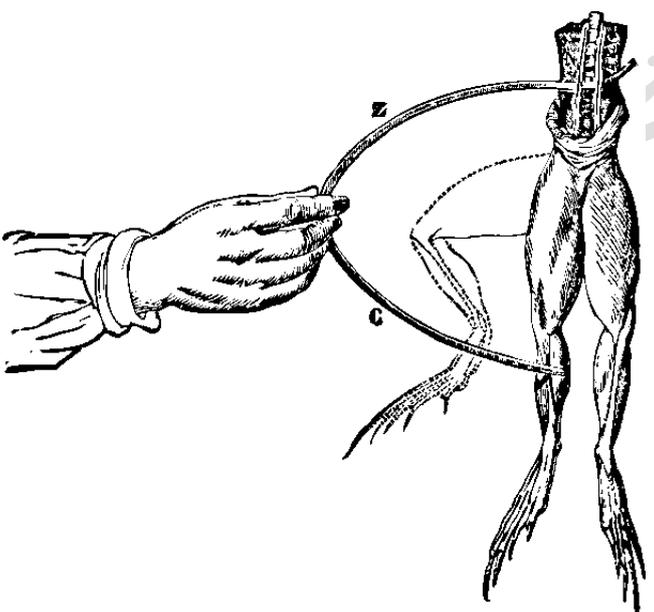


A Saga da Física

(v. 3.0)



Episódio 6 - Eletromagnetismo e Óptica

Fascículo do Jogador

Renato P. dos Santos

Rossano André Dal-Farra

2012

Índice

INSTRUÇÕES INICIAIS	3
INTRODUÇÃO	4
CENA 1 – LUZ	10
CENA 2 – ELETRICIDADE ANIMAL	11
CENA 3 – CIÚMES	11
BIBLIOGRAFIA	13
FICHA DO PERSONAGEM	14

A Saga da Física

Instruções iniciais

Cada jogador deve estudar cuidadosamente o Livro de Regras (dos SANTOS; DAL-FARRA, 2012) antes de começar a jogar. Há penalidades para a quebra deliberada de regras e faz parte das atribuições do Mestre fazer cumpri-las.

Cada jogador deve, também, estudar seu personagem, dentre os indicados na seção correspondente deste fascículo, de acordo com as explicações do Livro de Regras. Em seguida, deverá realizar pesquisas adicionais para incrementar seu personagem. As características pessoais e biográficas do personagem deverão ser lançadas na ficha de personagem que está no Apêndice. Lembrar que personagens **NPC** não são atribuídos a jogadores, sendo desempenhados sempre pelo Mestre ou, eventualmente, por um jogador com participação efêmera no grupo.

Todos os jogadores devem ter em mãos:

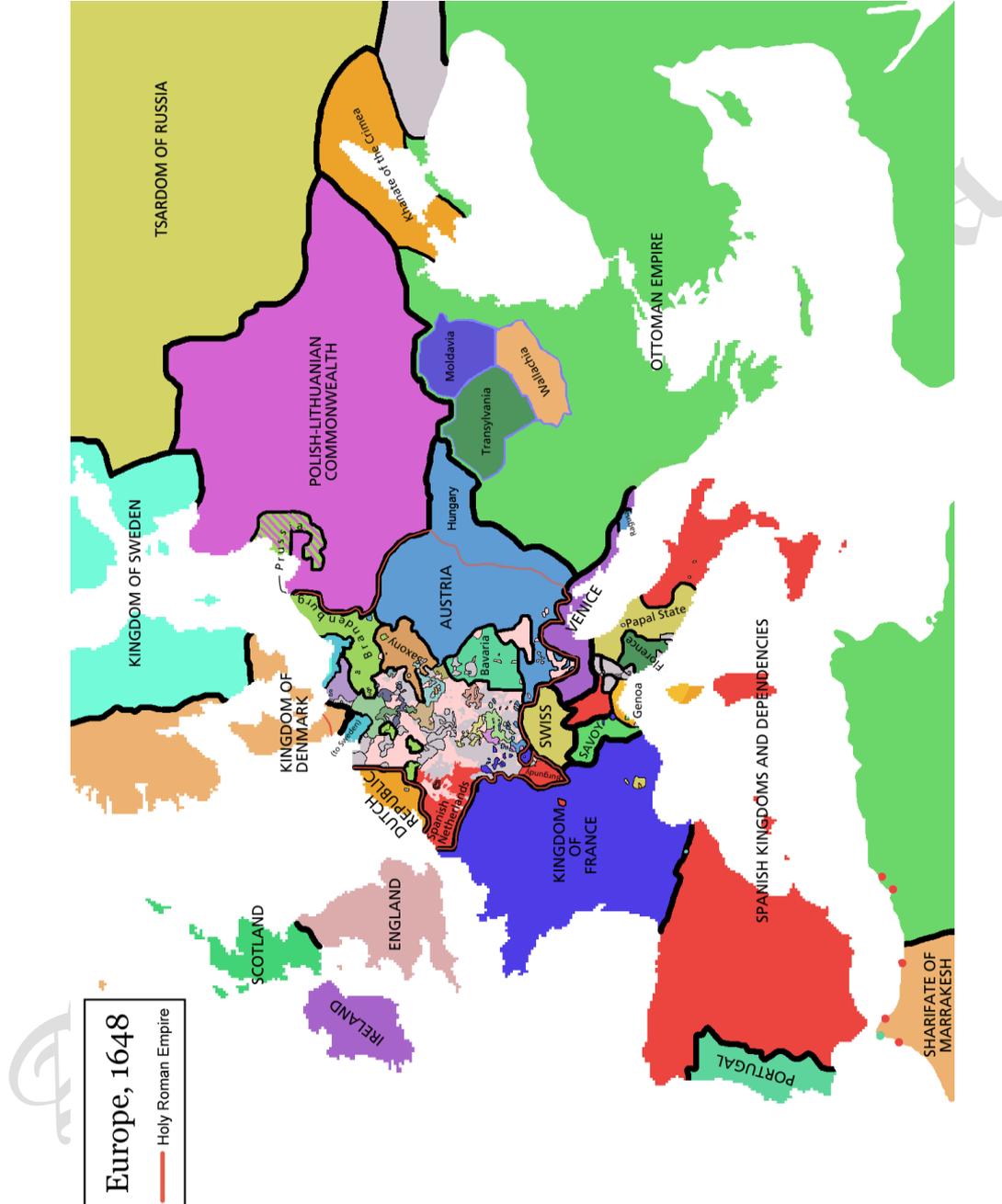
- Caneta,
- Lápis,
- Borracha,
- Ficha do personagem, devidamente preenchida (vide abaixo),
- Papel de rascunho para eventuais anotações
- Água ou outra bebida não alcoólica
- Lanche (opcional)

O Mestre providenciará outros materiais de uso coletivo, tais como dados.

Ao final de cada sessão, as fichas devem ser entregues ao Mestre para avaliação.

Introdução

Mapa da Europa em 1648



Ambiente Geral

A Inglaterra passou por uma sangrenta Guerra Civil (1642-1649), na verdade, uma luta entre o antigo e o moderno, entre um poder centralizador, aristocrático e hierárquico, representado pelo Rei, e o Parlamento, desejoso de uma participação no poder, apoiado pela burguesia em ascensão dos comerciantes e manufatureiros, e, por isso, defensor de uma descentralização. Em 1689, é assinada a Declaração de Direito (em inglês, *Bill of Rights*), documento que determinou, entre outras coisas, a liberdade, a vida e a propriedade privada, assegurando o poder do Parlamento e impedindo o poder absoluto do Rei.

A França vive numa tensão entre as três Ordens, o Clero, a Nobreza e Povo ou Terceiro Estado, cada qual se regendo por leis próprias (privilégios), sob um Rei absoluto. A agravar a situação, os impostos incidiam somente sobre o povo, uma vez que as outras duas não só tinham isenção tributária como ainda usufruíam do tesouro real por meio de pensões e cargos públicos. O crescente empobrecimento do Estado e a ascensão da burguesia, formada por comerciantes, levará à Revolução Francesa em 1789.

Após a chamada 'Era dos Descobrimentos', por explorações ousadas por mar e por terra, conquistas e os primórdios do colonialismo europeu, era de riqueza embasada nos metais preciosos, especiarias, luxos e novas plantas agrícolas em que a Espanha desempenhou um papel de liderança na transformação da compreensão europeia do mundo, com a Guerra de Sucessão, a Espanha perdeu sua preponderância militar e, após sucessivas bancarrotas, o país foi reduzindo paulatinamente seu poder, convertendo-se, no final do século XVIII, em uma potência menor.

Enquanto os países mais Ocidentais da Europa, especialmente a Inglaterra, abraçavam o Iluminismo, com suas concepções mecanicistas e reducionistas da natureza, na sequência da Revolução Científica do século XVII, outros, como a Alemanha, aproximavam-se das teorias vitalistas, desenvolvidas pelas ciências da vida (Biologia, etc.) que estavam surgindo, pregando a existência de uma *força vital*, já que o mecanicismo não conseguia explicar o fenômeno da vida. Esta visão irá influenciar o trabalho de Galvani.

Na época de Newton, a mecânica de Descartes dominava o cenário científico. Duas concepções distintas sobre a natureza da luz se debatiam na Física: a de vibrações no éter, defendida por Descartes, Hooke e Huygens, e a de corpúsculos, defendida por Newton, influenciado por Charleton, Gassendi e Boyle. O estudo da ótica assumiu caráter científico com a demonstração correta da lei da refração da luz, a hoje chamada lei de Snell-Descartes, feita por Snell em 1621 e divulgada em 1637 por Descartes como obra sua, sem mencionar o trabalho daquele. A famosa experiência de Newton da dispersão da luz por um prisma não permite decidir qual dos dois modelos é o mais adequado para descrever a natureza da luz. Na época, apesar das contradições e inconsistências internas da proposta de Newton, prevaleceu o enorme prestígio de Newton, devido ao seu assombroso sucesso com a Mecânica e a Gravitação. Praticamente toda a comunidade científica e intelectual desse tempo preferiu seguir o grande mestre inglês, adotando o

modelo corpuscular. No entanto, Descartes afirmou que a velocidade da luz seria maior em meios mais densos, o que entrou em conflito com os resultados obtidos por Fermat, que derivou a lei utilizando o princípio do tempo mínimo e a hipótese de que a velocidade da luz é menor em meios mais densos. Em 1678, Huygens sugeriu que o índice de refração é determinado pela velocidade que a luz atravessa o meio. O índice de refração para uma onda seria maior quanto menor fosse a velocidade com a qual a luz penetrasse no meio; se fosse partícula, acorreria o posto, ou seja, num meio mais denso, a velocidade seria maior, porque as partículas seriam atraídas pelas moléculas. Mas não havia tecnologia disponível para medir a velocidade da luz com precisão, de maneira que permaneceu a dúvida quanto à natureza do fenômeno luminoso, embora Huygens estivesse certo quanto à refração ser decorrente da alteração de velocidade.

Embora o estudo da eletricidade remonte a séculos anteriores, foi nas últimas décadas do século XIX que se deram os maiores progressos nas pesquisas da eletricidade. Esta passou, então, de uma curiosidade científica a uma ferramenta essencial para a vida moderna, tornando-se a força motriz da Segunda Revolução Industrial.

A cultura popular da época frequentemente retratava a Eletricidade como uma força misteriosa, quase mágica, capaz de ressuscitar os mortos e de violar as leis da natureza. A 'revitalização' de pessoas bêbadas ou mesmo aparentemente mortas encontram-se registradas nos anais da medicina desde os trabalhos de Galvani. Esses resultados já eram conhecidos por Mary Shelley quando essa escreveu seu livro Frankenstein, ainda nos idos de 1819.

Personagens

Christiaan Huygens

Grupo: cientista

Matemático, astrônomo e físico neerlandês (incorretamente dito holandês) da geração intermediária entre Descartes e Newton, tendo vivido na Era de Ouro dos Países Baixos. Foi um dos maiores teóricos e experimentais do seu tempo. Dedicou-se, também, ao estudo da luz e cores, tendo escrito um Tratado sobre a luz. Em seu modelo, diferentemente de Newton que pregava um modelo corpuscular, a luz seria formada por ondas se propagado pelo éter. Segundo ele, a luz seria formada por ondas, cada cor correspondendo a um comprimento de onda próprio, com velocidade diferente dentro do prisma. Com esse modelo, explicou a propagação retilínea da luz, a refração e a reflexão em seu livro *Traité de la lumière*, de 1690.

Isaac Newton

Grupo: academia

Com um prisma de vidro, Newton observou a decomposição da luz 'branca' em muitas cores, todas as cores que aparecem no arco-íris. Concluiu que a luz 'branca' era formada por uma mistura de todas as cores. Em 1704, Newton publica seu livro *Opticks*, onde apresenta sua teoria sobre a natureza corpuscular da luz. Cada cor teria um tipo próprio de corpúsculo. No ar, todos os corpúsculos viajariam com a mesma velocidade e a luz branca seria uma combinação dos efeitos de todos eles. Ao passar pelo prisma, porém, cada tipo de corpúsculo teria uma velocidade diferente. Os corpúsculos da luz vermelha teriam maior velocidade e seriam menos desviados que os corpúsculos da luz violeta, mais lentos.

Luigi Galvani

Grupo: academia

Físico e médico italiano. Descobriu que os músculos e as células nervosas produzem eletricidade, a qual designou 'eletricidade animal', mas que acreditava só existir nos animais, como um fluido que corria através dos nervos para os músculos, acreditando ter descoberto uma relação entre eletricidade e vida.

Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta

Grupo: cientista

Em oposição a Galvani, Volta defendia que a eletricidade animal era um fenômeno físico, ou seja, uma eletricidade metálica, com origem nos metais que tocavam os nervos do animal. Discordava da ideia de um fluido elétrico animal e, para evitar maiores contendas com Galvani, propôs o bajulador termo *galvanismo* para o fenômeno enquanto dentro dos seres vivos, para distinguir do fenômeno puramente físico, externo. Como prova final do seu ponto de vista, construiu o dispositivo conhecido como 'pilha de Volta', predecessor das nossas pilhas elétricas.

Humphry Davy

Grupo: academia

Descobridor dos metais alcalis e alcalinos terrosos, bem como contribuidor para a descoberta do cloro e do iodo. Inventou a lâmpada de Davy, que permitiu aos mineiros trabalhar em ambientes com gás inflamável. De temperamento rubicundo e irritadiço, tinha entusiasmo e energia em todas as suas pesquisas. Apesar de sua aparência desgraciosa, seus dons de exposição e ilustração conquistaram-lhe popularidade como um extraordinário professor e seus experimentos eram realizados com rapidez e engenhosidade. A ambição de sua vida foi a de conseguir fama, mas, embora ela o tenha levado a ciúmes mesquinhos, não o deixou insensível à "causa da humanidade", tal como a sua invenção da lâmpada de mineração. Em 1813 viajou a Paris para receber uma comenda de Napoleão. Michael Faraday acompanhou o casal como assistente e criado.

Michael Faraday

Grupo: cientista

Estudou eletromagnetismo e eletroquímica. Pela falta de recursos da sua família, não era considerado um *gentleman*. Teve pouca educação formal e sabia pouco de matemática superior, tendo lido muitos livros, especialmente sobre eletricidade enquanto aprendiz de tipografia. Aos vinte anos, assistiu a palestras de Humphry Davy. Enviou-lhe suas notas das palestras, encadernadas e Davy, lisonjeado, o contratou como assistente porque ficou quase cego num acidente de laboratório. Tratado como criado, humilhado durante sua viagem pela Europa com Davy, quase desistiu de tudo, mas teve contato com um mundo de informações científicas. Foi um dos cientistas mais influentes na história. Inventou o motor homopolar, base da moderna tecnologia eletromagnética. Faraday publicou seus resultados sem

reconhecer a sua dívida para com Wollaston e Davy; a polêmica consequente fez com que Faraday se retirasse de investigações eletromagnéticas por vários anos. Davy teria mesmo tentado frear sua ascensão científica e, para tal, designou-lhe pesquisas inúteis em óptica por seis anos. Somente com a morte de Davy, ele retornou ao seu melhor trabalho.

A Saga da Física

Cena 1 – Luz

Época

Ambiente

Local

Lista de personagens

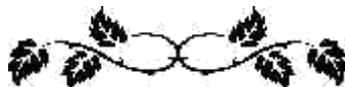
Isaac Newton

Huygens

Acessórios (opcional)

Resumo da trama

Huygens defendia o modelo ondulatório da luz, enquanto Newton pregava o modelo de corpúsculos. Newton havia feito a famosa experiência do prisma, mas ela, na verdade, não permitia decidir qual dos dois modelos é o mais adequado para descrever a natureza da luz. Huygens explicava a refração da luz pela alteração de sua velocidade quando atravessava um meio mais denso; se fosse onda, a velocidade seria menor num meio mais denso, se fosse partícula, ao contrário. No entanto, o enorme prestígio de Newton, devido ao seu sucesso com a Mecânica e a Gravitação, pesava em favor do modelo corpuscular.



Cena 2 – Eletricidade animal

Época

Ambiente

Local

Lista de personagens

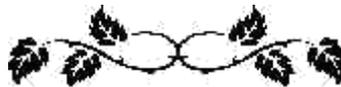
Luigi Galvani

Alessandro Volta

Acessórios (opcional)

Resumo da trama

Galvani descobriu que os músculos e as células nervosas produzem eletricidade, a qual, influenciado pelo vitalismo, designou 'eletricidade animal', mas acreditava que ela só existia nos animais, como um fluido que corria através dos nervos para os músculos, fenômeno denominado galvanismo. Volta, mecanicista, não aceitava a ideia de um fluido elétrico animal e defendia a ideia de que era apenas um fenômeno físico, ou seja, uma eletricidade com origem nos metais que tocavam os nervos do animal. Para tentar evitar maiores contendas com seu enciumado mentor Galvani, propôs o bajulador termo *galvanismo* para o fenômeno enquanto dentro dos seres vivos, para distingui-lo do fenômeno puramente físico, externo. Como prova final do seu ponto de vista, construiu o dispositivo conhecido como 'pilha de Volta', predecessor das nossas pilhas elétricas.



Cena 3 – Ciúmes

Época

1813

Ambiente

Paris

Local

Lista de personagens

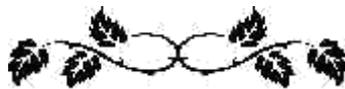
Humphry Davy

Michael Faraday

Acessórios (opcional)

Resumo da trama

A ambição da vida de Davy foi a de conseguir fama. Em 1813 viajou a Paris para receber uma comenda de Napoleão. Davy convidou Faraday a acompanhá-lo como seu assistente, mas, como não era um *gentleman*, o casal o tratava como criado e a mulher de Davy tornava esse papel bem claro, fazendo-o viajar do lado de fora da carruagem e comer na cozinha com os criados. Faraday está farto dessa situação e exige ser tratado com mais respeito, como assistente. Tem vontade de largar tudo e só não o faz pela oportunidade de contatar cientistas famosos. Lembra também que Davy tem ciúme do seu sucesso e tem feito tudo o que pode para retardar seu progresso, designando-lhe tarefas inúteis. Por sua vez, Davy o acusa de não lhe dar o devido crédito por suas descobertas.



Bibliografia

dos SANTOS, R. P.; DAL-FARRA, R. A. **A Saga da Física (v. 3.0) - Livro de Regras do RPG**. 2012.

GOTTSCHELL, Carlos Antonio Mascia. **Do mito ao pensamento científico: A busca da realidade, de Tales a Einstein**. São Paulo: Atheneu, 2004.

Luz. In: **Wikipédia, a enciclopédia livre**. Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Luz>>. Acesso em 01 abr. 2009.

MOURA, B. A.; SILVA, C. C. Os “anéis de Newton” e a Teoria Corpuscular da Luz. X EPEF: EPEF 20 anos - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 15 a 19 de Agosto de 2006, Londrina, PR. **Anais...**, 2007. São Paulo: SBF - Sociedade Brasileira de Física. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0154-1.pdf>>. Acesso em: 14/2/2009

SILVA, B. V. DA C. **Controvérsias sobre a natureza da luz: uma aplicação didática**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra). Natal: UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010. Disponível em: <http://bdtd.bczm.ufrn.br/tesdesimplificado/tde_arquivos/36/TDE-2010-05-03T010642Z-2593/Publico/BoniekVCS.pdf>. Acesso em: 21/8/2012.

Ficha do Personagem

Identificação		
Jogador:	Idade:	Gênero: <input type="checkbox"/> M - <input type="checkbox"/> F
Personagem:	Episódio:	
Século:	Nacionalidade:	
Grupo: <input type="checkbox"/> Poder - <input type="checkbox"/> Crença - <input type="checkbox"/> Academia - <input type="checkbox"/> Cientista - <input type="checkbox"/> Povo		

Lembrete. Para o bom desenrolar do jogo, **cada jogador deve sempre “agir dentro do personagem”**, isto é, as ações do personagem devem sempre ser coerentes com seu caráter e psicologia, bem como com a cultura da época vivida. **O personagem não pode ter acesso a conhecimentos só disponíveis em data futura à ação** nem agir de forma excessivamente anacrônica, demais antiquada ou demais ‘moderna’.

Biografia

Personalidade

Frases preferidas

Notas

Retrato