

A METEOROLOGIA NO PROCESSO DO PLANEJAMENTO MILITAR DA OPERAÇÃO OVERLORD

WALID MAIA PINTO SILVA E SEBA*
Capitão de Corveta

SUMÁRIO

Resumo	
Introdução	
Conteúdo histórico	
Características da área de operações: a costa de Calvados	
Aspectos relacionados ao PPM	
Fatores fixos relacionados a geociências na Operação Overlord	
Hidrografia	
Terreno e topografia	
Duração dos períodos diurnos e noturnos	
Climatologia e meteorologia	
A estrutura da meteorologia militar no Estado-Maior das Forças Aliadas	
Aspectos sinóticos visando ao Dia D	
Previsões feitas pelo serviço meteorológico aliado	
Previsões feitas pelo serviço meteorológico alemão	
Simulações utilizando modelagem numérica	
Repercussão do sucesso da operação na meteorologia	
Ações pós-Dia D	
Conclusão	
Agradecimentos	

* Encarregado da Seção de Previsão Meteorológica do Centro de Hidrografia da Marinha. Mestre em Meteorologia (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

RESUMO

A Operação Overlord, também conhecida como Dia D, ou Desembarque da Normandia, representa a maior operação militar combinada em toda a história militar, ou, como definiu na época o primeiro-ministro britânico Winston Churchill, “a mais difícil e complicada operação de todos os tempos”. O seu sucesso está diretamente relacionado à mais relevante contribuição da previsão de tempo no Processo do Planejamento Militar (PPM). A equipe de meteorologistas, chefiada pelo Coronel James Martin Stagg, foi decisiva para a escolha da manhã do dia 6 de junho de 1944 como Dia D da Operação Overlord pelo comandante supremo da Força Expedicionária Aliada durante a Segunda Guerra Mundial, o general americano Dwight Eisenhower, mesmo que muitos membros do Estado-Maior, incluindo o marechal de campo inglês Bernard Montgomery, sugerissem pela escolha do dia 5 de junho como Dia D.

As análises meteorológicas feitas com modelos de previsão numérica do tempo (PNT) mostraram, posteriormente, que o dia 6 de junho de 1944, além de ter sido a melhor opção para um desembarque anfíbio em todo aquele mês, foi provavelmente o único dia de junho em que tal operação militar poderia ser realizada. Os recursos que a equipe chefiada pelo Coronel Stagg possuía para se chegar a esta decisão eram, comparados com os recursos disponíveis atualmente, muito limitados. A situação sinótica apresentada nos primeiros dias de junho de 1944 era realmente peculiar.

Nos dias 4 e 5 de junho foi observado um tempo extremamente severo no Canal da Mancha, com características próximas à de uma tempestade extratropical devido à ação de um sistema frontal associado a uma família de três ciclones em deslocamento no Atlântico Norte. O Serviço Meteorológico-

co alemão sugeriu então o relaxamento da condição de prontidão na Frente Ocidental, não considerando melhora nas condições de tempo e esta possibilidade do inimigo. Porém os meteorologistas aliados observaram, no dia 4, que o ciclone mais a leste começava a ser alcançado pelo segundo ciclone da família, formando uma única frente fria e possibilitando a desaceleração e a mudança da inclinação do sistema frontal e uma “janela de tempo” favorável para a realização do desembarque.

É bem provável que, caso a sugestão de Stagg não fosse aceita pelo Supremo Comando Aliado, a Operação Overlord tivesse sido um grande fracasso e, possivelmente, a Segunda Guerra Mundial não tivesse terminado no ano de 1945.

INTRODUÇÃO

A influência da previsão do tempo no sucesso estratégico em relevantes batalhas pode ser ilustrada com muitos exemplos dentro de uma análise cronológica da história militar.

Assim foi na invasão do Império Romano por Hanibal, em 217 a.C., valendo-se do improvável deslocamento de suas tropas em um terreno pantanoso e congelado, devido às nevascas de um rigoroso inverno, e com isso surpreendendo o temível exército romano durante a Segunda Guerra Púnica. Também nas sempre frustradas tentativas de invasão da Rússia, protagonizadas por Charles XII, rei da Suécia, em 1708; Napoleão Bonaparte, em 1812; e Adolf Hitler, em 1941, o inverno russo foi o maior aliado dos respectivos exércitos imperial e soviético na desmobilização logística dos inimigos.

E, da mesma forma, a derrocada final das tropas napoleônicas, na Batalha de Waterloo, na Bélgica, em 1815, quando o exílio definitivo de Napoleão na Ilha de Santa Helena, deveu-se em grande parte

à impossibilidade de deslocamento da artilharia francesa nos campos alagados da Fazenda de Hougomount, durante as primeiras horas de combate, devido à ação de um sistema frontal de grande intensidade na noite anterior à Batalha (Neumann, 1993). As tropas aliadas lideradas pelo Duque de Wellington aproveitaram-se dessa visível limitação do inimigo e efetivaram o cerco aos franceses, concluído definitivamente com o posterior encontro com as tropas prussianas, lideradas pelo General Blücher. Muitos outros exemplos podem ser relacionados em todos os ambientes de guerra, que ilustram a influência da previsão do tempo, e, em aspecto mais amplo, ao conhecimento das características da área de operações e dos fatores físicos, no sucesso de uma operação militar.

A abordagem histórica desses exemplos justifica o correto preparo e emprego da meteorologia militar durante o PPM. Uma meteorologia militar bem estruturada e com resultados eficazes representa um importante auxílio à decisão, fator este de total relevância no sucesso de uma operação militar.

Contexto histórico

Em 1944, a Alemanha nazista tinha um grande problema: havia conquistado mais territórios do que realmente poderia defender. Suas tropas estavam limitadas e passaram a ter a obrigatoriedade de serem improvisadas, com o recrutamento de jovens em idade escolar e até mesmo de idosos; e, ainda, sua doutrina tática, marcada pela mobilidade de suas tropas, viu-se obrigada a ser substituída pela con-

dição estática de suas defesas. A derrota na Frente Oriental, culminada pela Batalha de Stalingrado, representava uma grande ameaça: a perda de territórios limítrofes com a União Soviética.

Porém, ameaça ainda maior existia a oeste: “Se o inimigo conseguir penetrar nossa defesa numa frente ampla na costa oeste, consequências de tremendas proporções se seguirão dentro de curto tempo”, conforme consta na Ordem nº 51 do “Führer” de 3 de novembro de 1943 (Ambrose, 2009). Hitler temia a proximidade de americanos e ingleses ao complexo industrial, fonte de toda a logística das Forças Armadas alemãs. Neste contexto, um desembarque aliado na costa oeste da Europa seria devastador para o sucesso nazista.

A partir da análise dessa possibilidade do inimigo, as defesas no oeste foram potencializadas por Hitler em detrimento da Frente Oriental. A Muralha do Atlântico, uma linha de defesa das tropas alemãs na costa oeste da Europa contra a hipotética invasão das tropas aliadas, cuja construção fora iniciada em 1940, teve sua prontificação priorizada.

Para melhor defender a costa oeste, Hitler designou dois de seus principais generais para a região. O Marechal de Campo Gerd von Rundstedt estava à frente do comando da Frente Ocidental desde março de 1942. Em janeiro de 1944, é designado o Marechal de Campo Erwin Rommel, o “Raposa do Deserto”, o mais prestigiado e popular general nazista durante a guerra, “um soldado idolatrado pela fé ilimitada de seus subordinados” (Ambrose, 2009), como comandante do Grupo do Exército B,

**Uma meteorologia
militar bem estruturada
e com resultados eficazes
representa um importante
auxílio à decisão, fator este
de total relevância no sucesso
de uma operação militar**

estacionado na França ocupada e, portanto, subordinado direto de Von Rundstedt. Nesse comando, Rommel passou ativamente a implementar melhorias na Muralha do Atlântico, estabelecendo uma rede de casamatas, peças de artilharia, valas anti-tanques, *bunkers*, e áreas minadas por cerca de 6 mil minas e obstáculos posicionados na região litorânea. Rommel, ao contrário de outros comandantes alemães, acreditava que os possíveis desembarques aliados ocorressem na região da Normandia.

Von Rundstedt e Rommel tiveram várias discussões sobre a melhor maneira de usar as forças blindadas de reserva da *Wermacht* em caso de um desembarque aliado. Rommel era partidário de uma resistência completa à invasão por meio de uma poderosa resistência nas praias de desembarque seguida por um contragolpe rápido e esmagador que repelisse os Aliados para o mar. Von Rundstedt estudava as possibilidades sob um ponto de vista mais amplo. Preocupava-o a ideia de que uma poderosa finta aliada pudesse desviar o grosso de suas forças disponíveis, abrindo caminho para

um grande esforço aliado em outro ponto, ficando assim exposto pela retirada das reservas. Advogava uma cuidadosa ação retardadora, baseada em dispositivos escalonados em profundidade, que contivessem os primeiros desembarques aliados e ainda mantivessem poderosas forças alemãs em reserva até que fosse percebida a direção do principal golpe aliado.

As forças alemãs se concentravam no desembarque, deslocando meios, fortalecendo a Muralha do Atlântico e designando seus melhores comandantes para a Frente Ocidental. Porém uma dúvida persistia: onde e quando seria o Dia D?

O problema aliado era desembarcar, assegurar posições e expandir seus domínios. Se o inimigo soubesse onde e quando, o sucesso esperado estaria ameaçado. A História mostra que poucos desembarques anfíbios alcançaram êxito. Um desembarque anfíbio é um dos mais complexos tipos de operações combinadas, devido à completa coordenação de meios navais e aéreos e de tropas anfíbias, aerotransportadas e terrestres. Porém os Aliados vinham de três bem-



Marechais de Campo Gerd von Rundstedt e Erwin Rommel: os defensores

sucedidos desembarques ao sul durante a guerra: África do Norte, em 1942, e Sicília e Salerno, ambos em 1943, mas nenhum deles teve a complexidade do desembarque aliado na costa oeste da Europa.

A operação passou a ser planejada desde 1942, tendo como ponto de desembarque a costa oeste da França, porém os planos foram adiados devido à discordância entre os países aliados e a frente aberta no norte da África. O comprometimento entre partes, finalmente, foi alcançado em 1944, e a partir de março daquele ano o desembarque passou a ser considerado pelos Aliados para fins de planejamento da operação (Ambrose, 2009).

À frente dessa complexa operação, o Comando Aliado tinha como seu supremo comandante o General Dwight Eisenhower, que já havia comandado as Tropas Aliadas no Desembarque da Sicília, em 1943. Eisenhower foi um dos pioneiros em entender que a guerra consistia muito mais em uma logística bem elaborada e organizada do que em soldados capazes e armas modernas (Ambrose, 2009). O Marechal de Campo Bernard Montgomery tinha na Operação Overlord o comando do 21º Grupo do Exército Britânico, afeto às forças terrestres compostas por britânicos, canadenses e americanos. Na fase de planejamento da operação, Montgomery teve importante papel nos estudos de Estado-Maior.

A costa oeste da França seria o local ideal para um desembarque anfíbio, devido à proximidade tanto do complexo industrial do Reno-Ruhr, importante região para os alemães, como da Inglaterra, principal ponto de apoio logístico dos Aliados.

Porém, valendo-se da vulnerabilidade alemã em ter uma costa tão ampla para ser defendida, as Forças Aliadas implementaram técnicas de despistamento, induzindo os alemães a uma falsa intenção na realização do desembarque, que poderia ser na costa da Noruega, na Baía de Biscaya, no sul da França ou até mesmo nos Balcãs. Esse plano de despistamento tinha como codinome “Fortitude” e era realizado por meio da movimentação de tropas e do tráfego de mensagens de rádio. O “Fortitude Norte”, por exemplo, que tinha como foco a Noruega, fez com que os alemães concentrassem um efetivo superior a 200 mil homens naquela região.

A escolha estava concentrada na região mais central da costa oeste da Europa, devido à proximidade do complexo industrial alemão. A presença de um porto próximo era uma condição desejável. Estabeleceram-se então alguns critérios de eliminação de possíveis áreas de

Eisenhower foi um dos pioneiros em entender que a guerra consistia muito mais em uma logística bem elaborada e organizada do que em soldados capazes e armas modernas (Ambrose, 2009)

desembarque. A costa da Holanda e da Bélgica tinha importantes portos, mas a proximidade da Alemanha e de bases da Luftwaffe caracterizavam uma região muito bem defendida por natureza. Além disso, a Holanda poderia ser alagada pelos alemães, devido à topografia de seu território, prejudicando a ação dos Aliados. A costa do Passo de Calais, na França, também possuía condições favoráveis ao desembarque, menos uma: era a região mais óbvia e onde a Muralha do Atlântico estava mais fortificada. Le Havre, no norte da Normandia, tinha um excelente porto para apoio, mas a presença de um rio que corta a cidade poderia divergir o ataque dos



À esquerda, o General Eisenhower em conversa com o primeiro-ministro britânico Winston Churchill, durante o planejamento da Operação Overlord. À direita o General Montgomery, comandante do 21º Grupo do Exército Britânico

Aliados e, com isso, permitir o enfraquecimento de seu poder ofensivo. A Bretanha, tendo Brest como seu porto principal, por sua vez estava muito distante do Reino Unido. Já Cherbourg era uma região cuja análise climatológica apresentava a maior ocorrência de tempestades extratropicais, e a base estreita de suas praias tornaria mais fácil para os alemães o bloqueio da cabeça de praia (Ambrose, 2009).

Pelo processo de eliminação, foi escolhida a costa de Calvados, na Normandia. Esta região apresentava como vantagem a utilização do porto de Caen, do campo de pouso de Carpiquet, de uma linha férrea e de demais estradas rodoviárias. Calvados estava a apenas cerca de 150 km de Portsmouth. A cidade de Arromanches poderia ser utilizada para o estabelecimento de um “porto artificial”. Uma outra possibilidade a ser explorada pelos Aliados foi que, com a escolha da costa de Calvados, os alemães poderiam interpretar o desembarque como uma diversão para o posterior e suposto desembarque principal em Passo de Calais, região tida como a mais provável.

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE OPERAÇÕES: A COSTA DE CALVADOS

Aspectos relacionados ao PPM

Dentro das etapas do PPM, é realizado o estudo das Características da Área de Operações, quando os seguintes aspectos devem ser observados: selecionar fatos que estejam de alguma forma relacionados com o problema militar em estudo; fazer uma cuidadosa análise mental do modo a verificar como os fatos pertinentes levantados poderão influenciar a operação, alinhando conclusões que expressem vantagens, desvantagens, possibilidades, limitações ou procedimentos; e executar um estudo pautado por uma análise lógica na interpretação dos fatos. Durante a Operação Overlord, o General Eisenhower participaria dessa estrutura, assessorado por seu estado-maior nesta e em todas as outras etapas do PPM.

Os fatores que configuram as características da área de operações são classificados em duas categorias: fatores gerais e fatores fixos. Os fatores fixos são as características

físicas e ambientais da área de operações que, diante dos meios envolvidos, oferecem possibilidades ou impõem limitações às forças amigas e às do inimigo, sendo agrupados em: Hidrografia (aspectos oceanográficos, maregráficos e de corretometria); Terreno e Topografia (aspectos geomorfológicos, vegetação e relevo); Climatologia e Meteorologia; Duração dos Períodos Diurnos e Noturnos; Pontos de Importância Operativa; Linhas de Transporte e de Suprimento; Condições Sanitárias; Facilidades Operativas e Defesas Fixas; e Comunicações.

Os fatores fixos relacionados a geociências no PPM são aqueles referentes a Hidrografia, Terreno e Topografia, Climatologia e Meteorologia e Duração dos Períodos Diurnos e Noturnos. Apesar do foco desta pesquisa estar associado aos aspectos da meteorologia militar, os demais fatores fixos relacionados a geociências no planejamento da Operação Overlord também serão abordados.

Fatores fixos relacionados a geociências na Operação Overlord

Hidrografia

As praias da costa de Calvados, na Normandia, região escolhida pelo Supremo Comando Aliado para o desembarque, são lineares e arenosas, com cerca de 200 metros de praia seca e dez metros de praia batida com gradiente submarino variando de suave a fraco (cerca de 1/100). A extensão das praias totalizava cerca de 50 km, cercados por regiões de falésias (Berman, 1994). As praias do desembarque foram designadas por Omaha, Utah, Sword, Gold e Juno.

Os aspectos maregráficos também foram decisivos na escolha do Dia D. Na fase de planejamento, os diversos grupos componentes da missão apresentaram suas “preferências” com relação ao desembarque. Para as tropas seria preferível o desembarque

na preamar, pois as mesmas estariam expostas em uma menor faixa de praia possível (praia seca). Para a Marinha, o ideal seria o litoral de Calvados estava minado. A decisão foi a realização do desembarque durante a ocorrência de uma maré crescente, nos últimos dias da maré de sizígia, com amplitudes de maré variando entre 4,8 e 7,6 metros, que ainda não haviam coberto as praias, expondo muitas das minas e obstáculos e facilitando o trabalho dos engenheiros na limpeza do caminho para a praia. A previsão de marés, durante o período de enchente, indicava que a cada



Esquema Ilustrativo pós-Dia D do Desembarque da Normandia

30 minutos a maré subiria cerca de 50 cm. A maré ocorrente na região da Normandia é do tipo semidiurna (duas baixa-mares e duas preamares em 24 horas). Os dados de maré eram obtidos principalmente por estações maregráficas em Dover, com a utilização de análise cruzada para a região de desembarque (Berman, 1994). A preocupação com relação ao tipo de ondas a ser encontrado na área de desembarque também era de grande relevância. Por isso foi priorizado um estudo de correlação dos tipos de ondas observadas no Canal da Mancha com a direção e a intensidade do vento. Esses estudos foram concentrados no Swell Forecast Section of the Admiralty, no período de 1942 a 1944, a partir de dados observados em 69 estações costeiras e destinavam-se a: identificar os tipos de onda na região e correlacioná-los com a direção e a intensidade dos ventos observados; correlacionar a altura e o período dos marulhos originados por ventos no Oceano Atlântico e o percentual destes marulhos que chegavam ao Canal da Mancha; correlacionar a altura e o período das ondas originados por ventos no Canal da Mancha; e atribuir os efeitos de águas rasas, de maré e de irregularidades na topografia costeira na propagação, no período, na velocidade, na altura e no ângulo de incidência das ondas nas praias da região. Nas vésperas da Operação Overlord o índice de eficácia na previsão de ondas chegou à marca de 88% de acertos (Bates, 1949).

Terreno e topografia

As condições geomorfológicas das praias era um fator de grande preocupação para as forças aliadas em uma fase inicial do planejamento da Operação. A região é totalmente formada por relevo tipo jurássico (Rose, 1995). Muitas informações já haviam sido coletadas por simples fotos e

postais de turistas ingleses que estiveram na costa da Normandia. A Resistência Francesa também repassou muitas informações referentes às características da área de operações, como obstáculos costeiros e pontos de unidades inimigas. Porém uma dúvida era considerada por geólogos ingleses: a ocorrência de uma erosão costeira na costa de Calvados nos últimos dois séculos, deslocando o antigo porto de Calvados, construído durante a ocupação do Império Romano, em até dois quilômetros fora da linha de costa original. A grande dúvida passou a ser se o terreno, devido a esta suposta erosão, seria resistente o suficiente para suportar o tráfego de blindados e veículos anfíbios de grande peso. Para isso, no Ano Novo de 1943, dois mergulhadores ingleses foram enviados, utilizando um “submarino de bolso” para recolher amostras geológicas do terreno. A análise das amostras mostrou que o terreno seria resistente o suficiente para suportar o tráfego de veículos durante e após o desembarque.

Duração dos períodos diurnos e noturnos

Os aviadores que na noite do dia D-1 lançariam as tropas aerotransportadas tinham preferência por uma lua cheia, devido a critérios de visibilidade noturna, fato que ocorreria nas proximidades da maré de sizígia (Ambrose, 2009).

Climatologia e meteorologia

A visibilidade e a presença de nevoeiros também foram consideradas por toda a equipe de meteorologistas. Durante as operações aéreas pré-Dia D, muitos voos tiveram que ser abortados devido às más condições de visibilidade no Canal da Mancha. Portanto as previsões de nebulosidade, principalmente nas primeiras horas

do desembarque, tinham importância fundamental. Em uma análise climatológica, as chances de tempo severo na região eram de 4,1% no mês de maio, 7,8% em junho e 3,0% em julho. As condições ideais de maré ocorreriam apenas em três dias de cada um desses meses. Para o mês de junho, as condições ideais de maré seriam nos dias 5, 6 e 7. A climatologia, para o mês de junho, apresentava também: temperatura média de 18,2°C; média das temperaturas máximas de 22,1°C; média das temperaturas mínimas de 12,4°C; médias de horas de sol por dia de 7,4; média de índice de precipitação por mês de 53 mm; e média de dias chuvosos de 7 por mês, a menor em todos os meses do ano.

Outro importante fenômeno meteorológico na costa dos Calvados refere-se à ocorrência de brisa marítima e continental, sendo a brisa marítima de nordeste (NE) mais comum e de maior intensidade durante o verão do que a brisa marítima de noroeste (NW) (Dudouit Fichet *et al.*, 2010). A brisa marítima é um fenômeno presente em praticamente todo o verão na costa de Calvados e foi considerado durante o planejamento do desembarque anfíbio. Embora exista a ocorrência de brisa de NW, as praias consideradas para o desembarque são relativamente bem abrigadas desses ventos de NW.

A ESTRUTURA DA METEOROLOGIA MILITAR NO ESTADO-MAIOR DAS FORÇAS ALIADAS

Durante sua experiência no Desembarque da Sicília, em 1943, o General Eisenhower soube dar importância a dois fatores fundamentais no sucesso de um desembarque anfíbio: o uso de tropas aerotransportadas, nos primórdios da utilização de paraquedistas militares, e a análise meteorológica para a escolha do Dia D.

Essas duas “novidades” militares foram priorizadas pelo comandante supremo da Força Expedicionária Aliada durante o planejamento da Operação Overlord.

As previsões meteorológicas apresentavam muitas limitações tecnológicas quando comparadas ao potencial atingido atualmente. Essas limitações são referentes à inexistência do uso de informações satélites, ao limitado número de observações meteorológicas em superfície e em altitude, à não utilização para fins de previsão da PNT e aos aspectos teóricos relacionados à meteorologia, ainda em formação conceitual.

Apesar dessa realidade, a Operação Overlord tinha à sua disposição toda a melhor logística possível para a época em termos de recursos meteorológicos. A estrutura da meteorologia militar no Reino Unido, durante a Segunda Guerra Mundial, estava totalmente integrada à Royal Air Force (RAF). Na realidade, a estrutura alcançada pela meteorologia militar e a utilização do radar na guerra pelos ingleses foram implementadas principalmente no fim dos anos 30. Nesse período, muitos meteorologistas advindos da comunidade científica foram recrutados como oficiais e observadores meteorológicos pelas Forças Armadas. O efetivo pessoal militar trabalhando nos centros de previsão era de aproximadamente 10 mil nas vésperas da Operação Overlord (Pfeffer, 1985). Aproximadamente 500 estações meteorológicas estavam instaladas no Reino Unido, e cerca de outras 200 na América do Norte, na Groelândia, na Islândia, no Arquipélago dos Açores e em demais ilhas do Oceano Atlântico. Observações em altitude eram realizadas por aviões da RAF e por dois navios ingleses que, em regime de revezamento, tinham como tarefa o lançamento de balões meteorológicos a oeste da Irlanda. Os voos da RAF eram realizados no Atlântico Norte, e em ocasiões específicas, em regiões sob domínio alemão. A partir de 1942, a me-

teorologia passou a ter maior influência no planejamento de operações aéreas relacionadas a reconhecimento, bombardeios, ataques e na utilização de tropas aerotransportadas.

A organização da equipe de meteorologia militar para a Operação Overlord foi um assunto bastante controverso. Tratando-se de uma operação conjunta, ingleses e americanos, principalmente, ocupariam funções vitais nesta estrutura de guerra.

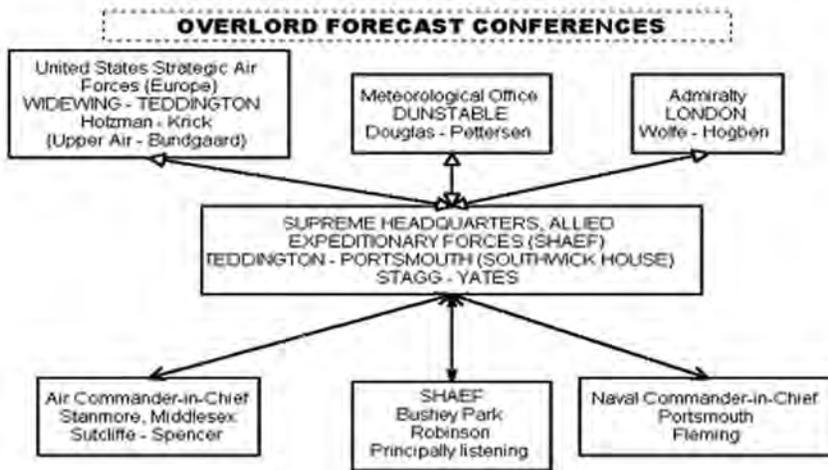


Coronel James Martin Stagg, previsor meteorológico chefe e membro do Estado-Maior do Supremo Comando das Forças Expedicionárias Aliadas. Stagg tinha pouca experiência com previsão de tempo. Era um pesquisador com méritos já reconhecidos e o seu tato, sua capacidade de trabalho sobre pressão e o uso da diplomacia para gerenciar possíveis conflitos com os previsores americanos foram fundamentais para sua indicação. Segundo palavras do próprio General Eisenhower, era “um escocês durão, mas esperto” (Ambrose, 2009). A partir de maio de 1944, Stagg tinha reuniões diárias com Eisenhower para explicações ao comandante supremo a respeito da teoria abordada nas previsões sinóticas que estavam sendo feitas para a Operação Overlord

Na meteorologia, isso não seria diferente. Foi decidido pelo General Frederick Morgan, chefe do Estado-Maior do Supremo Comando da Força Expedicionária Aliada, e pela assessoria direta de dois meteorologistas chefes, um americano e um inglês. A chefia do serviço coube, no entanto, ao meteorologista inglês, James Martin Stagg, um pesquisador escocês do British Meteorological Office, sem nenhuma experiência no meio militar. Stagg tinha então 28 anos. Sua indicação, em novembro de 1943, foi influenciada pelo diretor do United Kingdom Met Office (UKMO), Nelson Johnson, e foi vista por muitos como uma grande surpresa.

O meteorologista chefe americano era o Coronel Donald Yates. Stagg e Yates ficavam “agregados” ao Supremo Comando da Força Expedicionária Aliada, que, nas vésperas do desembarque, estava em Southwick House, nas proximidades de Portsmouth. A indicação de um meteorologista chefe civil e inglês não agradou em nada os militares americanos, mas o relacionamento entre Stagg e Yates foi estabelecido à base de um respeito mútuo, em prol da busca pelo sucesso da Operação Overlord.

Outros centros meteorológicos militares no Reino Unido enviavam previsões diretas aos previsores chefes. As comunicações entre os centros eram feitas por sistema telefônico criptografado diretamente ao Coronel Yates, que as repassava ao Coronel Stagg. As conferências de previsão de tempo para a Operação Overlord eram compostas ainda pelos seguintes centros: a unidade do British Meteorological Office, em Dunstable; a Central de Previsão do Tempo do Almirantado, em Londres; a Central Estratégica da Força Aérea Americana na Europa, em Widewing; o Comando em Chefe da RAF, em Stanmore; o Comando em Chefe da Royal Navy, em Portsmouth; e o Centro Meteorológico da Força Aérea Americana, em Bushey Park (Pfeffer, 1985).



A organização dos centros de previsão meteorológica durante a Operação Overlord

O meteorologista norueguês Sverre Pettersen foi designado para a chefia do centro de previsão do British Meteorological Office, em Dunstable. Ele foi um pesquisador formado pela famosa Escola de Bergen, onde Jacob Bjerknes, no início do século XX, apresentou teorias sobre previsão de tempo e formação de sistemas frontais e aspectos ciclogênicos no Hemisfério Norte. Em 1939, Pettersen mudou-se para os Estados Unidos, tornando-se chefe do Departamento de Meteorologia do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Com a ocupação da Noruega pelos nazistas, Pettersen decide servir como meteorologista militar na RAF. Como chefe em Dunstable, Pettersen tem grande participação no fornecimento de previsões meteorológicas para a RAF. Em março de 1944, durante os voos visando ao bombardeio a Berlim, Pettersen “descobriu” na prática a corrente de jato ao nível de 500 hPa. Pode-se dizer que esta foi a descoberta da corrente de jato e de sua influência sinótica, algo que havia sido rotulado, erradamente, ao Serviço Meteorológico Militar dos Estados Unidos em 1945, durante a Campanha do Pacífico. Esta

região de fortes ventos em altitude passou a ser associada ao jato polar. Posteriormente, estabeleceu-se a associação física entre a presença do jato polar e as condições de tempo em baixos níveis (Fleming, 2004). A previsão baseada no posicionamento do jato polar era uma inovação na meteorologia daquela época e foi utilizada no planejamento da Operação Overlord.

Outro previsor de destaque no Supremo Comando Aliado era o coronel inglês Charles Douglas, piloto e previsor meteorológico desde a Primeira Guerra Mundial. Ele trabalhava conjuntamente com Pettersen em Dunstable. Douglas, assim como Pettersen, não creditava sucesso em prognósticos superiores a 48 horas.

Na Central Estratégica da Força Aérea Americana na Europa, em Widewing, estavam dois previsores americanos: os tenentes-coronéis Ben Holzman e Irving Krick, ambos formados pelo California Institute of Technology (CIT). Eles eram adeptos de teorias de que nos anos 40 já era possível produzir previsões sinóticas com até cinco dias de duração. Esses prognósticos eram uma exigência apresentada pelos oficiais-generais

do Estado-Maior ao Serviço Meteorológico para o planejamento do desembarque e das ações pós-Dia D (Fleming, 2004).

O relacionamento entre os previsores dos dois principais centros de previsão meteorológica das Forças Aliadas (a unidade do British Meteorological Office, em Dunstable, e a Central Estratégica da Força Aérea Americana na Europa, em Widewing) não era muito amistoso nas vésperas do Dia D. Havia muitas discordâncias sobre aspectos da previsão sinótica entre os dois centros, fator este que deveria ser administrado pelo Coronel Stagg.

ASPECTOS SINÓTICOS VISANDO AO DIA D

Previsões feitas pelo serviço meteorológico aliado

As reuniões meteorológicas para divulgação das previsões passaram a ser realizadas em fevereiro de 1944, sendo, inicialmente, três reuniões semanais. A partir de abril de 1944, as reuniões passaram a ser diárias. Faltando cerca de um mês para o Dia D passaram a ser realizadas três reuniões diárias.

A primeira reunião ocorria no fim da tarde, somente entre os centros de previsão e a central meteorológica de Southwick House, por volta das 16 horas. A segunda era a reunião principal, realizada no fim da noite, quando era apresentada a previsão consensual de cinco dias de duração. A terceira era realizada pela manhã, às 4 horas, quando, com base nos dados mais recentes, a previsão de cinco dias era corrigida e, posteriormente, divulgada. As reuniões tinham duração de uma a duas horas. A partir dos primeiros dias de junho, o General Eisenhower e seu estado-maior passaram a participar das reuniões do fim da noite e da manhã. O interesse do supremo comandante da Força Expedicionária Aliada

pela meteorologia aumentava a cada dia, e tornaram-se ainda mais frequentes as reuniões particulares entre Eisenhower e Stagg.

As reuniões eram conduzidas pelos meteorologistas do Supremo Comando da Força Expedicionária Aliada, em Southwick House. Posteriormente, a Central de Previsão do Tempo do Almirantado em Londres, a Central Estratégica da Força Aérea Americana na Europa, em Widewing, e a unidade do British Meteorological Office, em Dunstable, apresentavam suas previsões. Ao término das divulgações de previsão de cada centro meteorológico era iniciada a discussão do tempo. Os pontos discordantes da previsão eram então verificados. A previsão final era formulada em consenso pelos meteorologistas do Supremo Comando Aliado e divulgada ao Estado-Maior.

Muitas vezes as reuniões eram realizadas em um clima muito tenso, quando eram observadas muitas discussões e discordâncias entre os meteorologistas. Tais discussões passaram a se tornar ainda mais comuns e mais calorosas nas vésperas do Dia D. Esse ambiente causava uma estranheza aos oficiais-generais, acostumados a uma rígida hierarquia militar, uma vez que as discussões do tempo eram baseadas na análise técnica dos meteorologistas.

As discordâncias mais frequentes eram protagonizadas por Krick e Petterssen. Krick era enfático em afirmar que os prognósticos de cinco dias eram confiáveis, algo que o Supremo Comando “gostava” de ouvir. Esses prognósticos eram feitos utilizando a “teoria da analogia”, baseada em estudos de climatologia dos últimos 50 anos na região e assumindo o comportamento similar das condições de tempo com os relatos climatológicos. Dessa forma, as condições sinóticas deveriam se adequar a um determinado padrão de tempo, catalogadas em conjunto de padrões climáticos regionais. Essa teoria foi desenvolvida para

a previsão de tempo aplicada à aviação civil nos Estados Unidos (Ogden, 2001). A teoria usada por Krick mesclava, portanto, as condições de tempo com prognósticos de clima, algo incoerente para a teoria meteorológica alcançada atualmente. Petterssen achava que as previsões nem sempre poderiam ter uma confiabilidade superior a 24 horas. Seus prognósticos eram baseados em sua teoria da corrente de jato em 500 hPa (Fleming, 2004). Entre os previsores chefes, também não havia maior credibilidade nas previsões estendidas de Krick. Stagg e Yates passaram a não considerá-las para efeito de planejamento no início de junho de 1944. Eles achavam que esse tipo de previsão não tinha maior embasamento teórico. Dessa forma, com a contrariedade do Estado-Maior do Supremo Comando Aliado, a Operação passou a ser planejada nas previsões de até dois dias de duração.

Vale ressaltar que o questionamento é um aspecto essencial em toda a avaliação técnica e científica. Somente discutindo diferentes pontos de vista é que se chega a uma opinião bem estruturada, especialmente em uma discussão visando a uma previsão meteorológica. Porém, nos primeiros dias de junho de 1944, o clima entre os principais meteorologistas do Supremo Comando era muito tenso. Petterssen e Douglas discordavam abertamente das previsões de Krick, e este, por sua vez não admitia como as previsões de cinco dias de duração não eram aceitas com prioridade pelos previsores chefes. Cabia a Stagg gerenciar essa situação, acalmar os ânimos, filtrar as incoerências e assessorar Eisenhower, visando ao máximo sucesso da Operação Overlord.

A previsão inicial para a realização do desembarque era para o dia 5 de junho de 1944. O limite para a realização do mesmo, devido às condições de maré e fase da lua desejáveis, seria em 8 de junho, sendo 5, 6 e 7 de junho os dias ideais. Os mínimos

meteorológicos para o desembarque eram: vento força 3 nas praias e força 4 no Canal do Mancha e teto para a realização de operações aéreas pré-Dia D de mil metros. O próximo período possível para o desembarque seria entre os dias 18 e 22 de junho, devido às condições de maré e de lua.

A reunião final que decidiria pela realização do desembarque no dia 5 de junho foi programada para as 4 horas do dia 3 de junho. A maioria dos navios e das demais embarcações que participariam da Operação já navegava pelo Canal da Mancha, e os primeiros comboios já eram formados.

A carta sinótica do dia 3 de junho às 1800Z mostrava uma família de ciclones constituída por três sistemas frontais: o mais a leste centrado nas proximidades das Ilhas Shetland, no norte da Escócia; o mais central, ao sul da Islândia, centrado aproximadamente em latitude 47° 30' N e longitude 021° 00' W; e o mais a oeste, centrado nas proximidades da Nova Escócia, na costa leste do Canadá. O sistema frontal mais a leste tinha um deslocamento no sentido NW-SE, tendo associados a ele ventos de NW na costa da Normandia, com previsão de intensidade de 40 km/h na manhã do dia 5 de junho. Eram previstas nuvens baixas com teto inferior a 500 metros, acarretando

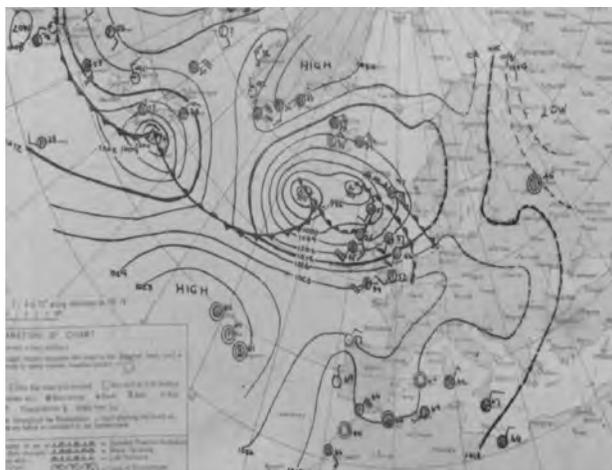


O Estado-Maior do Supremo Comando Aliado em reunião para o planejamento da Operação Overlord

condições de visibilidade desfavoráveis para a realização de operações aéreas em ações pré-Dia D.

Para a previsão realizada no dia 3, visando ao desembarque no dia 5, todos os centros de previsão, inclusive o centro de previsão do British Meteorological Office em Dunstable, onde estavam Petterssen e Douglas, foram contrários à sua realização. Somente a Central Estratégica da Força Aérea Americana na Europa, em Widewing, acreditava que as condições no dia 5 seriam favoráveis à realização do desembarque. A quase unanimidade dos centros de previsão pela não realização do desembarque era baseada nos prognósticos de vento força 5 e de baixa visibilidade. A discordância entre Petterssen e Douglas e Krick e Holzman era a respeito da ação da Alta dos Açores no deslocamento da família de ciclones formada no Oceano Atlântico.

A Alta dos Açores, ou Alta do Atlântico Norte, é um centro de alta pressão semi-permanente, centrado nas proximidades do Arquipélago dos Açores, formando um padrão tipo dipolo de pressão atmosférica



Carta sinótica do UKMO, de 4 de junho de 1944, às 0600Z, onde é possível observar a família de três ciclones em atuação no Atlântico Norte

com a Baixa da Islândia. É um sistema que influencia o tempo e o clima no Norte da África e na Europa. Petterssen e Douglas achavam que este centro de alta pressão não seria forte o suficiente para enfraquecer o sistema frontal formado próximo às Ilhas Shetland (Douglas, 1952). Krick e Holzman tinham suas previsões baseadas no deslocamento desse centro de alta pressão para norte, o que iria proporcionar a melhora das condições de tempo no Canal da Mancha.

Stagg concordou com a posição de Petterssen e Douglas e, baseado nela, reportou ao Supremo Comando sua contrariedade com a realização do desembarque no dia 5. Nessa reunião, Stagg sintetizou as condições meteorológicas ao General Eisenhower comentando que a Alta dos Açores estava sendo deslocada para leste e um centro de baixa pressão associado a um sistema frontal chegava à região do Canal da Mancha, propiciando condições adversas para a realização do desembarque. A previsão realizada no dia 3 para o dia 6 apresentava um grande grau de incerteza. Apesar dessas condições, o Estado-Maior do Supremo Comando Aliado

estava dividido. Montgomery, apesar das condições relatadas, achava que o desembarque deveria ser realizado no dia 5. Os oficiais-generais do Exército e da Força Aérea, membros do Estado-Maior, queriam um adiamento, e a Marinha temia pela falta de precisão do apoio de fogo naval devido às más condições de visibilidade. Eisenhower decidiu pelo adiamento. A maioria dos navios retornou à Inglaterra, porém aqueles navios e embarcações que participariam do desembarque nas primeiras levadas permaneceram navegando. As tropas estavam muito ansiosas

para entrar em ação, e a prolongada situação de prontidão, o mar revolto e a incerteza do momento do desembarque agravavam essa situação e diminuía o moral da tropa.

As condições, observadas no dia 5, mostraram que se o desembarque fosse realizado nesse dia a Operação seria um total fracasso. Os ventos na região atingiram força 6, inviabilizando totalmente o desembarque.

As condições sinóticas na manhã do dia 4 de junho mostravam o deslocamento para leste do sistema frontal anteriormente centrado nas Ilhas Shetland. O ciclone associado a esse sistema estava então posicionado na região NE da Escócia, e a frente fria chegava à costa oeste da Irlanda. A expectativa era de que as condições iriam piorar no Canal da Mancha com a aproximação do sistema frontal.

Porém a carta sinótica do dia 4 de junho às 1800Z apresentava uma condição bastante interessante. O ciclone mais a leste foi alcançado pelo ciclone inicialmente posicionado ao sul da Islândia, pois este foi deslocado ainda mais para sul pela Alta dos Açores. Essa condição acarretou a atuação de um único sistema frontal deslocando-se agora no sentido W-E. O setor frio também sofreu uma desaceleração, e o centro de baixa pressão em superfície tornou-se mais profundo, sendo registrada 976,5 hPa, até aquele momento, a maior baixa pressão registrada no mês de junho no Reino Unido. Apesar do centro de baixa pressão estar muito pronunciado, a previsão para o dia 5 de junho apresentou significativas melhoras. Haveria, com isso, um intervalo no tempo severo observado. Estimava-se que este intervalo seria de apro-

ximadamente 36 horas, porém as previsões para o dia 7 eram de mau tempo, fato este que poderia dificultar as ações pós-Dia D. As previsões para a manhã do dia 6 indicavam vento de NW/W, força 3, cobertura do céu de 5/12 e teto de 1.500 metros. As previsões para a tarde do dia 7 indicavam ventos de W, força 4, céu totalmente coberto e teto de 300 metros (Douglas, 1952).

Vale comentar que, caso este fenômeno sinótico não tivesse associação com as previsões meteorológicas visando à Operação

Overlord, ele por si só representaria um relevante estudo de caso de previsão de tempo.

As previsões realizadas no dia 4, visando ao dia 6 para data do desembarque, geraram grandes discordâncias entre os meteorologistas. Krick e Holzman acreditavam em boas condições para o dia 6. Outros três centros de previsão eram contrá-

rios, inclusive o centro de previsão do British Meteorological Office em Dunstable, onde estavam Petterssen e Douglas, que, utilizando seus critérios de previsão, acreditavam em condições um pouco piores do que os mínimos meteorológicos para o desembarque no dia 6. A Central de Previsão do Tempo do Almirantado em Londres, um dos três centros meteorológicos que anteriormente eram contrários para o desembarque do dia 6, passou a considerar a partir da noite do dia 4 que o desembarque poderia ser feito em condições de mínimos meteorológicos. Petterssen, analisando o escoamento zonal na média troposfera, passou a prever então um deslocamento menos rápido da frente fria e uma diminuição na intensidade do vento no dia 6, mas ele acreditava que esta diminui-

As condições, observadas no dia 5, mostraram que se o desembarque fosse realizado nesse dia a Operação seria um total fracasso. Os ventos na região atingiram força 6, inviabilizando totalmente o desembarque

ção não seria suficiente para a realização do desembarque (Ogden, 2001). Stagg então aplicou o “voto de Minerva”, acreditando em condições aceitáveis para a realização do desembarque.

Às 21h30 do dia 4, o Coronel Stagg iniciou a reunião meteorológica com o Supremo Comando. As mais recentes previsões apresentavam uma melhora no tempo nas primeiras horas do dia 6. Haveria 36 horas de melhora nas condições sinóticas. Esse período seria uma “janela” para a realização do desembarque, pois posteriormente as condições deveriam piorar. Aquela era a única possibilidade. Stagg ressaltou que as condições de visibilidade não eram boas para a realização do bombardeio aéreo e do lançamento de tropas aerotransportadas. Essas operações seriam realizadas no fim da noite do dia 5 de junho, com início previsto para as 23 horas. O objetivo dessas operações era preparar a área do desembarque para a ação das tropas anfíbias, uma doutrina comum em um desembarque anfíbio. As operações aéreas pré-Dia D eram uma grande preocupação no planejamento da Operação, devido ao teto para o bombardeio e o lançamento das tropas aerotransportadas pelas aeronaves. Discutia-se no Supremo Comando a possibilidade da realização dessas operações aéreas não de forma visual, mas utilizando o voo por instrumentos, uma novidade na época. Os oficiais-generais da Força Aérea, que eram membros do Estado-Maior, eram contrários a essa possibilidade. Os meteorologistas tinham suas maiores dúvidas com relação à previsão da visibilidade local nos dias 5 e 6. As opiniões do Estado-Maior eram mais uma vez divididas. O Vice-Marechal do Ar Trafford Leigh-Mallory temia pela realização do bombardeio e do lançamento das tropas aerotransportadas nessas condições e sugeriu a realização da Operação em 19 de junho. As limitações logísticas referentes ao reabastecimento dos navios limitavam

a realização do desembarque até o dia 6 de junho. Montgomery, mais uma vez, achava que era hora de avançar.

Porém a decisão de toda a estrutura formada para a realização da Operação Overlord estava nas mãos de Eisenhower. O sucesso ou o fracasso da Operação só a ele seriam atribuídos. Cabia-lhe a difícil tarefa de decidir. E como bem disse um dos membros de seu estado-maior, o General Smith, “...essa é uma jogada infernal, mas é a melhor jogada possível”, referindo-se à decisão da realização do desembarque no dia 6 de junho (Ambrose, 2009).

A decisão foi tomada. A ordem do dia do General Eisenhower foi então divulgada para as tropas aliadas: “Estamos prestes a embarcar na Grande Cruzada, para a qual nos temos nos esforçado durante numerosos meses. Os olhos do mundo estão voltados para nós. A esperança e as orações dos amantes da liberdade nos acompanham... Tenho plena confiança na coragem, dedicação ao dever e habilidade na batalha de todos nós. Não aceitaremos menos que a vitória total! Boa sorte! E vamos implorar a benção de Deus Todo-Poderoso para este grande e nobre empreendimento” (Ambrose, 2009). O Dia D seria em 6 de junho de 1944.

Os comboios começaram a alinhar-se para a formação do desembarque no Canal da Mancha. Uma reunião extraordinária para divulgação de uma nova previsão meteorológica foi realizada às 2 horas do dia 5. Stagg mostrou-se ainda mais confiante pelos novos prognósticos divulgados. As condições de tempo realmente teriam um período de melhora, o que seria suficiente para a realização do desembarque no dia 6. Porém a previsão para o dia 7 era de uma considerável piora nas condições sinóticas, fato este que seria um agravante para as ações pós-Dia D (Douglas, 1952). Naquele momento, as condições de tempo observadas em Portsmouth continuavam ruins.



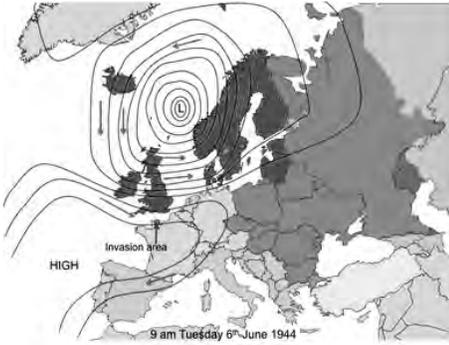
O General Eisenhower encontra membros da 101ª Companhia do Exército americano, em 5 de junho de 1944, nas vésperas do Dia D. Também participariam dessas ações a 82ª Companhia e a 6ª Divisão do Exército inglês. Esses soldados iriam compor as tropas aerotransportadas em saltos em Caretan, Sainte-Mérey-Eglise e Benouville. Uma das grandes preocupações do Supremo Comando Aliado consistia no provável grande número de baixas de paraquedistas em uma situação crítica de salto. Estimava-se que, devido às restrições de visibilidade no lançamento das tropas, ocorressem até 70% de baixas entre os paraquedistas

Eisenhower passou a duvidar do sucesso da previsão meteorológica divulgada por Stagg. Por isso foi preparada uma nota à imprensa justificando o cancelamento da Operação, o que, até as primeiras horas do dia 5, poderia ser feito. Porém as condições observadas realmente mostraram significativa melhora a partir do amanhecer do dia 5, confirmando as previsões realizadas.

As condições verificadas no dia 6 foram muito semelhantes às previstas. O centro de baixa pressão centrado no NE da Escócia foi deslocado para SE, tendo seu valor mínimo aumentado e tornando-se, assim, menos profundo. Foi observado vento força 3 nas praias no período da manhã, teto de 1.500 m e cobertura do céu de 3/4. As praias de Utah e Omaha, no setor leste, foram as mais afetadas por ventos de maior intensidade, pois estavam expostas a ventos W-NW. Nessas praias foi observado vento força 4 (Douglas, 1952). A temperatura máxima para o dia na região foi observada na estação de Thorney Island, em Hampshire, registrando 17,8°C. A mínima foi de 3,9°C, registrada em Honiley, e a estação com maiores índices pluviométricos foi em Northumberland, com 8,2 mm. As operações aéreas foram realizadas visualmente, exceto por aviões bombardeiros mais pesados que voavam em maior altitude e utilizaram

voo por instrumentos. O lançamento das tropas aerotransportadas foi também feito visualmente, e o número de baixas foi de cerca de 30%, significativamente inferior às estatísticas apresentadas na véspera da Operação.

O deslocamento do ciclone para SE fez com que uma frente quente localizada no extremo sul do sistema frontal se deslocasse para leste. Esta frente quente estava associada a nuvens médias do tipo nimbostratus, relâmpagos e chuva moderada. A frente quente estava localizada sobre as Ilhas Scilly e a costa oeste da Irlanda e chegou à costa da Normandia no início do dia 8 de junho, conforme as previsões que estabeleciam 36 horas de condições favoráveis à realização do desembarque (Douglas, 1952). As condições de tempo observadas entre os dias 8 e 16 junho eram muito adversas e dificultaram as operações pós-Dia D. No dia 17 de junho ocorreu uma melhora nas condições meteorológicas, mas uma nova frente fria atingiu a região no dia 18, ocasionando tempo severo em toda a costa da Normandia nos dias seguintes, impossibilitando um possível desembarque entre os dias 18 e 22 de junho (Douglas, 1952), período este que possuía condições de maré e de lua favoráveis e que seria uma alternativa para escolha do Dia D.



Carta sinótica ilustrativa de 6 de junho de 1944 às 0900Z

Previsões feitas pelo serviço meteorológico alemão

Os meteorologistas alemães não esperavam a realização do desembarque no início de junho. Embora fosse um período ideal pelas condições maregráficas, as previsões meteorológicas realizadas pelos nazistas indicavam condições de tempo extremamente desfavoráveis, principalmente pelos fortes ventos de oeste. As previsões dos alemães eram baseadas em dados de estações meteorológicas na Groelândia e em demais países europeus ocupados. Porém a estação principal da Groelândia foi desocupada em 1º de junho de 1944. Outras observações eram realizadas por voos diários de reconhecimento e por observações meteorológicas de superfície realizada por navios. Os alemães sabiam do posicionamento e da intensidade do ciclone no norte da Escócia e, por este motivo, cancelaram os voos de reconhecimento no dia 4 de junho, acreditando totalmente que o desembarque não seria realizado. Essa decisão impediu que os alemães pudessem coletar quaisquer

Nada seria mais imprevisível para os alemães do que uma invasão em 6 de junho. O fator surpresa da Operação Overlord estava garantido

novos dados que levassem a mudanças na previsão meteorológica para o dia 6 (Berman, 1994). Além disso, o projeto Ultra, dos Aliados, permitiu a quebra de mensagens criptografadas da máquina Enigma, das Forças Armadas alemãs, possibilitando o conhecimento a partir do dia 5 de junho, por parte do Supremo Comando Aliado, de que o serviço meteorológico alemão não esperava o desembarque em 6 de junho e, por isso, havia estabelecido uma condição de relaxamento de prontidão na Frente Ocidental.

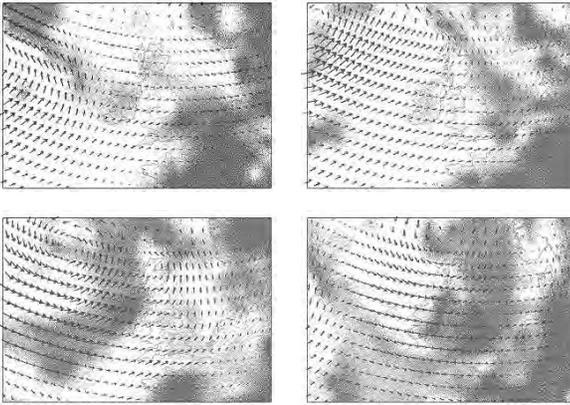
A ocorrência da remota possibilidade de melhoras nas condições de tempo, a detecção dessa ocorrência pelos Aliados e a descrença e o não acompanhamento da evolução sinótica pelos alemães formaram a tríade para o sucesso da Operação Overlord. Devido às previsões realizadas pelos meteorologistas alemães, o comandante do Grupo do Exército

B, Marechal de Campo Erwin Rommel, resolveu ausentar-se da costa da Normandia no dia 4, a fim de participar das comemorações do aniversário de sua esposa na cidade de Herrlingen, na Alemanha, e posteriormente

realizar uma visita oficial a Hitler em Berlim (Ambrose, 2009). Nada seria mais imprevisível para os alemães do que uma invasão em 6 de junho. O fator surpresa da Operação Overlord estava garantido.

Simulações utilizando modelagem numérica

O ERA-40 representa um banco de dados de reanálises meteorológicas no período de setembro de 1957 a agosto de 2002, desenvolvido e operado pelo European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), em colaboração com vários cen-



Simulações utilizando o modelo numérico ERA-40 feitas pelo ECMWF, que apresentam ventos e nebulosidade em superfície referente a junho de 1944. Em cima, à direita, referente ao dia 3, às 1200Z, e à esquerda, referente ao dia 4, às 1200Z; em baixo, à direita, referente ao dia 5, às 1200Z e à esquerda, referente ao dia 6, às 1200Z

tros meteorológicos de todo o mundo. Para fins de investigações de eventos anteriores a 1957, utilizando o ERA-40, foi desenvolvido um banco de dados de reanálises com resolução temporal de três em três horas. Com esse banco de dados, foram simuladas as condições meteorológicas observadas em junho de 1944 na costa da Normandia.

A análise das simulações feitas com o ERA-40 permite confirmar, por meio de um modelo de PNT, a conclusão do Serviço Meteorológico Aliado naquela época, que as condições de tempo iriam ter um período de melhora a partir da manhã do dia 6. É possível observar nos campos apresentados a diminuição da intensidade do vento, a mudança da direção de escoamento e a melhora nas condições de nebulosidade.

REPERCUSSÃO DO SUCESSO DA OPERAÇÃO NA METEOROLOGIA

Após o Dia D, muitos artigos foram escritos sobre a participação dos meteorologistas aliados. Em resumo, o rótulo pelo

sucesso da Operação passou a ser creditado maciçamente aos meteorologistas americanos e, em especial, a Krick e a Holzman. Os meteorologistas ingleses, e em especial Peterssen, ficaram vinculados ao excesso de pessimismo que poderia ter impedido o sucesso aliado. A “teoria da analogia” foi amplamente divulgada dentro da meteorologia, e a análise da corrente de jato em altos níveis, base das previsões de Peterssen, não recebeu uma atenção mais relevante pela comunidade científica em um primeiro momento. Após a guerra, Krick, revestido de grande prestígio, passou a utilizar na meteorologia a “teoria da analogia” para fins

de previsões privadas para companhias particulares americanas. A disputa pelos louros das previsões meteorológicas no Dia D criou uma “guerra” particular e persistiu por muitos anos. Em 1956, Krick publicou um artigo enaltecendo as previsões feitas pelos americanos e criticando os ingleses pela não aceitação na confiabilidade de previsões de cinco dias de duração. O General Eisenhower nunca deve ter imaginado que, nos bastidores das previsões meteorológicas, o clima era tão acirrado.

Após o Dia D, o estado-maior do General Eisenhower parabenizou, em particular, os meteorologistas americanos pela eficácia das previsões. Stagg, em uma carta endereçada a Sir Nelson Johnson, elogiou a participação de Petterssen e sua equipe na coerência das previsões realizadas. Petterssen discordou na forma como o elogio havia sido feito, achando que deveria ser destinado a todos os meteorologistas.

Petterssen, injustamente, foi por anos rotulado como um previsor que poderia ter comprometido a vitória aliada, porém foi

graças às suas análises em altos níveis e a seu esmerado critério como previsor que os Aliados não viveram um grande fracasso militar em um possível desembarque em 5 de junho, em condições totalmente adversas. Ele sempre manteve grande discricção perante tais críticas, porém, em 1974, três anos depois de Stagg publicar seu livro sobre a meteorologia feita na Operação, *Forecast for Overlord*, Peterssen relatou em seu próprio livro, *Weathering the Storm*, sua versão dos fatos sobre as previsões de junho de 1944.

ACÇÕES PÓS-DIA D

As ações do Dia D e pós-Dia D caracterizaram a Batalha da Normandia, que foi finalizada com a retomada de Paris. Até o dia 4 de julho, dia D+28, 1 milhão de soldados aliados já haviam desembarcado na Normandia, utilizando aquelas praias como ponto de partida para a reconquista da Europa. Logo os exércitos começaram a avançar para o interior. Em 19 de agosto, as forças francesas de resistência levantaram-se contra os alemães em Paris, e, no dia 25, o General De Gaulle proclamava a libertação da cidade, desfilando pela Avenue des Champs Élysées. Operações posteriores foram realizadas na Europa Ocidental visando à tomada de Berlim. Em setembro de 1944 ocorreu a libertação de parte dos Países Baixos pela execução da Operação Market Garden. Apesar da evidente superioridade militar aliada, as tropas alemãs resistiram tenazmente, até porque Hitler alimentava a esperança de que as contradições internas entre os Aliados, especialmente a perspectiva de ocupação da Europa Oriental pelos soviéticos, levasse-os a firmarem uma paz em separado com a Alemanha. Foi dentro desse objetivo estratégico de ganhar tempo até que ocorresse a “reviravolta política” que Hitler ordenou, em dezembro de 1944,

uma inesperada investida na Bélgica – a contra-ofensiva das Ardenas – cujo objetivo tático era tomar Liège e Antuérpia para se apropriar dos enormes depósitos de suprimentos dos aliados ocidentais, sobretudo petróleo. Apanhadas de surpresa, as forças aliadas sofreram pesadas baixas. No entanto, passado o momento inicial, a ofensiva perdeu força e, tão logo o tempo melhorou, a superioridade aérea aliada também se fez presente. Com isso, o avanço das tropas aliadas e soviéticas chegava ao território alemão em ações paralelas. A resistência alemã já havia perdido muito de sua expressão. A derrota tornava-se inevitável. Em 30 de abril de 1945, Adolf Hitler suicidou-se, e, em 7 de maio, o seu sucessor, o Almirante Dönitz, assinou a capitulação alemã. A Segunda Guerra Mundial chegava ao fim na Europa. Durante esse período, as tropas aliadas basearam todas as suas ações a partir de previsões meteorológicas do Supremo Comando Aliado, as quais, cada vez mais, eram consideradas para fins de planejamento.

CONCLUSÃO

Em junho de 1944, as forças alemãs na Frente Ocidental estavam preparadas para uma tentativa de invasão das Forças Aliadas, o que de fato aconteceu na manhã do dia 6 de junho, na costa dos Calvados, na Normandia. O efeito surpresa pela realização do desembarque, em condições adversas de tempo, em uma situação não considerada pelos meteorologistas alemães, representou um importante fator para o sucesso das tropas aliadas.

Números impressionantes caracterizaram a Operação Overlord. Cerca de 7 mil embarcações, 12 mil aeronaves e 23 mil paraquedistas participaram do desembarque. No Dia D, cerca de 4.500 soldados aliados perderam suas vidas nas praias de

Calvados, a maioria deles americanos, ingleses e canadenses. Aproximadamente 12 mil civis franceses morreram nas operações de bombardeio aéreo. Estima-se o número de baixas alemãs entre 4 e 9 mil homens, e durante toda a Batalha da Normandia contabilizaram-se cerca de 425 mil pessoas entre mortos e feridos. Em valores atuais, o Dia D custaria hoje cerca de 3 bilhões de dólares. Esses números resumem a maior operação militar da História.

A Operação Overlord foi um marco na meteorologia militar. As previsões feitas foram vitais para o sucesso obtido. Após esse episódio, a meteorologia passou a ter importância ainda maior no PPM, consistindo em um grande aprendizado para os estrategistas militares. Além de serem vistas

sob o ponto de vista tático, as previsões meteorológicas podem, em algumas situações, como foi esta, garantir a observância do fator surpresa, uma vez que os alemães não consideraram esta possibilidade do inimigo, neste caso, as possibilidades das Forças Aliadas.

Alguns dos principais aprendizados deste episódio estão afetos especialmente aos meteorologistas que trabalham em previsões de tempo para um estado-maior. Entre eles, pode-se citar o gerenciamento feito pelo Coronel Stagg entre os centros de previsão a ele subordinados, que apresentavam uma ampla discordância nos prognósticos de tempo, e também o discernimento de Stagg em não divulgar prognósticos de cinco dias de duração, mesmo que este fosse o desejo do Supremo Comando Aliado. Stagg, como muitos meteorologistas, viam estas previsões com baixo grau de confiabilidade, e sua divulgação poderia comprometer amplamente todo

o planejamento da Operação. Um exemplo claro de que nem sempre uma necessidade militar pode encontrar subsídios na ciência.

A “teoria da analogia” de Krick, que foi na época divulgada como a garantia do sucesso da Operação, não persistiu como ferramenta de análise dentro da comunidade científica. Já as técnicas de análise das correntes de jato de altos e médios níveis para previsão de tempo, técnicas estas utilizadas pioneiramente por Sverre Peterssen, foram introduzidas na meteorologia operacional e são hoje utilizadas amplamente em centros meteorológicos de todo o mundo.

A meteorologia teve grandes inovações após 1944, entre elas a implementação da PNT para fins de previsão, a utilização de imagens satélites e o uso do radar para o

acompanhamento das condições de tempo. Porém, mesmo sem esses recursos, o Serviço Meteorológico Aliado conseguiu estabelecer uma previsão com um bom grau de confiabilidade. A perspectiva de um dia ideal para o desembarque era mínima, devido às condições sinóticas observadas. Uma previsão meteorológica equivocada poderia modificar a decisão no estabelecimento do Dia D, e uma escolha diferente do dia 6 de junho de 1944, como foi considerada pelo Supremo Comando Aliado, poderia fazer com que a Segunda Guerra Mundial não tivesse terminado em 1945.

A previsão meteorológica feita para o Dia D, seguramente, deve estar entre as mais onerosas de todos os tempos, devido à grande estrutura que ela abrangia. Porém seu maior custo será sempre lembrado pela difusão da esperança da libertação da Europa e do mundo dos domínios do nazismo, o restabelecimento da democracia e da liberdade

**A Operação Overlord
foi um marco na
meteorologia militar. As
previsões feitas foram vitais
para o sucesso obtido**

e o sonho pelo fim de uma guerra mundial que vitimou mais de 50 milhões de pessoas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço as cartas originais utilizadas em 1944 pelo Estado-Maior do Supremo

Comando Aliado, digitalizadas e fornecidas pelo United Kingdom Met Office, e a revisão e o incentivo do Almirante de Esquadra Luiz Fernando Palmer Fonseca, do Capitão de Fragata (RM1) Antônio Luiz Porto e Albuquerque e da Capitão de Fragata (T) Emma Giada Matschinske.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ATIVIDADES MARINHEIRAS>; Meteorologia; Segunda Guerra Mundial; Operação;

REFERÊNCIAS

- AMBROSE, S. E. *O Dia D – 6 de Junho de 1944: A batalha culminante da Segunda Guerra Mundial*. Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 2009.
- BATES, C. C. “Utilization of wave forecasting in the invasion of Normandy, Burma, and Japan”. *Annals New York Academy Sciences*, v. 51, p. 545-569, 1949.
- BATES, C. C.; FULLER J. F. *America’s Weather Warriors, 1814-1985*, College Station, Texas A&M University Press, p. 94, 1986.
- BERMAN, M. “D-Day and geography”, *The Geographical Review* v. 84 (4), p. 469-475, 1994.
- BOESEN, V. *Storm: Irving Krick vs. the U. S. Weather Bureaucracy*, New York, Putnam, 1978. Web edition <http://www.weathersage.com/texts/boesen/>, 2001.
- DOUGLAS, C. K. M. “Forecasting for the D-Day landings”. *The Meteorological Magazine*, v. 81 p. 161-171, 1952.
- DUDOUIT FICHET, A.; QUÉNOL, H.; PLANCHON, O.; DOUVINET, J., “Analysis of local wind systems in the Caen region (Lower Normandy, France)”. *International Journal Climatology*, v. 30, p. 406-417, 2010.
- ESCOLA DE GUERRA NAVAL (EGN). EGN-104 Rev. 2. Planejamento Militar. Rio de Janeiro, 2002. Ostensivo.
- FLEMING, J. R. “Sverre Petterssen and the contentious (and momentous) weather forecasts for D-Day”, *Endeavour*, v. 28 (2), p. 59-63, 2004.
- NEUMANN, J. “Great historical events that were significantly affected by the weather. Part 11: Meteorological aspects of the Battle of Waterloo”. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v. 74, p. 413-420, 1993.
- OGDEN R. J. Meteorological services leading to D-Day. occasional papers on meteorological history No. 3. *Royal Meteorological Society*, Reading, 2001.
- PFEFFER, G. J. *Weather and Overlord: Contemporary Lessons*. Research report, Air War College Maxwell, Alabama, pp. 45, 1985.
- ROSE, E. P. F.; PAREYN, C. “Geology and liberation of Normandy, France, 1944”. *Geology Today*, v. 11: p. 58-63, 1995.