

QUADRO 3.2 – Evolução histórica da eletricidade e de suas aplicações

Períodos	Ciências e invenções	Geração de energia elétrica	Telecomunicações	Iluminação	Aplicações industriais e nos transportes
Antes de 1800	Máquinas de fricção usadas para investigar propriedades elétricas de materiais e eletroquímica				
1800-1830	Medição, análise e teoria da eletricidade por cientistas de laboratório (Volta, Ampère, Orsted, Davy, Ohm, Arago, Faraday etc.)	Bateria primária de Cruikshank a partir da pilha voltaica (1800); célula de dois fluidos de Daniel (1830), amplamente usada em telégrafos			
1830-1850	Demonstração da indução eletromagnética por Faraday (1831), e do magnetismo de Pixli (1832) e de lâmpadas de arco voltaico por Fourault, Dubosc etc.	Geradores iniciais de Clarke (1834) em Londres, Stœhrer (década de 1840) em Leipzig, e Nollet (França), usados comercialmente	Rápido desenvolvimento e comercialização do serviço telegráfico elétrico inventado por Wheatstone (1837) e Morse; cabos multínúcleo; isolamentos por guta-percha		Início da década de 1840: primeiras patentes para galvanoplastia seguidas por rápido crescimento da indústria de taqueiros prateados no comércio de cutelaria
Anos 1850	Patente de Hjorth para baterias eletromagnéticas (1853), núcleos de dínamo de Siemens (1856); pesquisas iniciais de Swan com lâmpadas de filamentos de carbono	Formação da Compagnie d'Alliance para produzir geradores; Holmes apresenta seus geradores para faróis marítimos em 1857-1858	Linhas de telegrafo de 4.500 milhas [7.241,85 km] na Grã-Bretanha em 1855 pertencentes à Electric Telegraph Co.; primeira linha telegráfica submarina (1851); cabo transatlântico (1858)	Faróis marítimos franceses e ingleses começam a usar lâmpadas de arco voltaico	Primeira grande empresa produtora de cabos (1858-1859); Siemens Brothers estabelecida em 1858
Anos 1860	P. Reis demonstra o funcionamento do primeiro telefone elétrico (Frankfurt, 1861); geradores autopropulsados (Wild, 1863; Siemens, Varley, 1866); teoria da radiação de Maxwells (1864); célula de Leclanche (1868)	1867 – alternador de Wilde com núcleo móvel e rotor de Siemens	Início do serviço telegráfico entre Nova York e São Francisco	Experiências do isolamento com borracha e cabos de telecomunicações utilizados em outras aplicações	1869 – primeira refinaria de cobre eletrolítico, Sul do País de Gales.

QUADRO 3.2 – Continuação

Anos 1870	Núcleo de Gramme (1870); patentes do telefone de Bell (1876); Brush inventa o dínamo de bobina aberta (1878)	Primeiro dínamo de corrente contínua confiável produzido por Gramme no início dos anos 1870; baterias de armazenamento Plante da Siemens & Halske (1878)	Primeiras comunicações telefônicas nos EUA e na Grã-Bretanha (1878-1879)	Iluminação de edifícios públicos, navios da marinha de guerra, teatros, locais de feiras, fábricas e algumas ruas usando lâmpadas de arco voltaico; formação da Edison Electric Light Co. (1877)	Galvanização usada de forma mais ampla na fabricação de latas e outras aplicações; fornha elétrica de alta temperatura de Siemens (1878); primeira estrada de ferro elétrica (Siemens & Halske), 1879
Anos 1880	Trabalhos fundamentais de Helmholtz em telefonia e rádio; criação, em 1886, do Physikalische und Technische Reichsanstalt; Berlin; Hertz (1887) demonstra a radiação eletromagnética	Placa de chumbo de Swan (1881); gerador e núcleo de Wenström (ASEA), 1880; início da comercialização de energia Edison, 1881-1883; transformadores (de Gaulard e de Gibbs), 1883; alternador de Ferranti usando rotor de enrolamento em zigzague, 1887; conversor rotativo de Bradly, 1888; turbina 75kV de Parsons, 1888	Bell produz 67 mil aparelhos de telefone em 1880	Uso de lâmpadas de filamento de carbono de Swan para iluminação de barcos e trens na linha Londres-Brighton; lâmpadas de Swan e Edison produzidas em larga escala começam a ser usadas na iluminação residencial (1881); Westinghouse introduz a corrente alternada para iluminação (1886)	Numerosas linhas de bonde e de estradas de ferro urbanas na década de 1880; em 1887, processo eletrolítico para produção de alumínio (Hall, EUA; e Herault, França); em 1888, cloro por eletrólise; Tesla desenvolve o motor de corrente alternada mais tarde fabricado pela Westinghouse
Anos 1890	Criação do National Physical Laboratory (1891); tubo de raio de cátodo de Braun (1897); Lodge (1897) demonstra bobina de indução para afinação; muitas invenções de rádio; J.J. Thomson (1897) descobre o elétron	1887-92 "Batalha dos sistemas; (corrente direta versus corrente alternada). 1893 Transmissão de alta voltagem do sistema de energia das cataratas Niagara por Westinghouse. Liga especial de aço usadas para transformadores e geradores. 1894 Turbina 350kV de Parsons	Marconi realiza experimentos com comunicações de rádio e estabelece a Wireless Telegraph Co. (1897); rápido crescimento da rede de telefones	Rápida difusão da eletricidade para iluminação	Energia de corrente alternada para uso industrial (1891); Overlton e AEG fabricam motores elétricos (1891); carboneto de silício (1891); acetileno do carboneto de cálcio em fornhas eletrônicas (1892); em 1895, ferramentas de ligas de aço rápido nos EUA e primeiras ferramentas de energia (rein, Stuttgart), 1900 – fornha de arco elétrico de Héroult e novas gerações de máquinas-ferramenta com unidades de direcionamento de motores elétricos
1900 em diante	Oscilógrafo do raio de cátodo (1901); válvula termiônica de Fleming (1904); triodo de De Forest (1906); primeiro electrocardiógrafo (1909)	1901 – Marconi demonstra a transmissão de sinais de rádio transatlânticos; telegrafia sem fio para música e voz, de Fessenden	Lâmpada de arco voltaico de mercúrio (1900); lâmpadas com filamento de tungstênio (1906)		

Fonte: Freeman (1989).