponto externo ao navio, permitindo até mesmo a visão das obras vivas e do

movimento dos hélices, dos lemes e da amarra com o ferro.

Nestes poucos meses de existência do SiAvIn, os avanços alcançados são bastante notórios. Os comandantes e imediatos dos AvIn relataram que hou-

Os comandantes e imediatos dos AvIn relataram que houve uma considerável melhora nos resultados das manobras conduzidas por equipes de aspirantes que haviam treinado no simulador

ve uma considerável melhora nos resultados das manobras conduzidas por equipes de aspirantes que haviam treinado no simulador. Esses oficiais perceberam um aumento da confiança e do sentimento de manobra na execução das tarefas a bordo e ainda observaram que a quantidade de falhas de procedimentos bá-

sicos reduziu bastante, tornando o uso dos navios mais eficaz e permitindo que mais aspirantes realizassem as diversas manobras previstas. Por sua vez, os próprios aspirantes demonstraram que o SiAvIn obteve grande aceitabilidade, conforme indicam os resultados da pesquisa de aceitação de usuário.

Além da utilização como instrução básica para as equipes antes dos embarques, alguns aspirantes do 4º ano, especialmente treinados, se encarregam de conduzir a utilização livre do SiAvIn durante os períodos de recreação e de estudo obrigatório. Essa flexibilidade no emprego permite um significativo aumento no número de aspirantes que utilizam o simulador a cada semana e ainda representa um grande fator motivacional na carreira dos aspirantes do Corpo da Armada.

A capacidade de simular um ambiente de operação com características próximas das que encontraremos no mar mostra-se eficiente por propiciar um ambiente seguro, reduzir riscos, permitir economia de meios e gerar maiores oportunidades de qualificação das equipes de manobra. Depreende-se, portanto, que muitos benefícios já foram alcançados com este inovador recurso instrucional, ainda mais por ter sido customizado

para uso pelos aspirantes. E inúmeras outras possibilidades e capacidades poderão se tornar disponíveis, uma vez que o sistema emprega código-fonte de domínio da nossa instituição, conjuntamente com a utilização de bibliotecas de *software* livre. Dessa forma, em curto prazo, podem ser criados cenários noturnos, com baixa visibilidade e com chuva, e outras manobras podem ser incrementadas, como a de reboque e a de amarração à boia. Indo além dos limites da Ilha de Villegagnon, outras instituições que lidam com o ensino profissional naval, tais como o Colégio Naval, o Centro de Instrução Almirante Graça Aranha, o Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar, o Navio-Escola Brasil, o Navio Veleiro Cisne Branco, o Centro de Instrução Almirante Alexandrino e o Centro de Instrução Almirante Wandenkolk, poderão adaptar este simulador aos seus interesses e necessidades.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:
<EDUCAÇÃO>; Simulação; Escola Naval; Aviso de instrução;