

DESEMBARQUE NA NORMANDIA – O fator meteorológico

It involved tides, winds, waves, visibility — both from the air and sea standpoint — and the combined employment of land, air and sea forces in the highest degree of intimacy and in contact with conditions which could not and cannot be fully foreseen.¹

Winston Churchill, sobre a Operação Dia D

ALAOR MOACYR DALL'ANTONIA JR*
Capitão de Fragata (RM1)

SUMÁRIO

Introdução
A Escola de Bjerknæs
Antecedentes meteorológicos – preparativos para a invasão
Condicionantes meteorológicos para a invasão
Observações meteorológicas
Meteorologistas em guerra
As condições meteorológicas e a invasão
A surpresa

INTRODUÇÃO

Passados mais de 70 anos, continuam anualmente as comemorações e cerimônias militares relativas ao Dia D. Eventualmente, chefes de estado depositam flores no Arco do Triunfo, em Paris, em honra aos que tombaram no passado; paraquedistas saltam sobre o antigo palco de batalhas; *shows* aéreos encantam os

visitantes; expedicionários reúnem-se com garbo, lembrando duros e tristes momentos que marcaram para sempre suas vidas, e a imprensa mundial destaca, mais uma vez, a decisão temerária de invasão, tomada pelo General Eisenhower (ou "Ike" como afetuosamente a ele se referiam as tropas e a imprensa), e o sucesso do desembarque aliado nas praias da Normandia, ressaltando o valor das tropas

* Hidrógrafo. Mestre em Meteorologia pela Universidade de São Paulo (USP). Realizou estágio em Meteorologia Operacional no South American Desk/NOAA. Foi encarregado da Divisão de Previsão Meteorológica da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e gerente do Projeto Meteorologia Especial do Plano de Desenvolvimento do Programa Oceano (Pladepo).

¹ "Incluiu marés, ventos, ondas, visibilidade - tanto do ponto de vista aéreo quanto marítimo - e o emprego combinado de forças terrestres, aéreas e navais no mais alto grau de intimidade e em contato com condições que não podiam e não podem ser totalmente previstas."

envolvidas no assalto, bem como a forte resistência alemã na Praia de Omaha.

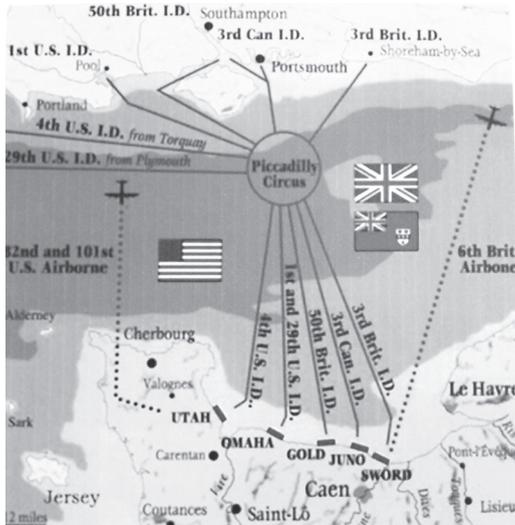


Figura 1 – Áreas de desembarque (Fonte: Google)

No entanto, um componente crucial dessa equação, que influenciou decisivamente no resultado das ações militares naquela operação, tem passado despercebido da maioria das pessoas e tem recebido pouca atenção da grande imprensa e das publicações especializadas, muito embora sua importância tenha sido reconhecida pelos comandantes militares à época, que distinguiram o valor do trabalho silencioso dos meteorologistas e as previsões, que permitiram o êxito da Operação Overlord.



Figura 2 – Praia de Omaha (Fonte: Google Imagens – Frank Capra)

A invasão em 6 de junho de 1944 dependeu de um elemento que nenhum comandante militar pode controlar: “as condições de tempo”. A rápida deterioração das condições atmosféricas nos dias que precederam a operação de desembarque e invasão da Normandia fez com que os meteorologistas passassem a ocupar um lugar de destaque nas discussões que precederam a decisão de ataque, pois o êxito das ações aéreas, terrestres e navais combinadas dependia de condições de tempo adequadas.

Com tantos meios militares a serem empregados na operação – mais de 5 mil navios, de 13 mil aeronaves e 160 mil soldados –, a previsão do tempo, num momento em que a meteorologia moderna ainda estava em sua infância e as incertezas eram imensas, foi crucial para o sucesso da missão.

Nesse contexto, a Escola Norueguesa de Meteorologia ocupou lugar de destaque no esforço aliado, por ter desenvolvido conhecimento teórico atmosférico que subsidiou as previsões meteorológicas. Essa Escola também influenciou os meteorologistas alemães, muito embora a previsão de tempo tenha sido um dos temas que foram estudados pelo cientista Carl Christian Bruhns na Universidade de Leipzig, no século XIX. Esse conhecimento desenvolvido na universidade contribuiu para que o Bureau Meteorológico Alemão para a Previsão de Tempo fosse instalado no centro de Leipzig.

A ESCOLA DE BJERKNES

São inúmeras as batalhas e guerras cujos resultados foram alterados ou afetados por fenômenos meteorológicos. Dessa forma, conhecer os humores do tempo sempre foi de importância capital para os generais e almirantes, que procuravam se apoderar dos seus efeitos para garantir a vitória.

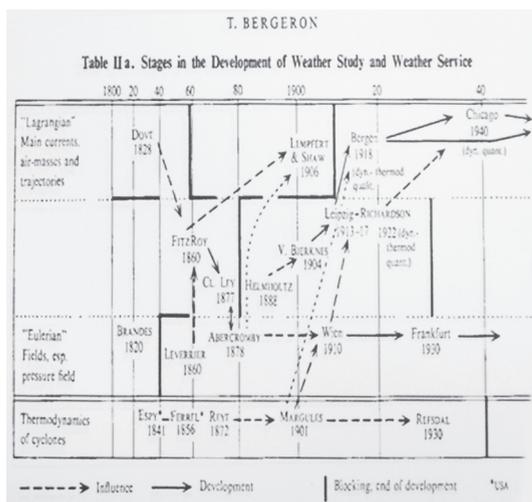


Figura 3 – Esquema de progresso da Investigação Meteorológica (Fonte: Universidade de Leipzig)

Aristóteles, com sua obra *Meteorologia*, foi quem primeiro tentou sistematizar o conhecimento atmosférico e por dois mil anos foi a baliza desta ciência. Paulatinamente, a ciência foi se desenvolvendo, e a partir das Idades Média e Moderna as observações tornaram-se cada vez mais precisas, à medida que instrumentos foram desenvolvidos (termômetros, barômetros, higrômetros) para quantificar o que era observado.

O grande salto de conhecimento nesta ciência veio com a Escola de Bergen de Meteorologia, que estabeleceu as bases para grande parte da moderna previsão do tempo. Essa Escola foi fundada em 1917 pelo meteorologista Vilhelm Bjerknes, que, juntamente com seus colegas mais jovens, procurava entender a estrutura dos fenômenos meteorológicos. Tinham eles como propósito estudar a atmosfera por meio das interações matemáticas entre a hidrodinâmica e a termodinâmica. Algumas dessas relações foram originalmente descobertas ou explicadas pelo Professor Bjerknes, tornando, assim, possíveis as previsões

matemáticas relativas ao tempo, por meio da análise sistemática de dados.

Entre 1918 e 1920, graças aos interesses agrícolas e pesqueiros da Noruega, na Escola de Bergen, Bjerknes propôs os princípios teóricos fundamentais da Meteorologia das latitudes médias, estabelecendo os elementos conceituais dos ciclones e sistemas frontais (frentes frias e frentes quentes) e das massas de ar e reconhecendo as regiões de descontinuidade de temperatura e vento.

Estes conceitos teóricos, aliados à coleta rotineira de dados meteorológicos em superfície e em altitude na Europa, na América e no Atlântico Norte (por observadores em navios, aviões, submarinos, em ilhas e no continente) durante o conflito, permitiram que as previsões de tempo realizadas pelos meteorologistas aliados garantissem o êxito da invasão da Normandia.



Figura 4 – Vilhelm Bjerknes (Fonte: Wikipedia)

ANTECEDENTES METEOROLÓGICOS – PREPARATIVOS PARA A INVASÃO

Os preparativos para a invasão foram precedidos por intensa atividade logística de

concentração de armamentos, equipamentos, munição e soldados na Grã-Bretanha e foram facilitados pelas boas condições de tempo reinantes durante a primavera, especialmente no mês de maio de 1944.

Essas condições meteorológicas favoráveis começaram a mudar no começo de junho, provocadas pelo deslocamento anômalo do anticiclone dos Açores² (uma zona de alta pressão, semipermanente, localizada no meio do Atlântico Norte), que ora se desloca para o Norte (verão) e ora para Sul (inverno). Sua posição influencia o clima nas ilhas inglesas, tornando os dias quentes e secos na costa sul da Inglaterra, durante o verão. Em junho de 1944, o anticiclone dos Açores não se moveu tão ao Norte como o esperado e, por esta razão, o clima se alterou rapidamente, uma vez que uma série de ciclones (áreas de baixa pressão) se deslocou sobre o Atlântico Norte e o canal inglês. Isto fez com que as condições de tempo reinantes no Canal da Mancha se deteriorassem rapidamente e ameaçassem os planos de invasão da França.

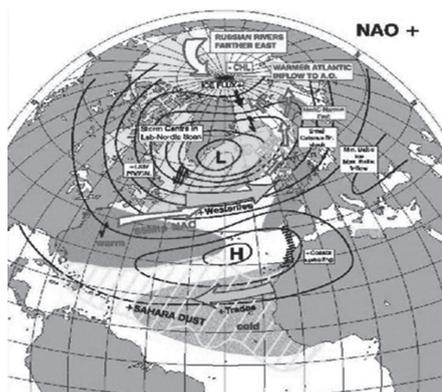


Figura 5 – Condição Média do Atlântico Norte (Fonte: SFB 512 – Tiefdruckgebiete und Klimasystem des Nordatlantiks, University of Hamburg)

CONDICIONANTES METEOROLÓGICOS PARA A INVASÃO

A invasão da França foi inicialmente prevista para ocorrer em 5 de junho de 1944. Para levar a cabo a invasão, os aliados precisavam de lua cheia, maré baixa de sizígia, pouca cobertura de nuvens, ventos fracos e mar pouco desenvolvido.

O conhecimento prévio das condições de tempo era o “calcanhar de Aquiles” da Operação Overlord, e isto preocupava sobremaneira o General Eisenhower (Supreme Commander of the Allied Expeditionary Force – Shaef), pelas dificuldades e incertezas que cercavam essa atividade. Essa preocupação era reforçada pelo acompanhamento que os estados-maiores rotineiramente faziam sobre os efeitos inesperados que os fenômenos naturais provocavam na condução de operações militares, especialmente na eficiência das missões de bombardeio sobre a Europa ocupada.

Esse cuidado não era descabido, visto que o desembarque no norte da África fôra interrompido por vagas bem desenvolvidas, e o desembarque na Sicília fora afetado por correntes oceânicas desconhecidas, que interferiram no rumo das embarcações de desembarque e as afastaram de seus destinos.

Em junho de 1944, eram previstas duas estreitas janelas de oportunidade para o desembarque, entre 5 e 7 de junho e entre 19 e 20 de junho. Essas datas foram escolhidas porque coincidiam com períodos de marés de sizígia, lua cheia e lua nova, respectivamente. A maré baixa de sizígia e a lua cheia eram necessárias para permitir aos grupos de demolição

2 A Figura 5 mostra esquema da posição climática média da Alta dos Açores e do cinturão de baixas pressões que atuam entre América do Norte, Islândia e Groenlândia.



Figura 6 – Lançamento de paraquedistas – Dia D
(Fonte: Google Imagens)

identificar e desarmar ou destruir as minas e os obstáculos instalados pelos alemães nas praias da Normandia.

Ventos fracos e pouca cobertura de nuvens eram importantes para o reconhecimento e correto lançamento dos paraquedistas e dos planadores nos alvos previamente escolhidos. Da mesma forma, ventos fracos e pequenas ondas eram necessários para garantir segurança na aproximação à terra pelos navios de desembarque e à praia pelas embarcações de desembarque.

No planejamento da Operação Overlord foi considerado que, para as operações terrestres, os ventos que soprassem do oceano não deveriam exceder à Força 3 (7 a 10 nós) e os de origem continental fossem inferiores à Força 4 (11 a 15 nós), que as ondas na arrebentação e as vagas deveriam estar compreendidas entre 1,80 e 2,40 metros, de forma que as condições de mar não impedissem o desembarque de pessoal e material.

Por outro lado, para as operações aéreas, envolvendo paraquedistas e planadores rebocados pelos C-47, considerou-se que ventos superiores a 20 nós poderiam espalhar as forças pelo interior da Normandia e que para o pouso dos planadores era necessário um vento constante de até 30 nós de intensidade. Também era preciso que a

visibilidade fosse de pelo menos de 5 km, pois as tropas aerotransportadas deveriam ocupar suas posições pouco depois da meia-noite. Para assegurar a efetividade das operações de bombardeio em apoio à invasão, desejava-se apenas uma leve nebulosidade, composta de nuvens esparsas a 11 mil pés ou céu meio encoberto com nuvens a 5 mil pés.



Figura 7 – Voo de reconhecimento – Normandia
(Fonte: Google Imagens)

OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS

Antes da adoção de modelos de previsão numérica e do desenvolvimento dos satélites meteorológicos e da computação de alto desempenho, a previsão de tempo era baseada principalmente nas observações coletadas em terra ou no mar e transmitidas por rádio ou linhas de telégrafo para os centros de previsão.

Os alemães perceberam bem cedo a necessidade de estabelecer observações meteorológicas rotineiras sobre o Atlântico e o Mar do Norte. Ilhas desabitadas na costa da Noruega receberam guarnições de observadores meteorológicos, barcos de pesca foram convertidos em navios meteorológicos, e submarinos foram utilizados para coletar dados nas imensidões oceânicas. Da mesma forma, aviões em voos de reconhecimento rotineiramente recolhiam dados meteorológicos.

Havia um esforço conjunto da Luftwaffe e da Kriegsmarine para coletar dados atmosféricos que contribuíssem para maior efetividade das operações aéreas e navais.

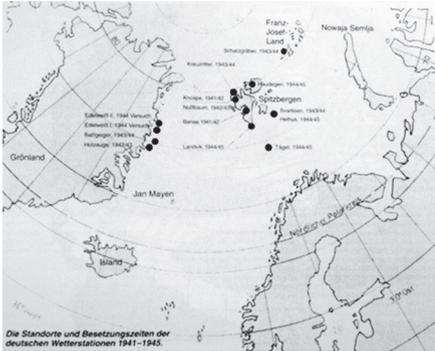


Figura 8 – Estações meteorológicas alemãs

A necessidade por informações levou ao desenvolvimento das primeiras estações meteorológicas automáticas. Os alemães as chamavam de *Wetter-Funkgerät Land* (WFD). Foram desenhadas pelo Dr. Ernest Plotze and Edwin Stoebe, e 26 delas foram construídas pela Siemens e instaladas no Ártico, Sub-ártico e até mesmo na Terra Nova, no Canadá. Boias (*Wetterfunkgerätsee – WFS*) meteo-



Figura 9 – Estação Meteorológica Automática Alemã – Terra Nova, Canadá³

lógicas também foram desenvolvidas e construídas pela Siemens.

À medida que os aliados foram ampliando sua capacidade ofensiva, o acesso aos dados meteorológicos foi gradativamente negado aos alemães e as análises meteorológicas passaram a ser comprometidas. Dados meteorológicos também eram fundamentais para o esforço aliado, e estações meteorológicas foram estabelecidas na Islândia e na Groenlândia, pois era preciso acompanhar os movimentos das massas polares e seus efeitos sobre as operações militares.

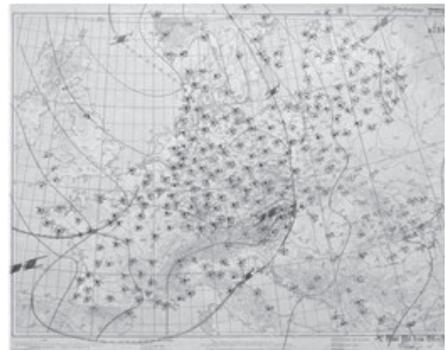


Figura 10 – Carta de Análise Meteorológica Alemã – 6/6/1944⁴

Por outro lado, observações sobre o Atlântico eram coletadas pelos inúmeros comboios que partiam da América para as Ilhas Britânicas; desta forma, havia monitoramento quase contínuo das áreas conflagradas. Apesar dos riscos de torpedeamento, também eram usados navios de observação meteorológica, que ficavam fundeados em pontos de grande importância para o monitoramento de sistemas frontais oceânicos no Atlântico Norte. Essa amplitude geográfica coberta

3 Para garantir a furtividade das observações meteorológicas, os alemães desenvolveram sistemas de coleta automática.

4 As Figuras 10 e 11 mostram a disponibilidade de dados meteorológicos considerados nas análises sinóticas realizadas por alemães e aliados.

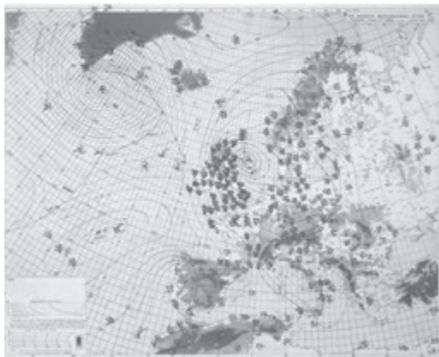


Figura 11 – Carta de Análise Meteorológica Aliada do Dia D com dados da Europa Ocidental

com monitoramento meteorológico era a grande vantagem dos aliados.

A busca por dados e informações meteorológicas pelo serviço de espionagem alemão acabou por fazer com que essa informação se tornasse controlada nos Estados Unidos da América (EUA) e no Canadá. Em território ocupado, a resistência também realizava observações meteorológicas e as enviava a Londres. A quebra dos códigos das máquinas alemãs Enigma permitiu que os Aliados também tivessem acesso aos dados da Europa continental.

METEOROLOGISTAS EM GUERRA

Em ambos os lados foi montada uma estrutura de previsão de tempo, com a missão de prover os estados-maiores aliado e alemão com informações meteorológicas que permitissem antever as ações do inimigo, tendo os fenômenos atmosféricos como favoráveis ou não, pois era questão de tempo os Aliados ataquem a “muralha atlântica” na Normandia (como Hitler se referia às fortificações alemãs na França).

Os alemães aproveitaram a estrutura de previsão de tempo montada pela

Luftwaffe, Zentralwetterdienstgruppe, e passaram a alimentar rotineiramente o estado-maior do Marechal Rommel com boletins meteorológicos sobre as condições atmosféricas futuras na costa francesa do “Canal Inglês”.

O comandante de grupo (posto semelhante a coronel nas Forças Aéreas do Exército dos EUA – USAAF) Major Heinz Lettau estava a cargo desta tarefa de organizar os dados meteorológicos coletados pelos diferentes meios disponíveis, plotá-los em cartas meteorológicas, analisá-las e gerar boletins de tempo.

A Meteorologia alemã inicialmente tinha recebido influência da passagem de V. Bjerknes pelo Instituto de Geofísica da Universidade de Leipzig, e anos de observações e trabalhos teóricos nas escolas de Meteorologia, aliados às operações práticas apoiando a aviação, aperfeiçoaram a capacidade de prever o tempo e a tornaram um importante instrumento na guerra.

Já o estado-maior do Shaef era apoiado por três equipes de Meteorologia, lideradas pelo comandante de grupo James Martin Staag, meteorologista do MetOffice mobilizado. O Comandante Staag coordenava as previsões do British Meteorological Office (Met Office), da



Figura 12 – Comandante de grupo James Martin Staag



Figura 13 – Major Sverre Petterssen analisando carta meteorológica

Royal Navy (Naval Met Office) e da United States Strategic Air Force in Europe (USSTAF) e tinha como missão principal prover o General Eisenhower com informes e prognósticos atualizados de tempo.

Sua tarefa era árdua, pois os americanos utilizavam-se de técnicas empíricas de previsão, em analogia com situações passadas, assegurando que poderiam fazer previsões confiáveis de até cinco dias, enquanto que os dois grupos britânicos utilizavam as técnicas e a modelagem teórica desenvolvidas na Grã-Bretanha e influenciadas pela Escola de Bergen, o que ainda era reforçado pela presença do Major Sverre Petterssen, da Força Aérea da Noruega, chefiando o setor de previsão de ar superior do Met Office.

Nesse contexto, os três centros meteorológicos muito contribuíram na decisão do desembarque com informações meteorológicas, visões distintas dos fenômenos atmosféricos e discussões técnicas, que enriqueceram os *briefings* meteorológicos apresentados diariamente ao Shaef pelo Coronel Staag. As vantagens aliadas estavam na maior quantidade de dados

meteorológicos disponíveis, nas previsões independentes e na liderança do Comandante Staag, que soube aplinar egos e apresentar consensos e incertezas de maneira muito convincente.

AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E A INVASÃO

A Previsão de Tempo Alemã

A ofensiva aliada de controle do Atlântico Norte condenou os alemães a apenas coletarem dados meteorológicos de superfície por meio de submarinos, visto que os navios e as estações meteorológicas nos territórios do Norte foram sistema-



Figura 14 – Abordagem do Navio Meteorológico *Lauenburg* pelo HMS *Tartar*

ticamente destruídos. Essas ações táticas determinaram que o esforço alemão fosse principalmente orientado para a realização de voos de observação meteorológica, e para tal foram criados os esquadrões de reconhecimento meteorológicos, *Wetterkennungstaffes Oberkommando der Luftwaffe*, também conhecidos como *Wekusta* (caçadores de nuvens).

Esses esquadrões realizavam longas missões sobre o Atlântico para a coleta de dados meteorológicos, necessários à precisão das previsões de tempo da

Luftwaffe e da Kriegsmarine, e eventualmente contribuíam na localização de comboios aliados. Em 1944, só submarinos e os esquadrões Wekusta podiam relatar as situações meteorológicas no Atlântico Norte, mesmo assim com risco de encontrar as patrulhas aéreas baseadas em navios-aeródromos ligeiros. Por outro lado, os alemães sabiam que o êxito do desembarque dependia da conjunção de boas condições de tempo com as efemérides astronômicas da Lua (fases lunares cheias e novas).

À medida que o sistema frontal se desenvolvia e se robustecia com o passar dos dias e as condições meteorológicas e oceânicas caminhavam no sentido de comprometer a segurança das operações aéreas, terrestres e marítimas, aumentava a certeza alemã de que não haveria condições para um desembarque na Normandia no início de junho. No dia 3 de junho, as condições meteorológicas favoreceram chuvas e a formação de nuvens, com o teto variando entre 300 e 800 metros. Essas condições de tempo impediram os voos de reconhecimento na costa britânica e

influenciaram decisões e atitudes do Alto Comando Alemão do Oeste (Oberbefehlshaber West, or OB-West).

Os meteorologistas alemães da Luftwaffe Zentral Wetterdienst Gruppe de Paris, confiando numa coleção insuficiente de dados meteorológicos, consideraram que, entre os dias 4 e 6 de junho, as condições severas de tempo no Canal da Mancha se manteriam inalteradas. Isto levou o comando a afrouxar o estado de alerta do Exército alemão, que estivera em prontidão por todo o mês de maio.

O Marechal Rommel viajou para a Alemanha a fim de comemorar o aniversário da esposa. O Almirante Theodor Krancke, comandante naval do Oeste, viajou para Bordeaux. O General Edgar Feuchtinger, comandante da 21ª Divisão Panzer, estava em Paris. O General Friedrich Dollmann, comandante do 7º Exército, organizou Jogos de Guerra em Rennes, nos quais os generais Heinz Hellmich, comandante da 243ª Divisão, e Wilhelm Falley, da 91ª Divisão de Desembarque Aéreo, participariam. Eles retornaram tão logo tomaram conhecimento do desembarque.



Figura 15 – Análise de Superfície Alemã de 4/6/1944



Figura 16 – Análise de Superfície Alemã de 5/6/1944

As condições meteorológicas, no entanto, melhoraram no dia 6 de junho, pois a região do Canal da Mancha ficou sob o efeito de uma crista da Alta do Atlântico e o desembarque foi uma completa surpresa.

A Previsão Aliada

À medida que o Dia D se aproximava, a necessidade do Shaef por previsões meteorológicas estendidas e confiáveis também aumentava. Como as condições meteorológicas se tornaram de capital importância para a execução da invasão, também os meteorologistas passaram a ser pressionados, pois estas tinham que ser estendidas até o limite, para atender os requisitos do Shaef.

Em fevereiro de 1944, o General Harold Bull, chefe assistente de Operações do Shaef, determinou que os boletins de tempo deveriam ter amplitude de cinco dias. Os serviços de previsão britânicos (Met Office e Naval Met Office) eram mais conservadores em ampliar o período de previsão, por aterem-se aos limites que o conhecimento teórico e a prática permitiam na interpretação dos dados meteorológicos. Os boletins normalmente tinham de 24 a 48 horas de validade.

Esse limite foi esgarçado pelos americanos desde que a Força Aérea adotara a previsão de longo alcance, baseada em analogia a padrões de tempo. Esse sistema tinha alguma precisão nos Estados Unidos, graças à dimensão territorial do país no sentido Leste-Oeste, que coincidia com a propagação dos sistemas meteorológicos, mas não tinha nenhuma confiabilidade nas ilhas britânicas e na área do Canal da Mancha.

Os primeiros meses da primavera de 1944 foram amenos e agradáveis, o que facilitou o consenso entre os três centros meteorológicos aliados. Ao final de maio,



Figura 17 – Centro de Previsão – Met Office

os meteorologistas do centro meteorológico da USSTAF consideraram que, no início de junho, o Atlântico Norte estaria sob a influência de uma crista do anticiclone dos Açores e haveria boas condições de tempo para a invasão. Porém as condições meteorológicas na costa do Labrador se alteraram rapidamente, e uma frente fria se desenvolveu em seguida, frustrando os previsores americanos.

À medida que a data escolhida foi se aproximando, aumentou a divergência sobre as previsões entre os três centros meteorológicos aliados, pois os meteorologistas da USSTAF ainda permaneciam otimistas. Esse mal-estar permaneceu até que os fatos mostraram que as condições meteorológicas se deterioravam a ponto de ameaçar o desenvolvimento da operação.

No começo de junho, o Comandante Staag passou a realizar *briefings* meteorológicos duas vezes ao dia para o Shaef, normalmente às 4 horas e às 21h30. Os boletins meteorológicos aliados foram se tornando cada vez mais pessimistas, pois as condições adversas de tempo eram confirmadas seguidamente no Atlântico Norte. O último boletim de tempo antes da decisão do Shaef foi na madrugada do dia 4 de junho, e o Comandante Staag apresentou uma situação meteorológica desastrosa para iniciar o desembarque.



Figura 18 – Integrantes do Shaeff
(Fonte: National Interest)

O General Eisenhower reuniu-se então com os seus comandantes. Os brigadeiros Leigh-Mallory e Tedder optaram pelo adiamento das operações. O Almirante Ramsay afirmou que a Marinha faria o possível, mas a precisão do bombardeio naval de costa e a movimentação das embarcações de desembarque seriam afetadas pelo estado do mar e pela redução da visibilidade. Apenas o General Montgomery foi otimista.

O desembarque, inicialmente previsto para o dia 5 de junho, foi adiado para o dia seguinte. No Canal, a situação se deteriorou rapidamente na madrugada do dia 4. Começou com um leve chuveiro, que rapidamente se transformou em chuva, seguida de vento frio e vagas, o que gerou



Figura 19 – Análise Sinótica Aliada de 6/6/1944 (Fonte: American Meteorological Society)

muito desconforto nas tropas a bordo das embarcações de desembarque.

As más condições de tempo se confirmaram. O teatro de operações ficou sob a influência de uma baixa pressão. Céu encoberto, com nuvens de tempestade (com bases das nuvens variando entre da superfície a 1.500 m) e vento força 5 impediram qualquer atividade dos aliados. A mobilização de meios e pessoal foi suspensa, mas as condições de prontidão permaneceram. Aos navios que já navegavam para os pontos de *rendez-vous* foi ordenado que se atrasassem, o que expôs as tropas embarcadas a condições mais severas de mar.

No *briefing* meteorológico da madrugada de 5 de junho, o Comandante Staag comunicou que as condições de tempo melhoravam para o dia seguinte: com ventos Força 3 e 3/10 do céu cobertos por nuvens. Os dados meteorológicos coletados na Irlanda indicaram que a frente se deslocara, confirmando a previsão. No *briefing* noturno, as boas condições de tempo foram ampliadas até o dia 7 de junho, o que levou o General Eisenhower a tomar a decisão de invasão da Normandia.

Nas primeiras horas da madrugada, vagas de bombardeiros e paraquedistas foram lançadas na Normandia. Apesar das condições não serem ideais, a iniciativa de iniciar a invasão foi providencial, pois a maior tempestade da década atingiu a costa da França no período de 19-20 de junho, destruindo toda a infraestrutura de desembarque e afetando a ofensiva aliada.

A SURPRESA

Hoje um centro meteorológico conta com uma ampla gama de dados e informações, que inclui dados coletados por satélites, previsões numéricas e

produtos especiais de apoio à decisão. Previsões meteorológicas em áreas temperadas podem ser estendidas por até dez dias, com um grau de confiabilidade impensável durante a Segunda Guerra Mundial.

Atualmente, os centros meteorológicos dispõem de computadores de alto desempenho, que se alimentam dos dados convencionais coletados pelas redes de observação e de dados procedentes de satélites meteorológicos, que permitem estabelecer com precisão a localização temporal e geográfica dos sistemas meteorológicos.

Não havia tecnologia capaz de realizar previsões de tempo objetivas em 1944, muito embora em 1922 o cientista britânico Lewis F. Richardson tenha vaticinado que talvez, no futuro, isso fosse possível. Richardson havia desenvolvido um sistema de previsão que se baseava num volume colossal de cálculos numéricos, o que era impraticável sem o auxílio de computadores.

Naquele momento, tanto aliados como alemães dependiam somente de dados meteorológicos para realizar suas previsões. Os dados eram coletados e obtidos das mais variadas formas, e a duras penas



Figura 20 – Análise Sinótica Alemã de 6/6/1944

chegavam às mãos de meteorologistas nos centros de previsão. Em 1944, as previsões estavam calcadas nos modelos teóricos, na disponibilidade de dados meteorológicos, nas análises de cartas sinóticas e na experiência dos meteorologistas. As previsões eram subjetivas, e a experiência e o conhecimento local do meteorologista eram fundamentais. Esta razão levou os britânicos a impor o comandante de grupo Staag para coordenar os três centros meteorológicos aliados.

O processo era semelhante entre as potências em guerra. Embora há quem pense que os aliados tivessem um serviço meteorológico militar de qualidades superiores, por concentrar os esforços de americanos e ingleses, o que se percebe é uma equivalência, com uma ligeira vantagem para os alemães, que procuraram desenvolver sistemas de observação automáticos, que prescindiam da intervenção humana.

O êxito do desembarque aliado nas praias da Normandia deveu-se não somente à esperada invasão em Calais, mas, em grande parte, à surpresa provocada pela não-confirmação das más condições de tempo previstas pela Zentral Wetterdienst Gruppe para o período, cuja “janela de oportunidade” favorecia uma operação dessa envergadura.

Nesse embate entre os serviços meteorológicos militares, as ações para coibir a coleta de dados meteorológicos levadas a cabo pelos aliados foram fundamentais para influir nos resultados das previsões alemãs em junho de 1944. O Zentralwetterdienst Gruppe não tinha acesso a dados meteorológicos do Atlântico Norte, pois, em junho de 1944, seus meios de coleta estavam praticamente neutralizados e, por esta razão, não dispunha de meios de avaliar com precisão o comportamento do sistema frontal. Os aliados, por outro lado, contavam também com os dados

coletados na Irlanda, e quando as condições de tempo se alteraram na estação meteorológica do farol de Blacksod, na península Mullet, foi possível rever as previsões e influir positivamente na invasão. Os aliados também tinham acesso aos dados sobre o continente, fosse por observações meteorológicas realizadas pelos *partisans*, fosse pelos dados da rede meteorológica dos países ocupados, que ficaram disponíveis com a quebra dos códigos criptográficos das máquinas Enigma.

O sistema frontal que atingiu a Europa no início de junho colocou uma séria questão para os serviços meteorológicos, pois impunha sobre o teatro de operações restrições às operações militares. Se de um lado condições severas de tempo favoreciam a defesa, por outro lado impediam grande parte das operações militares associadas a um desembarque anfíbio como o apoio aéreo, a seleção de alvos, o bombardeio naval de costa e outros.

Hoje o posicionamento de um sistema frontal é facilitado pelas imagens de satélites, mas em 1944 eram os dados que determinavam a localização espacial desses sistemas. E a partir desse comportamento,

os meteorologistas construíam os cenários de previsão de tempo.

Tudo leva a crer que os previsores alemães contaram com a persistência das condições severas de tempo, causadas por um sistema quase estacionário, que não se confirmou. Os meteorologistas aliados, por sua vez, perceberam que as condições evoluíam e alimentaram o Shaef, que soube explorar taticamente a situação.

Foi a falta de dados meteorológicos atualizados das ilhas britânicas e do Atlântico Norte que impediu que os meteorologistas alemães lograssem êxito em prever que as condições de tempo acabariam por favorecer a invasão. Não foram capazes de prever que o tempo se alteraria pela influência da crista da Alta dos Açores, que se estabeleceria na costa da Bretanha e no Golfo da Gasconha.

Os boletins de tempo alemães acabaram por alimentar um otimismo, que levou ao relaxamento e permitia afrouxar a prontidão a que estavam submetidas as forças alemãs, que esperaram pela invasão por todo o mês de maio. Por fim, o Zentralwetterdienst foi decisivo, alguns meses depois, na ofensiva alemã das Ardenas.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<ÁREAS>; Normandia;

<CIÊNCIA & TECNOLOGIA>; Clima; Estudo de Oceano; Pesquisa;

BIBLIOGRAFIA

AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY. “Some Meteorological Aspects of the D-Day Invasion of Europe 6 June 1944”. Proceedings of a Symposium 19 May 1984, Fort Ord, California.

BUNDGAARD, Robert C.; PETTERSEN, Sverre. “Weather Forecaster”. *American Meteorological Bulletin*, p. 182-195. Vol. 60, nº 3, March 1979.

- DOUGLAS, Alec. The Nazi Weather Station in Labrador – Dec. 1981/Jan. 1982. Canadian Geographic Archives, p. 42-47. https://www.canadiangeographic.ca/sites/cgcorp/files/images/web_articles/blog/nazi.pdf
- FLEMING, James R. “Sverre Petterssen, the Bergen School, and the Forecasts for D-Day”. *Proceedings of the International Commission on History of Meteorology*, 2004.
- Inside the Newfoundland and Labrador Archeology – Kurt. <https://nlarchaeology.wordpress.com/2011/06/24/kurt/>
- JEWELL, Ralph. “The Bergen School of Meteorology, The Cradle of Modern Weather-Forecasting”. *Bulletin of the American Meteorological Society*, p. 825-830, Vol. 62, nº 6, Jun/1981.
- Junkers Ju88 and crew of Luftwaffe weather reconnaissance unit Wekusta 26 01. <https://www.asisbiz.com/il2/Ju-88/Junkers-Ju-88/pages/Junkers-Ju88-and-crew-of-Luftwaffe-weather-reconnaissance-unit-Wekusta-26-01.html>
- KAYS, Marvin D. *Weather Effects during the Battle of the Bulge and Normandy Invasion*. August 1982. US Army Electronics Research and Development Command. Atmospheric Sciences Laboratory
- KINGTON, John A.; SELINGER, Franz. “The Development and Use of the Weather Buoys 1940-2005”. *Weather*, June 2006, Vol. 61, nº 6.
- LIM – History of Meteorology in Leipzig. <http://meteo.physgeo.uni-leipzig.de/en/orga/limhist-fr.html>
- LÜDECKE, Comelia. “German Marine Weather Stations of World War II at Spitsbergen. *Estrategias relativas al Patrimonio Cultural Mundial. La Salvaguarda en un Mundo Globalizado. Principios, Prácticas y Perspectivas*, p. 39-41, 2002.
- LYNCH, Peter. “Weather and Climate Forecasting: Chronicle of a Revolution”. *WMO Bulletin*, nº 59 (2), 2010. <https://public.wmo.int/en/bulletin/weather-and-climate-forecasting-chronicle-revolution>
- OGDEN, R. J. *Meteorologica Services Leading to D Day*. The Royal Meteorological Society – Specialist Group for the History of Meteorology and Physical Oceanography, July 2001
- ROSS, John. *The Forecast for the D-Day and the Weatherman behind Ike’s Gamble*. Ed. 2014.
- The Last German Surrender – Svalvard/Spitsbergen, Norway. <https://www.landmarkscout.com/the-last-german-surrender/>. Postado em 10 de maio de 2012 e atualizado em 17 de julho de 2016.
- THE NATIONAL INTEREST. <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/nazi-germanys-biggest-d-day-mistakes-26191> (Nazi Germany’s Biggest D-Day Mistakes)
- WALKER, Malcolm. *Meeting report: Farnborough 2012*. History Group Newsletter. Royal Meteorological Society. Issue nº 1, 2013.