**Nome –** Gabriel Henrique Silva Ribeiro **Prontuário –** 1664298

**Texto : As raízes sociais e econômicas do 'Principia' do Newton**

**De Boris Hessen**

Segundo o texto de Hessen, a evolução da tecnologia em técnicas de produção, navegação, o crescimento da indústria,e o desenvolvimento da indústria bélica, se deu devido aos avanços dos estudos físicos, como é mostrado no texto, em grande parte devido a grande influência dos trabalhos de Newton apresentados no PRINCIPIA.

O avanço científico da época entre o século 16, 17 e 18 foi demonstrado no texto sendo divido em três parte, sendo eles o avanço nos meios de comunicação, industriais e os avanços bélicos.

Sobre os avanços nos meios de comunicação, é mostrado como era difícil o transporte das mercadorias por causa das péssimas condições de condução, seja pela estrada ou por falta de tecnologias de comunicação, também porque os equipamentos usados na navegação eram pouco precisos e isso atrasava em meses ou até em anos as viagens. Pode também se ligar o fato das péssimas condições de viagens com o fato de que os barões feudais usavam esse pretexto para coletar os itens que caíssem das carroças nas suas propriedades.

Com a necessidade de se melhorar o transporte entre as cidades, foi iniciado a construção de canais para transporte de pequenos barcos, como o transporte fluvial, porém o transporte fluvial também enfrentava dificuldades tecnológicas, como as : aumentos da capacidade da tonelagem dos barcos, aperfeiçoamento das qualidades de flutuação dos barcos; sua confiabilidade, menor tendência de virar, melhor direcionamento e facilidade de manobras, e também a melhora das vias fluviais, com conexão ao mar, e a construção de mais cais e eclusas.

Para se aperfeiçoar essas tecnologias, os homens precisavam dominar os seguintes requisitos : leis fundamentais que governam a flutuação de corpos em líquidos, conhecida hoje como a Hidrostática; Leis que governam o movimento dos corpos em meios resistentes, também conhecida como Hidrodinâmica, e também o domínio da observação de mapas e cartas celestes para a determinação de latitudes e longitudes, ou o domínio da mecânica celeste.

Como observamos no texto, os problemas apresentados na época pediam o uso da física, e por isso físicos como Stevin, Torricelli e Castelli, começaram a apresentar conceitos e moldar a Hidrodinâmica e Hidrostática, muito antes de Newton publicar seu livro.

O avanço da indústria era essencial para o crescimento econômico dos países europeus, ainda mais com o começo da exploração de pedras preciosas como o ouro e prata, encontrados principalmente nos países colonizados, sendo a Europa o maior centro de colonização do mundo. Outro fator importante para o desenvolvimento da indústria, principalmente no mercado de pedras preciosas, foi o crescimento do mercado bélico, que teve enormes avanços tecnológicos que estimulou a exploração de minas de ferro e cobre. Com o uso contínuo do ferro e cobre e com o avanço significativo do mercado de armas, o desenvolvimento da indústria metalúrgica foi de suma importância para o desenvolvimento da indústria, no início para a construção de armas, mas após, sendo o pilar da economia europeia.

A exploração das minas, era de total importância, com isso os problemas de retirada dos minérios, a ventilação dentro das minas, o bombeamento e equipamentos para a condução da água e a necessidade de melhora nos fornos para uma forma mais perfeitas, teriam de serem resolvidos. Os problemas tecnológicos foram separados assim : a retirada dos minérios envolve máquinas mecânicas simples, a ventilação poderia ser sanada com o estudo da aerodinâmica nos estudos de correntes, o bombeamento da água exigia domínio da aero e hidrostática. Com a introdução de fornos mais tecnológicos, a construção de edifícios, rodas d’agua, prensas, e aparatos de carregamento era necessária, com isso se deu a necessidade de estudo do atrito e arranjo das rodas dentadas com a matemática.

Com isso vemos que às necessidades tecnologias exigiam quase totalmente o domínio da mecânica, para a construção dos aparados técnicos.

Com o avanço na navegação, na indústria metalúrgica e de exploração de minérios, a indústria bélica também desenvolveu tecnologias, com a substituição de balas de pedra por ferro, a construção de canhões mais resistente com o uso do cobre e ferro, desencadeou também tecnologias mais eficazes de transporte dessas armas.

Com isso o os primeiros trabalhos sobre balística e artilharia começaram a serem desenvolvidos, isso somente no século XVI. Porém no final do século XVII a artilharia começou a ser integrada no exército em todos os países, intensificando as pesquisas em balística e artilharia, como as de trajetória, do trajeto da bala através do ar, estudando fenômenos como a resistência do ar e os desvios sofridos pelos projéteis. O desenvolvimento da artilharia também proporcionou o avanço da engenharia nas construções e fortificação das fortalezas.

O estudo sobre a balística revelou problemas que deveriam ser resolvidos para o melhoramento da indústria da guerra, são eles : processos que ocorrem nas armas durante seu uso e como aperfeiçoar esse uso, estabilização relacionada ao peso da arma e estabilidade para a mira da arma, a trajetória da bala no vácuo e ar, a dependência que a trajetória tem em relação ao ar e os desvios causados.

Para sanar os problemas relacionados com os processos que acontecem no interior da ar, a lei de ação e reação deveria ser aplicada, o aperfeiçoamento da arma se dá perante o estudo da resistência dos materiais usados na sua fabricação e por meio de testes de durabilidade, a trajetória da bala no vácuo foi relacionada com os estudos de Galileu sobre a queda livre sobre influência da gravidade, o voo dos projéteis se dá por conta do estudo do movimento dos corpos através de um meio resistente e a relação disso com a velocidade do projétil, que também influencia a mudança das trajetórias da bala, alterando a sua velocidade e por tanto, mudando a sua direção, já o problema da estabilidade da mira seria resolvido por meio da resolução de outros problemas da balística. Os problemas aqui listados pertencem a maioria a problemas de mecânica, e alguns dos problemas relacionados à metalurgia, como os de resistência e aperfeiçoamento.

Com a grande necessidade de avanços tecnológicos grandes mentes do século XVI e XVII apresentaram estudos revolucionários antes mesmo do PRINCIPIA ser lançado, como os estudos sobre plano inclinado, estática e máquinas simples de Da Vinci, Ubaldi, Galileu, Cardan e Stevin. Assim como os estudos feitos sobre queda livre de corpos, por Tartaglia, Galileu. Os estudos sobre hidrostática e aerostática, pressão, bombas, movimento sobre meios resistentes que foram estudados por Stevin, Galileu e Torricelli. Já os problemas de mecânica celeste forma investigados por trabalhos de Kepler, Galileu e Hooke. São esse os problemas chave dos séculos XVI, XVII e XVIII, que requeriam estudos aprofundados e respostas afim de atualizar o conhecimento nas áreas requeridas e trazer um avanço tecnológico essencial para aquela época. Paralelo a isso também vemos o avanço nos estudos sobre a ótica, que eram essenciais para a construção de equipamentos óticos, como lunetas e telescópios, vitais para a navegação da época.

Porém de encontro aos avanços significativos da ciência, os físicos da época recebiam muita pressão da igreja, contrariando e até proibindo estudos que iam contra os dogmas católicos. O estudo era moldado na tradição cristã é tudo que era diferente disso era vetado e encontrava muita resistência, como o próprio texto diz : (...) Tudo que não fosse encontrado em Aristóteles simplesmente não existia.

A ciência enfrentava muita resistência religiosa, mesmo grandes mentes como Galileu, Kepler, Kircher, enfrentavam zombaria e ameaças, pois a ciência praticado por eles não condizia com a “ verdade” da igreja.

A ciência só começou a caminhar com o apoio da burguesia, pois, os avanços tecnológicos favoreciam a ela, já que a burguesia era uma classe progressiva e desejava os avanços tecnológicos, só caminhando juntas enfim a ciência conseguiu crescer gradualmente, mas somente por meio da revolução inglesa que veríamos um avanço significativo para a ciência.

Coube a Isaac Newton solucionar os problemas principais da sociedade, e por meio da sua obra mais famosa Principia isso foi possível. Preocupado com a resolução dos problemas físicos e técnicos de sua época, Newton demonstrou em seu livro essa preocupação quebrando os esteriótipos de gênio escolástico e desligado da vida. Podemos analisar isso ao vermos isso no texto quando é citado que ele mandou uma carta a Francis Aston, que iria viajar pra muitos países da Europa, e Newton direciona ele a checar e estudar muitos problemas relacionados à navegação, construções de fortalezas e sua solidez, variação das riquezas naturais dos países visitados, como por exemplo os tipo de metais lá encontrados, seus métodos de extração de minérios, métodos de polimento de vidros, armazenamento das naves e como era feita a proteção contra a corrosão durante as grandes viagens, a relação do uso de pêndulos na medição de longitude em alto mar.

Por conta também da sua forte admiração com a Alquimia, Newton pede a Aston que investigue modos de transformação de metais em ouro e outros assuntos relacionados a alquimia em geral, que por muitos anos auxiliou a física, demonstrando as características dos materiais.

Por fim vemos que o Principia, engloba em seus livros e axiomas, todos os problemas aqui listados, como os princípios de movimento dos corpos, hidrostática, movimentos dos pêndulos e meios resistentes, movimento dos líquidos e a resistências dos projéteis, a queda de corpos num meio resistente (água e ar), movimento das marés e a interação gravitacional da lua sobre a terra.

Principia foi um trabalho excepcional, à frente de sua época, que revolucionou a física da época, demonstrando soluções para os problemas listados acima, mostrando que Newton se preocupava com as necessidades do mundo e que a tecnologia precisava avançar, seu livro demonstrava argumentos que solucionaram os problemas sociais e econômicos em meio a uma época aonde a ciência encontrava muita resistência.