



O Cerco de Piombino (1448): política diplomacia e guerra na Toscana renascentista

The Siege of Piombino (1448): politics diplomacy and war in renaissance Tuscany

El Sitio de Piombino (1448): política diplomacia y Guerra en la Toscana renacentista

Nilson Bernardi Ferreira [*]

[*] Cursou Geologia, Gastronomia e Ciências Ambientais. Possui seis especializações em áreas variadas do conhecimento. É pesquisador independente e estudante de pós-graduação no Departamento de História da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viveu por cinco anos em Piombino (Itália) e dedica-se, há mais de uma década, ao estudo do cerco de Piombino de 1448, tema de seu atual projeto de romance histórico. E-mail: nilsonbf@hotmail.com.

Resumo: O cerco de Piombino em 1448 representa um episódio singular na história da guerra e da política na península Itálica do século XV. Situada entre as ambições expansionistas da Coroa de Aragão e os interesses defensivos de Florença, a resistência da cidade governada por Caterina Appiani envolveu articulações diplomáticas, contratações de *condottieri* e o emprego de táticas e tecnologias militares inovadoras. Este artigo examina o contexto político que antecedeu o cerco, os mecanismos diplomáticos utilizados, as estratégias de ataque e defesa empregadas, os principais atores envolvidos — incluindo Alfonso V de Aragão, Federico da Montefeltro e Sigismondo Malatesta — e os desdobramentos do conflito no equilíbrio de poder da península Itálica. Com base em fontes primárias e bibliografia especializada, busca-se uma análise integrada entre guerra, diplomacia e cultura material da guerra medieval tardia.

Palavras-chave: Cerco de Piombino; Estratégia de cerco; Condottieri.

Abstract: The siege of Piombino in 1448 represents a unique episode in the history of war and politics in fifteenth-century Italian peninsula. Situated between the expansionist ambitions of the Crown of Aragon and the defensive interests of Florence, the resistance of the city, governed by Caterina Appiani, involved diplomatic maneuvers, the hiring of *condottieri*, and the use of innovative military tactics and technologies. This article examines the political context preceding the siege, the diplomatic mechanisms employed, the offensive and defensive strategies used, the

main actors involved — including Alfonso V of Aragon, Federico da Montefeltro, and Sigismondo Malatesta — and the consequences of the conflict for the balance of power in the Italian peninsula. Based on primary sources and specialized literature, this study offers an integrated analysis of warfare, diplomacy, and the material culture of late medieval conflict.

Keywords: Siege of Piombino; Siege warfare; Condottieri.

Resumen: El sitio de Piombino en 1448 representa un episodio singular en la historia de la guerra y la política en la península itálica del siglo XV. Situada entre las ambiciones expansionistas de la Corona de Aragón y los intereses defensivos de Florencia, la resistencia de la ciudad gobernada por Caterina Appiani implicó articulaciones diplomáticas, contratación de *condottieri* y el empleo de tácticas y tecnologías militares innovadoras. Este artículo examina el contexto político que precedió al sitio, los mecanismos diplomáticos utilizados, las estrategias de ataque y defensa empleadas, los principales actores involucrados — incluidos Alfonso V de Aragón, Federico da Montefeltro y Sigismondo Malatesta— y los desarrollos del conflicto en el equilibrio de poder de la península itálica. Basado en fuentes primarias y bibliografía especializada, se propone un análisis integrado entre guerra, diplomacia y cultura material de la guerra medieval tardía.

Palabras clave: Sitio de Piombino; Estrategia de sitio; Condottieri.

Introdução

O cerco de Piombino, ocorrido em 1448, não é apenas um evento isolado, mas um exemplo paradigmático da complexa interseção entre estratégia militar, diplomacia e dinâmicas políticas que caracterizaram a península Itálica renascentista. Em um período marcado pela fragmentação política e pelas rivalidades entre cidades-Estado, Piombino emerge como um microcosmo das disputas mais amplas que definiram o destino da região. Envolvendo potências como o Reino de Nápoles, Florença e diversas cidades toscanas citadas ao longo do texto, o episódio revela os mecanismos pelos quais centros urbanos de menor expressão podiam tornar-se pivôs de grandes embates territoriais e ideológicos. A Figura 01 apresenta a localização de Piombino na península Itálica.

Este artigo propõe uma abordagem multidisciplinar do cerco, integrando aspectos políticos, técnico-militares e socioculturais. Inspirando-se em Agoston (2008), que explora a revolução tecnológica na artilharia renascentista, o estudo analisa as inovações defensivas empregadas na cidade. A leitura logística e organizacional de Bennett (2005) permite compreender a dinâmica dos exércitos em campo, enquanto Keen (1999) oferece um referencial essencial para interpretar a guerra como fenômeno cultural e político. A análise se concentra na forma como alianças oportunas, estratégias de resistência e inovações técnicas moldaram os desdobramentos do conflito,

com especial atenção à atuação de figuras como Caterina Appiani, Rinaldo Orsini, Alfonso V de Aragão, Federico da Montefeltro e Sigismondo Malatesta.

A pergunta central que orienta esta investigação é: de que modo a resistência de Piombino em 1448 ilustra a articulação entre liderança local, diplomacia regional e tecnologias militares no contexto das guerras da península itálica da primeira metade do *Quattrocento*? Parte-se da hipótese de que a resistência bem-sucedida da cidade só foi possível graças à liderança singular de Caterina Appiani, à construção de alianças estratégicas e ao emprego criativo de soluções defensivas diante da ameaça napolitana.

Apesar de sua importância e relevância para a história política e militar do Renascimento, o cerco de Piombino (1448) permanece pouco explorado por abordagens integradas. Este artigo propõe uma releitura centrada nas microdinâmicas de poder e resistência urbana, destacando o protagonismo de Caterina Appiani, as inovações tático-militares e as articulações diplomáticas que sustentaram a resiliência da cidade. Ao articular liderança política, com ênfase na atuação feminina, e estratégias de defesa, o estudo dialoga com história militar, estudos de gênero, ciência política e arqueologia da guerra, contribuindo para debates contemporâneos sobre conflitos, estruturas de poder e resistência.

A escassez de análises aprofundadas sobre o cerco, muitas vezes tratado de forma marginal ou fragmentária, especialmente em português, justifica este estudo. Por meio da articulação entre fontes primárias e secundárias, busca-se ampliar a compreensão das estratégias de resistência e das estruturas de poder urbano, conectando escalas locais e regionais em um contexto militar singular.

A metodologia adotada combina revisão bibliográfica especializada, análise de documentos históricos e comparação com outros cercos contemporâneos. Foram utilizadas fontes primárias digitalizadas, como os registros reunidos por Cappelletti (1897), documentos do século XV preservados no Arquivo Histórico de Piombino e os relatos de Mauro Carrara (2015) em Piombino. Frammenti dal passato, complementados por apresentações recentes do autor. A Crônica Florentina de Giovanni Villani (1984), ainda que anterior ao cerco, fornece importante pano de fundo sobre as tradições de resistência urbana e alianças políticas entre as cidades-Estado da península itálica. Também foram incorporadas as contribuições apresentadas na conferência “Piombino a metà del Quattrocento. Cose, fatti, uomini” (outubro de 2024), que abordou desde disputas dinásticas até aspectos jurídicos e religiosos relacionados ao episódio.

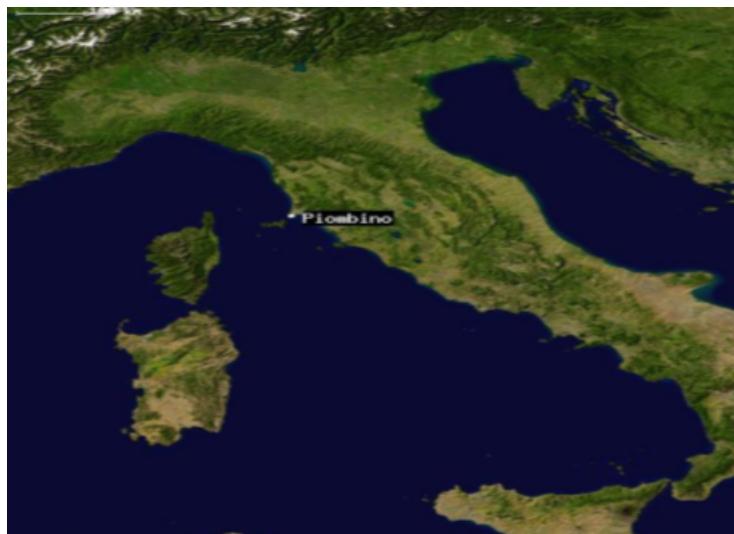
A análise comparativa foca cercos selecionados por similaridade temporal, geográfica e tecnológica — como o de Milão (1447–1450), Constantinopla (1453), Pádua (1509) e Brescia (1512). Essa comparação visa identificar padrões e contrastes nas estratégias defensivas, no uso da

tecnologia militar e nas articulações diplomáticas, situando o cerco de Piombino no contexto das transformações militares do período.

O artigo está estruturado a partir de três objetivos específicos:

- Analisar os fatores políticos e diplomáticos que moldaram o contexto do cerco;
- Examinar os recursos técnico-militares empregados pelas partes envolvidas, com ênfase nas estratégias defensivas locais;
- Avaliar as consequências regionais do conflito, especialmente na configuração de alianças e no papel de Caterina Appiani como líder de resistência.

Figura 01 -Localização de Piombino



Fonte: Tageo.com, 2025. Piombino, Toscana, Itália. Disponível em: <https://www.tageo.com/index-e-it-v-16-d-m191249.htm>. Acesso em: 29 maio 2025.

Os atores do conflito

O cerco de Piombino em 1448 não foi apenas um episódio bélico limitado a uma pequena cidade da península itálica. Foi uma encenação dramática de forças muito maiores em jogo na região no século XV. As figuras envolvidas nesse conflito não apenas comandaram tropas ou ditaram ordens: elas incorporaram, cada uma à sua maneira, as contradições, ambições e estilos de poder típicos da Renascença. Conhecer essas personagens é essencial para compreender por que Piombino resistiu, e o que de fato, estava em disputa naquele cerco.

Alfonso V, dito "o Magnânimo", era o modelo do monarca renascentista: culto, hábil na diplomacia, mas também implacável na guerra. Rei da Coroa de Aragão e do Reino de Nápoles, via

na expansão territorial uma missão quase civilizatória – ou, ao menos, uma justificativa política elegante para suas campanhas militares (Ferguson 2006).

Seu objetivo estratégico era claro: conectar o sul da península itálica, sob seu controle, ao norte, criando um corredor de influência que solidificasse sua presença na península. Piombino, como entreposto marítimo e nó comercial, era peça fundamental nesse tabuleiro. Mas o cerco que empreendeu contra a cidade acabou por revelar não a força, mas os limites de seu projeto imperial (Ferguson 2006).

Alfonso V apresentava uma dualidade notável: mecenás em Nápoles e comandante brutal em batalha. Sua reputação oscilava entre o mecenato ilustrado e a dureza calculada da guerra. No cerco de Piombino, essa dualidade se acentuou. Era o rei que queria dominar pelo saber e pela espada – e que, no fim, fracassou diante da resiliência de uma cidade menor, mas determinada (Ferguson 2006).

Poucos episódios da história renascentista destacam uma liderança feminina com tanta força simbólica quanto a de Caterina di Appiani. Soberana de Piombino, ocupava uma posição quase singular para sua época: mulher de poder num mundo essencialmente masculino, governando em tempos de guerra. E não governando de forma passiva ou decorativa – mas tomando decisões estratégicas e encarnando a alma da resistência.

Caterina di Appiani chegou ao poder em um momento turbulento, marcado por disputas dinásticas e lutas pelo controle da costa tirrenica. Herdeira da família Appiani, que governava o Principado de Piombino, ela assumiu a soberania após a morte de seu pai e a incapacidade ou ausência dos herdeiros masculinos diretos (Cappelletti 1897).

Em uma época em que a regra era o domínio masculino, sua ascensão não foi mera formalidade: foi uma decisão política estratégica, reconhecida pelos aliados e temida pelos adversários, que precisavam lidar com uma mulher que, longe de ser figura decorativa, sabia comandar e negociar com destreza. A liderança de Caterina revela como, mesmo num mundo dominado por cavalheiros, a força da tradição podia ser reinterpretada para que a autoridade legítima se mantivesse firme, especialmente diante das ameaças externas que exigiam coragem e inteligência política (Cappelletti 1897).

Caterina não era apenas uma figura de autoridade formal; era também o eixo moral e emocional da cidade. Fontes contemporâneas a chamavam de “mãe de Piombino”, título que refletia o afeto e a identificação coletiva com sua liderança. Sua figura reforça a ideia de que a guerra, embora travada por armas e soldados, também é decidida por símbolos, lideranças carismáticas e pela legitimidade percebida por uma comunidade (Cappelletti 1897).

Se Caterina era o coração de Piombino, seu marido, Rinaldo Orsini, foi o cérebro militar da resistência. Condottiero experiente e membro de uma das famílias mais influentes de Roma, coube a ele a tarefa de organizar as defesas, comandar as tropas e articular uma estratégia de sobrevivência diante do cerco prolongado.

Orsini é exemplar do *condottiero* idealizado do século XV: profissional de guerra, fiel ao contrato e à honra, mas também apto à flexibilidade tática e à improvisação – qualidades essenciais diante de um inimigo mais numeroso e melhor financiado. Seu papel reforça a lógica militar renascentista, onde o prestígio de uma cidade frequentemente repousava nas mãos de mercenários – desde que fossem bons, leais e pagos (Keen 1999).

Com a escalada do conflito, Florença, temendo o avanço aragonês em seu entorno, interveio enviando dois dos mais proeminentes *condottieri* da época: Federico da Montefeltro, duque de Urbino, e Sigismondo Malatesta, senhor de Rimini. Suas missões eram claras: aliviar a pressão sobre Piombino e conter Alfonso V antes que sua presença no centro da península italiana se tornasse irreversível (Giannoni 2011).

Federico era o estrategista metódico. Culto, reservado e disciplinado, sua guerra era travada com mapas, cálculo logístico e precisão. Mais do que combates diretos, preferia campanhas de desgaste, manobras cautelosas e um estilo quase científico de conduzir operações. Sua figura personifica o renascimento do pensamento militar racional (Mallett 1974).

Sigismondo Malatesta, em contraste, era o ímpeto. Com fama de cruel, brilhante e imprevisível, seus contemporâneos o temiam tanto quanto o admiravam. Mais inclinado à ação direta e a gestos dramáticos, sua presença adicionava um componente de instabilidade ao campo aliado. Ele era, por excelência, o guerreiro temperamental, expressão de um tempo em que o *condottiero* podia ser herói num mês e traidor no outro (Mallett 1974).

A tensão entre esses dois líderes – Federico e Sigismondo – não era apenas uma questão de estilos divergentes, mas refletia as intrincadas rivalidades políticas da península. A colaboração entre eles, patrocinada por Florença, era tão frágil quanto as alianças entre as cidades-estado da península itálica.

O cerco de Piombino foi muito mais do que uma operação militar local. Foi o teatro de um embate entre diferentes formas de poder, ambições rivais e estilos de liderança. De um lado, o expansionismo calculado de Alfonso V, amparado por seu império marítimo e seu prestígio régio. De outro, uma pequena cidade sob o comando carismático de Caterina Appiani e a defesa engenhosa de Rinaldo Orsini, reforçados por *condottieri* cujo envolvimento refletia os jogos maiores da geopolítica na península itálica.

As figuras envolvidas nesse episódio, longe de serem meros personagens secundários da história europeia, ilustram os traços essenciais da Renascença na península itálica: o culto à personalidade, a centralidade do prestígio militar, a fluidez das alianças e o papel decisivo das vontades individuais. Piombino resistiu, sobretudo, porque seus defensores acreditavam, e fizeram os outros acreditarem que havia algo a ser defendido ali. O cerco terminou, mas a lição permanece: na península italiana renascentista, os destinos das cidades se decidiam tanto nos campos de batalha quanto nos salões de poder, e sempre nas mãos de pessoas com nome, rosto e ambição.

Contexto político toscano (1440–1448)

Entre 1440 e 1448, a Toscana era palco de um jogo diplomático e militar altamente volátil, no qual Piombino ocupava um papel geoestratégico desproporcional ao seu tamanho. Governada pela família Appiani desde o século XIV, a cidade destacava-se por sua localização privilegiada no litoral do mar Tirreno, diante do canal que separa o continente da Ilha de Elba. Tal posição tornava Piombino um entreposto marítimo de valor inestimável, funcionando como bastião defensivo e ponto de controle das rotas que conectavam a Toscana às ilhas da Córsega e Sardenha, bem como ao sul da península itálica (Islami e Veizaj 2024).

Esse papel central conferia à cidade uma autonomia política valorizada, mas constantemente ameaçada por vizinhos poderosos: Florença, o Reino de Nápoles e a Coroa de Aragão entre eles. Nesse contexto de tensão crescente, Caterina Appiani ascende ao poder após a morte de seu pai, em um movimento raro no cenário político do *Quattrocento*: uma mulher exercendo soberania plena sobre uma cidade-Estado na península itálica. Sua autoridade foi sustentada tanto pela legitimidade dinástica dos Appiani quanto por alianças cuidadosamente construídas — especialmente o casamento com o *condottiero* Rinaldo Orsini, que forneceu respaldo militar e dissuasão frente às ambições externas (Cappelletti 1897, Islami e Veizaj 2024).

A ofensiva de Alfonso V de Aragão contra Piombino, culminando no cerco de 1448, não foi um ato isolado, mas parte de uma campanha gradual de contenção da influência florentina e expansão da presença aragonesa no centro da península italiana. O ataque surgiu como resposta à recusa de Piombino em submeter-se ao domínio napolitano, e colocou Florença diante de um dilema estratégico: intervir em defesa de Piombino e arriscar um conflito aberto com Nápoles, ou manter uma posição ambígua para preservar seus próprios interesses. Essa hesitação expõe os labirintos da política na península itálica na época, em que as alianças eram costuradas não apenas por afinidades ideológicas ou econômicas, mas também por vínculos familiares e jogos de lealdade dinástica (Mallett e Shaw 2018).

O cenário se complicava ainda mais com a presença da autoridade papal. Nicolau V, de origem florentina, manteve-se em silêncio estratégico, permitindo que o conflito servisse como teste de força entre as potências seculares da região. Cada gesto: uma carta enviada, um reforço prometido, um atraso diplomático, redefinia momentaneamente o equilíbrio de poder na Toscana (Mallett e Shaw 2018).

Simultaneamente, as movimentações de Alfonso V junto às potências do norte da península italiana revelam outra camada desse xadrez político. O monarca aragonês buscava legitimar sua campanha por meio de tratados com os *Visconti* de Milão e, posteriormente, com Francesco Sforza, que assumiria o Ducado após o declínio da dinastia *viscontea*. Embora voláteis, essas alianças funcionavam como contrapeso à hegemonia florentina e facilitavam tanto a movimentação de tropas quanto o financiamento de campanhas militares. Sforza, por sua vez, recém-estabelecido como duque, preferia uma posição de cautela, observando com ambivalência a ascensão aragonesa na Toscana (Cochrane 1988).

No extremo nordeste da península, Veneza adotava uma postura ainda mais pragmática. Ocupada com seus próprios conflitos no Adriático e nos Balcãs, evitava envolver-se diretamente nas disputas toscanas. No entanto, mantinha diplomatas atentos aos avanços napolitanos e participava da troca de informações com Florença e Milão, numa tentativa de preservar o frágil equilíbrio de forças no norte da península italiana. Além disso, havia o receio estratégico de que um fortalecimento excessivo dos aragoneses pudesse reconfigurar os fluxos comerciais do Tirreno, com impactos negativos para os interesses venezianos (Hale 1977).

Essa complexa teia de alianças instáveis, ambições regionais e hesitações diplomáticas configurou o pano de fundo do cerco de 1448. Piombino tornou-se, assim, mais do que um simples alvo militar: tornou-se um símbolo do equilíbrio de poder na Toscana renascentista. O conflito ao seu redor reflete, em micro escala, as disputas fragmentadas e tensas que caracterizavam a política na península itálica do século XV. A Figura 02 apresenta a posição da *Signoriadi Piombino* na configuração política da Toscana do século XV.

Figura 02 - Situação de Piombino na Toscana no século XV.



Fonte: Wikipedia, 2025. "Repubblica di Siena e Principato di Piombino tra XV e XVI secolo." Disponível em: https://it.wikipedia.org/wiki/Principato_di_Piombino#/media/File:Repubblica_di_Siena_e_Principato_di_Piombino_tra_XV_e_XVI_secolo.png. Acesso em: 29 maio 2025.

Diplomacia e manobras pré-conflito

À medida que se acirravam as tensões entre Piombino e a Coroa de Aragão, multiplicaram-se os esforços diplomáticos para evitar um confronto direto. Consciente da fragilidade militar de sua cidade frente ao poderio aragonês, Caterina Appiani recorreu a uma intensa articulação política. Buscou alianças com Florença, Roma e até mesmo com cidades rivais como Siena, numa tentativa de construir um cinturão defensivo baseado na diplomacia. Sua argumentação apelava à legitimidade da soberania local e ao direito consuetudinário das comunas

da península itálica, afirmando a autonomia de Piombino frente à ingerência externa (Cappelletti 1897).

Essas iniciativas, embora conduzidas segundo práticas tradicionais da política comunal, ocorriam em um momento de transição na arte da guerra e na diplomacia peninsular. O avanço da artilharia, a crescente profissionalização das tropas e o redesenho das fortificações urbanas alteravam o equilíbrio entre palavra e pólvora. A própria diplomacia deixava de se apoiar exclusivamente em pactos de sangue e fidelidade, passando a incorporar elementos pragmáticos, comerciais e estratégicos (Storti 2011).

Florença, sob a liderança de Cosimo de Medici, vacilava entre a neutralidade e o apoio tácito a Piombino. Os registros do *Consiglio Maggiore* revelam discussões sobre o envio clandestino de suprimentos e *condottieri*, numa tentativa de auxiliar a cidade sem comprometer oficialmente a política externa florentina. Tal hesitação refletia os riscos de um confronto aberto com Nápoles e, ao mesmo tempo, a importância de Piombino como peça no tabuleiro geopolítico toscano (Najemy 2008).

Em paralelo, Alfonso V de Aragão redobrava seus esforços junto ao papado. Embora a origem florentina do Papa Nicolau V, seu projeto de renovação urbana em Roma e sua prioridade pela estabilidade no sul da península o tornavam suscetível às promessas aragonesas. Alfonso apresentou sua ofensiva como uma cruzada de moralidade: pretendia restaurar a ordem, garantir a fé e suprimir o "abriga a dissidentes e mercenários heréticos" supostamente concedido por Piombino. Um discurso típico das monarquias da época para legitimar empreendimentos militares com roupagem religiosa (Nolan 2006, Vásquez Valdovinos 2019).

As tentativas de mediação promovidas por Lucca e pela diplomacia veneziana tampouco prosperaram. Com interesses comerciais no Tirreno, esses atores buscavam evitar o bloqueio marítimo e a propagação do conflito. No entanto, as condições impostas por Alfonso, especialmente a exigência de submissão formal de Piombino, tornaram inviável qualquer compromisso. Mais que uma negociação, tratava-se de uma exigência de capitulação (Mallett e Shaw 2018).

No fim, a falência do diálogo diplomático revelou a instabilidade das alianças peninsulares e a prevalência de decisões táticas sobre tratados duradouros. A guerra, nesse contexto, deixou de ser uma possibilidade e passou a ser uma consequência inevitável. Como será discutido nos capítulos seguintes, o cerco que se seguiu não apenas testaria as defesas de Piombino, mas também colocaria em prática novas concepções de poder, técnica militar e legitimidade política que marcariam a transição para a modernidade renascentista.

Inovações e técnicas de combate

O cerco de Piombino, ocorrido em 1448, marcou um ponto de inflexão no modo de travar guerras na Península Itálica. Situado em um momento de transição entre a tradição militar medieval e as inovações técnicas da Renascença, o episódio exemplifica com clareza como a guerra se tornava, cada vez mais, um campo de experimentação tecnológica, reorganização logística e racionalização estratégica. Em um cenário costeiro estratégico, no coração do Mediterrâneo, Piombino sintetizou, em escala local, as grandes transformações bélicas do século XV (Verdiani 2016).

Do lado ofensivo, Alfonso V de Aragão mobilizou uma força considerável, equipada com artilharia moderna para a época. Sua frota trazia peças de ferro fundido como colubrinas, falconetes e bombardas de grande calibre, que eram transportadas por mar e montadas em plataformas móveis, permitindo ataques concentrados e prolongados contra as muralhas. Embora a pólvora já fosse amplamente utilizada, conviviam ainda táticas tradicionais como trabucos e catapultas, muitas vezes adaptadas à nova lógica balística (Agoston 2008, Hall 2002).

A artilharia como recurso militar precede, em muito, sua adoção no Ocidente. Na China, a pólvora já era empregada com fins bélicos desde o século XI, como atestam os tratados da dinastia Song, em especial o *Wujing Zongyao* (1044), que descreve granadas, foguetes e lança-chamas rudimentares. Já no século XIII, durante os confrontos entre os Song e os invasores mongóis, há registros do uso de canhões de bronze conhecidos como *huochong*, armas de fogo verdadeiras que disparavam projéteis sólidos. Em 1287, na Batalha de Ngasaunggyan, esses artefatos foram decisivos na vitória das forças sino-mongóis contra o reino de Pagan, constituindo um dos primeiros usos efetivos de artilharia em campo de batalha — quase seis décadas antes de Crécy (Kelley 2004, Needham 1986).

Esse uso articulado da artilharia em Piombino não foi uma exceção no contexto europeu. Desde o final do século XIV, canhões vinham sendo empregados com frequência crescente, como na Batalha de Crécy (1346), durante a Guerra dos Cem Anos — considerada um dos primeiros usos documentados de artilharia em combate terrestre na Europa, embora com resultados ainda modestos (DeVries 1992). Na península italiana, os cercos de Padova (1405) e Brescia (1438) já revelavam uma tendência à dependência da artilharia como instrumento de ruptura das defesas muradas. Contudo, o que distingue Piombino é a escala e a precisão no emprego desses armamentos,

denotando uma profissionalização dos corpos de artilharia e uma sofisticação tática que se afastava da mera intimidação simbólica (Hall 2002).

Poucos anos depois, o cerco de Constantinopla (1453) escancararia ao mundo o potencial destrutivo dos "supercanhões" de Orban, consagrando de vez a supremacia da pólvora sobre os paradigmas defensivos medievais (Nolan 2006). Piombino, portanto, antecipa essa virada.

Na defesa, Piombino revelou-se notavelmente adaptável. As antigas muralhas, originalmente projetadas para resistir a escaladas e aríetes, foram reforçadas com escarpas (taludes íngremes na base dos muros, que dificultavam o uso de escadas de assalto), bastiões de madeira (estruturas salientes e provisórias que ampliavam o campo de tiro defensivo) e contrafortes internos (apoios verticais que reforçavam a resistência das paredes diante do impacto de projéteis). Estruturas temporárias, como rampas, barricadas improvisadas e sacos de areia, complementavam o sistema defensivo com soluções rápidas e eficazes (Verdiani 2016, Pavignano 2023).

Além desses reforços imediatos, engenheiros locais, possivelmente formados ou influenciados por centros como Florença e Urbino, introduziram inovações táticas que antecipavam princípios da arquitetura militar renascentista. Foram implantadas plataformas de tiro para o posicionamento elevado de artilharia, bastiões angulados que permitiam fogo cruzado e cobertura mútua entre segmentos da muralha, e fossos alagados, inspirados em modelos venezianos, concebidos para atrasar avanços e impedir escavações inimigas (Verdiani 2016, Pavignano 2023).

Ainda que os tratados clássicos de fortificação, como os de Maggi, Cataneo e Lorini, só fossem publicados décadas mais tarde, já se observavam em Piombino aplicações práticas desses princípios. Pavignano (2023) aponta que cidades costeiras da península itálica, diante da crescente ameaça de potências navais, tornaram-se verdadeiros laboratórios táticos. Em Piombino, a defesa aliava adaptação do terreno a técnicas de construção empíricas, antecipando a *fortificazione alla moderna*.

A circulação de especialistas técnicos, os *pratici*, entre cidades como Florença, Siena e Piombino foi fundamental para essa evolução. Conforme Ansani (2017), esses profissionais eram responsáveis por disseminar novas técnicas de fundição, montagem de peças e manejo da pólvora, colaborando com a constituição de arsenais regionais e com a formação de corpos técnicos locais.

No campo da guerra de movimento, a cidade recorreu a surtidas noturnas, conduzidas por destacamentos mistos de besteiros e arqueiros, com o objetivo de sabotar plataformas de artilharia inimigas e perturbar as linhas de suprimento. Há relatos do uso de bestas com guincho, de grande poder de perfuração, assim como granadas incendiárias lançadas manualmente, antecessoras dos explosivos de assalto modernos (McLeod 2010, Contamine 1984).

A organização defensiva foi liderada por Rinaldo Orsini, que implementou um sistema de turnos para a guarda urbana, e por Caterina Appiani, cuja liderança moral foi crucial para manter a coesão social e a resistência logística. A cidade foi dividida em setores defensivos, e os sinos das igrejas, além de seu uso religioso, passaram a atuar como sistema de alarme e sinalização de ataques (Giannoni 2011).

Outra inovação foi o uso de guerra subterrânea. A partir do século XV, minas (escavações subterrâneas para colapsar muralhas ou explodir cargas sob estruturas defensivas) e contraminas (galerias defensivas para interceptar ou neutralizar essas escavações) tornaram-se parte do repertório defensivo e ofensivo em cercos prolongados. No caso de Piombino, engenheiros cavaram túneis por debaixo das plataformas inimigas para provocar desmoronamentos ou iniciar incêndios por combustão lenta, técnica já empregada no cerco de Mont Saint-Michel (1434) (DeVries 1992).

Esse conjunto de técnicas, do campo à muralha, da fundição ao subsolo, demonstra como Piombino integrou as principais inovações militares do período em uma estratégia coerente de resistência. Longe de ser apenas uma batalha de bravura ou fé, o cerco foi uma operação tecnicamente sofisticada, revelando que a guerra, naquele momento da história, começava a abandonar o campo simbólico e entrava na era da ciência aplicada.

O cerco de Piombino (1448)

O cerco de Piombino teve início em 23 de junho de 1448 e estendeu-se até 10 de setembro do mesmo ano, configurando-se como um dos episódios mais tensos da política militar na península itálica do século XV. Liderado por Alfonso V de Aragão, o ataque mobilizou forças navais e terrestres em uma campanha que combinou bloqueio, intimidação e artilharia sistemática contra o pequeno Estado soberano tirrenico (Cappelletti 1897, Verdiani 2016).

A ofensiva começou pelo mar: uma flotilha composta por galés e navios mercantes armados selou o porto de Piombino, com o objetivo de cortar rotas de abastecimento e impedir qualquer tentativa de socorro por parte de aliados, como Florença ou Gênova. Em terra, os aragoneses instalaram acampamentos fortificados, plataformas de bombardeio e começaram a minar os pontos mais vulneráveis da muralha, utilizando engenheiros militares experientes no manejo de pólvora e escavações (Verdiani 2016).

Caterina Appiani, regente da cidade, recusou formalmente os termos de rendição. A recusa, embora arriscada, foi recebida com apoio da população local. Sob a liderança de seu marido, o *condottiero* Rinaldo Orsini, a cidade reorganizou suas defesas: fortaleceu ameias, mobilizou

milícias urbanas e instituiu um sistema de alarme por sinos e mensageiros, capaz de reunir combatentes em poucos minutos (D'Ancona 1907).

Diferentemente do que se poderia supor de uma cidade sitiada, a resistência de Piombino não se limitou à passividade defensiva. Foram realizadas várias surtidas contra o cerco, com ações noturnas que buscavam sabotar canhões inimigos e capturar suprimentos. Tais estratégias, descritas por DeVries (1992), faziam parte do repertório militar das cidades-Estado da península itálica, que, mesmo em desvantagem numérica, utilizavam sapadores, ataques surpresa e infiltrações para enfraquecer o adversário e manter elevado o moral dos defensores.

As tentativas aragonesas de escalar as muralhas com torres móveis foram repelidas com eficiência. Fontes relatam o uso de óleo fervente, dardos incendiários e até lajes basculantes lançadas das ameias — táticas típicas da guerra urbana do fim da Idade Média, já adaptadas à nova realidade trazida pelo uso intensivo da artilharia (Keen 1999).

Do lado inimigo, as condições climáticas e sanitárias cobraram seu preço. As tropas de Alfonso sofreram com surtos de disenteria e malária, agravadas pela presença de pântanos ao redor do acampamento. O moral caiu rapidamente, e registros apontam para um aumento nas deserções durante o mês de agosto (Cappelletti 1897).

Internamente, o prestígio de Caterina Appiani crescia. Crônicas locais descrevem procissões religiosas pedindo proteção divina, missas campais e rituais públicos destinados a fortalecer o ânimo popular. O sentimento coletivo de resistência misturava fé, medo e orgulho cívico, transformando o cerco em um evento de coesão simbólica (D'Ancona 1907).

A retirada aragonesa foi precipitada pela chegada de reforços florentinos, comandados pelos *condottieri* Federico da Montefeltro e Sigismondo Malatesta. Diante da nova correlação de forças, Alfonso V optou por recuar. Em meados de setembro de 1448, os exércitos napolitanos abandonaram o campo sem alcançar a rendição da cidade (Mallett 1974).

Embora a vitória de Piombino não tenha mudado decisivamente o rumo da guerra entre Nápoles e Florença, tornou-se um símbolo marcante da resistência urbana e da eficácia de uma liderança cívica e militar diante dos desafios da guerra moderna. Esse episódio foi frequentemente citado nos debates renascentistas sobre governo, coragem e autonomia política das cidades-estados da península italiana (Bradbury 2004).

A Figura 3 representa uma das cenas de batalha do cerco, pintada sobre a tampa de uma caixa de madeira do século XV, atualmente preservada no *John and Mable Ringling Museum of Art*, na Flórida (Giannoni 2011). O registro visual complementa os relatos escritos, oferecendo um testemunho iconográfico raro das práticas militares daquele contexto.

Figura 03 - Cerco de Piombino, pintura em madeira de cerca de 1463–1465, Museu de Arte John e Mable Ringling, Sarasota, Flórida.



Fonte: Giannoni 2011 (Fig. 01 da prancha de figuras).

A defesa de Piombino e comparações com outros cercos medievais

Localizada em uma península rochosa e acidentada, Piombino contava com vantagens naturais importantes para sua defesa. As muralhas de pedra, reforçadas por torres de vigia e portões fortificados, seguiam o relevo irregular e aproveitavam saliências naturais como base estrutural. Esse tipo de arquitetura defensiva, comum no Mediterrâneo, dificultava o uso de equipamentos pesados de assédio, como torres móveis e aríetes, que funcionavam melhor em terrenos planos (Verdiani 2016).

A configuração da península e das formações rochosas costeiras foi explorada estrategicamente pelos defensores, limitando as linhas de ataque inimigas e complicando seu avanço. As torres de vigilância garantiam observação constante dos movimentos adversários, essencial para reagir rapidamente a infiltrações e resistir a cercos prolongados (Verdiani 2016).

O cerco de Piombino, ainda que de curta duração em comparação com outras campanhas medievais, mobilizou artilharia e máquinas de cerco típicas da época. As forças de Alfonso V de Aragão fizeram uso de balistas, catapultas e aríetes, mas enfrentaram dificuldades impostas tanto pelo terreno quanto pela capacidade tática dos defensores (Hall 2002).

Comparar o cerco de Piombino a outros episódios famosos da história medieval revela abordagens distintas diante de desafios semelhantes:

Constantinopla (1453): O cerco conduzido por Mehmed II é notório pelo uso sistemático de canhões pesados — uma inovação que redefiniu as guerras de cerco. As muralhas bizantinas, ainda que colossais, sucumbiram diante do poder destrutivo da artilharia otomana. Já em Piombino, a ausência dessa tecnologia foi compensada por uma defesa bem adaptada ao relevo e pela mobilidade interna das forças locais (Crowley 2005, Mango 1980).

Milão (século XV): Nos cercos prolongados que envolveram Milão, observa-se uma estratégia mais agressiva por parte dos sitiantes, com bloqueios totais, pouca margem para negociações e escassa interferência diplomática. Piombino, por outro lado, soube utilizar a diplomacia para ganhar tempo e fortalecer sua resistência, evidenciando uma flexibilidade tática que foi crucial para sua sobrevivência (Parker 1999, Garufi 2024).

Essas comparações evidenciam que a eficácia da defesa de uma cidade em cerco não depende exclusivamente de sua infraestrutura militar, mas também da capacidade de adaptação ao terreno, da organização interna e da articulação diplomática.

Embora o cerco de 1448 tenha ocorrido antes da atuação de Leonardo da Vinci em Piombino, sua posterior contribuição à arquitetura defensiva da cidade é de suma importância. Entre 1504 e 1505, Leonardo esteve em Piombino e propôs um redesenho completo das fortificações, integrando princípios renascentistas de defesa e engenharia. Seus esboços, registrados no *Códice II de Madrid*, incluem cálculos e projetos detalhados para fossos, bastiões angulados e torres circulares, visando reforçar a proteção especialmente na frente terrestre, considerada mais vulnerável (Bertocci e Bigongiari 2020).

A Figura 04 apresenta um desses projetos de Leonardo, revelando como seus conhecimentos em hidráulica, balística e geometria foram aplicados à arquitetura militar. Sua atuação marca uma inflexão importante: o início da transição entre a fortificação medieval e os sistemas defensivos modernos, capazes de responder ao crescente e poder destrutivo da artilharia.

Figura 04: Fortificações de Piombino, 1522.



Fonte: Bertocci e Bigongiari (2020, 248).

Desfecho e Consequências do Cerco de Piombino

O cerco de Piombino, prolongando-se por meses, não resultou em um vencedor definitivo, mas configurou-se como uma vitória simbólica crucial para os defensores da cidade. A retirada das tropas de Alfonso V de Aragão, sem uma rendição formal, deveu-se à combinação do avanço das forças florentinas com a deterioração das condições logísticas no campo de batalha. Assim, o assédio terminou não com a queda da cidade, mas com uma evasão estratégica dos invasores, assegurando a autonomia de Piombino (Bradbury 2004).

Este resultado, transcendendo o aspecto puramente militar, carregou um poderoso peso simbólico. Sob a liderança de Caterina Appiani, Piombino resistiu, consolidando-se como um bastião da independência comunal (D'Ancona 1907). A importância de Caterina neste contexto é inegável; como líder política habilidosa, desafiou a tradição renascentista dominada por homens, provando que a liderança feminina podia comandar não apenas exércitos, mas uma cidade inteira (Garufi 2024).

O evento teve impacto imediato na política e diplomacia regionais. Florença, que se via como guardiã das pequenas cidades toscanas, encontrou em Piombino a prova de que municípios menores, com articulação política e estratégica, poderiam se impor a potências superiores (Najemy 2008).

Para Alfonso V, o fracasso na tomada de Piombino representou um duro golpe, forçando a desaceleração de seu projeto expansionista na península italiana central. O revés o compeliu a redirecionar suas forças para outras frentes, o que enfraqueceu temporariamente sua influência na região (Mallett e Shaw 2018).

Do lado florentino, a bem-sucedida defesa de Piombino abriu uma janela estratégica para o reforço de alianças regionais, a estabilização do equilíbrio de poder e a pavimentação do caminho para a Liga Itálica de 1454. Este acordo foi um marco para a estabilidade geopolítica da península, visando conter o avanço de potências como o Reino de Aragão (Bradbury 2004).

Além das repercussões políticas, o cerco moldou a memória coletiva da Toscana. A heroica resistência tornou-se um símbolo do orgulho urbano e da dignidade das pequenas cidades perante as ambições das grandes potências. Piombino converteu-se em emblema de resiliência estratégica e moral, e as crônicas locais passaram a exaltar a liderança virtuosa de Caterina Appiani, cuja figura超越了历史的语境成为当地政治身份的支柱 (Garufi 2024).

Na esfera material, o episódio influenciou o desenho urbano e arquitetônico da cidade, que investiu em novas fortificações e monumentos celebrativos. Essa memória também se manifestou em símbolos heráldicos e tradições orais, fortalecendo a independência local (Bertocci e Bigongiari 2020).

Por fim, o cerco de Piombino exemplifica uma característica fundamental da guerra renascentista: a disputa não se limitava à força bruta, abrangendo prestígio, legitimidade e imagem. A derrota militar de Alfonso V diante de uma cidade menor, liderada por uma mulher, foi um acontecimento de ampla repercussão, desafiando as convenções da época. Esta resistência demonstrou que diplomacia, alianças e liderança política estratégica poderiam superar o mero emprego da força militar (Bradbury 2004, Mallett e Shaw 2018).

Dessa forma, o desfecho do cerco marcou não apenas a Toscana e a política da península itálica, mas também a história da presença feminina no poder medieval e renascentista. A vitória da cidade preservou sua independência, fortaleceu Florença e deixou um legado simbólico de resiliência, que ecoaria na memória coletiva e no tecido urbano da região, sublinhando que a guerra na Renascença era, sobretudo, um complexo jogo de poder, onde imagem e política frequentemente se sobreponham à força bruta.

Conclusão

O cerco de Piombino, ocorrido em 1448, configura-se como um episódio cuja importância transcende a simples cronologia dos eventos bélicos, assumindo um significado multifacetado no

âmbito político, diplomático e militar da península italiana renascentista. Embora frequentemente marginalizado nas narrativas hegemônicas, tal episódio evidencia de modo inequívoco o confronto entre as pequenas cidades-Estado e as grandes coroas territoriais, notadamente a de Aragão, ressaltando a capacidade de resistência e resiliência das instituições comunais face às crescentes pressões centralizadoras.

A liderança exercida por Caterina Appiani destaca-se como um paradigma singular, evidenciando a participação das mulheres na condução da política e da guerra em um contexto tradicionalmente dominado por lideranças masculinas. Sua atuação, legitimada por vínculos dinásticos e caracterizada por habilidades administrativas e diplomáticas, contribuiu para a redefinição das fronteiras do poder feminino e para a problematização das interpretações restritivas acerca da dinâmica política do século XV.

A incapacidade de Alfonso V de Aragão em subjugar Piombino revela as limitações intrínsecas ao poder centralizado e corrobora a persistência da fragmentação política que marcou a península italiana durante o período. Ademais, o episódio enfatiza a primazia da diplomacia e do prestígio político na condução dos conflitos armados, como demonstrado pela postura cautelosa e calculada de atores como Florença, o papado, Milão e Veneza, cuja ambivalência sublinha o delicado equilíbrio de forças e interesses estratégicos em jogo.

No plano técnico-militar, o cerco representa um estágio decisivo na transição das práticas bélicas medievais para as renascentistas. A utilização sistemática da artilharia de pólvora, as modificações estruturais nas fortificações urbanas e o emprego de táticas como as surtidas noturnas e a guerra de minas evidenciam um processo contínuo de inovação e adaptação, refletindo as transformações paradigmáticas que reconfiguraram o conflito armado na Europa.

Por fim, a resistência de Piombino transcendeu o mero campo de batalha, inserindo-se na memória coletiva regional como um símbolo perene de autonomia e identidade política. A perpetuação do evento por meio de crônicas, tradições orais e representações artísticas confirma o papel fundamental da memória na construção do imaginário cívico e na afirmação da dignidade urbana frente às ameaças externas.

Este estudo, ao integrar as dimensões política, diplomática, militar e simbólica do cerco, propõe uma abordagem que ultrapassa as análises factuais e operacionais restritas, abrindo espaço para a reflexão da guerra enquanto fenômeno complexo e multifacetado, no qual se entrelaçam discursos, afetos e representações. Investigações futuras poderão aprofundar a análise comparativa com outros cercos urbanos contemporâneos, explorar fontes iconográficas e arqueológicas e

examinar a reapropriação política do episódio em contextos subsequentes, tanto locais quanto nacionais.

Agradeço aos Drs. Carlos Eduardo Vieira Toledo e Carlos Lauro Maia Cavalcanti pelas valiosas revisões críticas ao manuscrito; ao historiador Willian Parreira Alves pela leitura atenta e sugestões pontuais; e ao historiador Mauro Carrara pelas discussões instigantes que enriqueceram minha compreensão sobre os acontecimentos em Piombino.

Referências Bibliográficas

- Agoston, G. 2008. *Guns for the Sultan: Military Power and the Weapons Industry in the Ottoman Empire*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ansani, F. "Geografie della guerra nella Toscana del Rinascimento: produzione di armi e circolazione dei 'pratici'." *Archivio Storico Italiano*, 651 (2017): 79–84.
- Bennett, M. 2005. *Fighting Techniques of the Medieval World: AD 500–1500*. New York: Spellmount.
- Bertocci, S., e Bigongiari, M. 2020. "Rilievo digitale delle fortificazioni di Piombino." Em *Defensive Architecture of the Mediterranean. Vol. X*, editado por J. Navarro Palazón e J. García-Pulido, Granada / Valencia: UGR / UPV. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.4995/FORTMED2020.2020.11530>. Acesso em: 18 abr. 2025.
- Bradbury, J. 2004. *The Routledge Companion to Medieval Warfare*. London: Routledge.
- Cappelletti, L. 1897. *Storia della città e stato di Piombino dalle origini fino all'anno 1814*. Pisa: Atesa Editrice.
- Carrara, M. 2015. *Piombino: frammenti dal passato*. Firenze: Consiglio Regionale della Toscana. (Edizioni dell'Assemblea; 107. Repertori).
- Cochrane, E. 1988. *Italy, 1530–1630*. London: Routledge.
- Contamine, P. 1984. *War in the Middle Ages*. Oxford: Blackwell.
- Crowley, R. 2005. *1453: The Holy War for Constantinople and the Clash of Islam and the West*. New York: Grand Central Publishing.
- D'Ancona, A. 1907. *La Signoria di Piombino sotto gli Appiani*. Firenze: Sansoni.
- DeVries, K. 1992. *Medieval Military Technology*. Peterborough: Broadview Press.

- Ferguson, W. K. 2006. *The Renaissance in Historical Thought*. Toronto: University of Toronto Press.
- Garufi, G. 2024. "Donne al potere nel Quattrocento: eredità, dinastia e strategia tra reggenza e governo." Em *Donne e potere: testemunianze di leadership femminile nelle arti e nel tempo*, editado por V. Brancatelli, F. M. Pistoia e C. Tirendi, 137–149. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Giannoni, L. 2011. *L'assedio di Piombino del 1448*. Piombino: Archivinform. (Nuovi Quaderni Archivio Storico Piombino, n. 2).
- Hall, B. 2002. *Weapons and Warfare in Renaissance Europe: Gunpowder, Technology, and Tactics*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hale, J. R. 1977. *Renaissance Europe: The Individual and Society 1480–1520*. Berkeley: University of California Press.
- Islami, G, e Veizaj, D. 2024. *Defensive Architecture of the Mediterranean: XV to XVIII Centuries – Volume XVII*. Tirana: Universiteti Politeknik i Tiranës; edUPV.
- Keen, M. 1999. *Medieval Warfare: A History*. Oxford: Oxford University Press.
- Kelley, P. 2004. "The Origins of Gunpowder Warfare: China, the Mongols, and the Diffusion of Military Technology." Em *Gunpowder: The History of an International Technology*, editado por Brenda J. Buchanan, 21–37. Bath: Bath University Press.
- Mallett, M. 1974. *Mercenaries and Their Masters: Warfare in Renaissance Italy*. Totowa, NJ: Rowman and Littlefield.
- Mallett, M, e Shaw, C. 2018. *The Italian Wars: 1494–1559*. London: Routledge.
- Mango, C. 1980. *Byzantium: The Empire of New Rome*. New York: Charles Scribner's Sons.
- McLeod, M. W. 2010. *Medieval Handgonnes: The First Black Powder Infantry Weapons*. Oxford: Osprey Publishing.
- Najemy, J. M. 2008. *A History of Florence, 1200–1575*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Needham, J. 1986. *Science and Civilization in China: Volume 5, Chemistry and Chemical Technology, Part 7, Military Technology: The Gunpowder Epic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nolan, Cathal J. 2006. *The Age of Wars of Religion, 1000–1650: An Encyclopedia of Global Warfare and Civilization*. Westport: Greenwood Press.

Parker, G. 1999. *The Military Revolution: Military Innovation and the Rise of the West, 1500–1800*. Cambridge: Cambridge University Press.

Pavignano, M. 2023. "Fortificazioni alla moderna e rappresentazione: esempi dalla trattatistica del XVI secolo." Em *Transizioni. Atti del 44º Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione*, editado por M. Cannella, A. Garozzo e S. Morena, 576–597. Milano: FrancoAngeli.

Storti, F. 2011. "La guerra: fratradizione e innovazione." In *Storia della civiltà europea*, editado por Umberto Eco. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana. Disponível em: https://www.treccani.it/enciclopedia/la-guerra-fra-tradizione-e-innovazione_%28Storia-della-civilt%C3%A0-europea-a-cura-di-Umberto-Eco%29. Acesso em: 18 abr. 2025.

Tageo.com. 2025. *Piombino, Toscana, Itália*. Disponível em: <https://www.tageo.com/index-e-it-v-16-d-m191249.htm>. Acesso em: 29 maio 2025.

Vásquez Valdovinos, J. A. "La guerra del Renacimiento según la mirada de Maquiavelo: legitimidad, hegemonía e il fracaso de su propuesta militar." *Historia y Sociedad* 37, (2019): 1–26.

Verdiani, Giuliano. 2016. *Defensive Architecture of the Mediterranean: XV to XVIII Centuries – Volume III*. Firenze: DIDA PRESS, Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Firenze.

Villani, G. 1984. *Crônica florentina*. Tradução, prólogo e notas de Nilda Guglielmi. Buenos Aires: Editorial Tekné.

Wikipedia. 2025. "Repubblica di Siena e Principato di Piombino tra XV e XVI secolo." Imagem. Wikipedia. Disponível em: https://it.wikipedia.org/wiki/Principato_di_Piombino#/media/File:Repubblica_di_Siena_e_Principato_di_Piombino_tra_XV_e_XVI_secolo.png. Acesso em: 29 maio 2025.

Wujing Zongyao. Compilado em 1044 sob a dinastia Song. Traduções e análises em: Needham, Joseph. 1986. *Science and Civilisation in China: Volume 5, Chemistry and Chemical Technology, Part 7, Military Technology: The Gunpowder Epic*. Cambridge: Cambridge University Press.