

I Escola USP de História das Ciências

## **Oficinas de Aprofundamento Temático**

---

### **Mecanismo de Anticítera: um Recurso Didático Interdisciplinar**

Beatriz Bandeira – Doutora em Epistemologia e História da Ciência (UNTREF)

**Duração:** 2h

A proposta deste minicurso é introdutória e intenciona demonstrar novas maneiras de comunicar ciência e tecnologia, a partir da utilização do mecanismo de Anticítera como sendo um recurso didático interdisciplinar. O dispositivo é um instrumento astronômico que, estudado desde sua descoberta (1901) até os dias atuais é considerado um computador mecânico. Composto por mais de 36 engrenagens, e construído com uma precisão surpreendente para sua época (205 a.C.), o aparato representa o Cosmos geocêntrico, desafia nossa ideia de progresso e de avanço tecnológico e, carrega em si, um forte potencial educacional. Objetivamos com esse curso: potencializar o processo de ensino e aprendizagem, em específico, nas disciplinas de História, Matemática, Física e Geografia, promover trocas de experiências e o envolvimento ativo entre os educadores com o ato de planejar, executar e avaliar as atividades propostas, bem como, motivar os alunos para o exercício do desenvolvimento da ciência. O tratamento dado ao tema será teórico e prático, a partir da exposição prévia das investigações realizadas em relação estrutura funções do mecanismo de Anticítera, seguida de aplicações didáticas que serão divididas em três tempos: mobilização, construção do conhecimento e, expressão da síntese do conhecimento. O perfil desejado da audiência é de professores do Ensino Fundamental e Médio, estudiosos da Astronomia e público em geral.

---

### **O Método Intuitivo: a Eficácia do Ensino Sustentada pela Ciência**

Bruno Bontempi Jr e Roni Cleber Dias de Menezes – Professores Doutores da Faculdade de Educação (FE-USP)

**Duração:** 2h

O período conhecido como Primeira República no Brasil se caracterizou por esforços de muitos governos estaduais em ampliar a oferta de ensino elementar público. Esse movimento, aliás, conecta-se com o lugar de destaque ocupado pelos discursos promovidos por frações das elites culturais e políticas brasileiras – desde os tempos da propaganda republicana – em prol do “derramamento” das letras. Malogrados em boa parte em decorrência da insuficiência das medidas adotadas, aqueles esforços passaram a significar na leitura deles feita pela historiografia educacional a tentativa de viabilização de dois propósitos: de um lado a conformação de um modelo de escola graduada, cognominada em São Paulo e outros estados de “grupo escolar”; de outro, a experimentação e utilização nas escolas do método intuitivo, tido por expertos do domínio pedagógico como o mais eficaz, porque em acordo com o primado científico da época. Tal filiação o tornava, no olhar desses últimos, um saber capaz de interferir regenerativamente no cenário de rebaixamento intelectual e, por consequência, material do país, atualizando-o por intermédio de uma pedagogia em sintonia com a modernidade educacional. Tendo como pano de fundo essa vinculação entre inovação pedagógica e progresso cultural e econômico, este minicurso objetiva apresentar diferentes apropriações do método intuitivo no ensino elementar do período, explorando as técnicas e tecnologias desenvolvidas para sua implementação nas escolas, o regime de seleção dos referenciais teóricos em circulação e problematizando, ainda, as representações de ciência então perseguidas e evocadas pelo discurso pedagógico.

---

## **Contribuições de Jean Antoine Nollet para a Institucionalização da Física no Século XVIII**

Cibelle Celestino Silva – Professora Doutora do Instituto de Física de São Carlos (IFSC-USP)

**Duração:** 2h

A consolidação e grande avanço nas pesquisas experimentais, bem como a popularização da ciência no século XVIII, abriram novas perspectivas para a ciência em geral e para a física em particular. Desenvolvimentos em projetos e construção de instrumentos científicos e o grande número de conferências públicas bem ilustradas com muitos experimentos contribuíram para a popularização das ciências naturais. Vários filósofos naturais influenciados por ideias cartesianas e newtonianas desempenharam um importante papel para

restringir o significado do campo científico hoje conhecido como “Física”. Na França, o abade Jean-Antoine Nollet publicou uma série de livros que contribuíram para a restrição de tópicos de física investigados por filósofos naturais. Nollet foi um dos pesquisadores experimentais mais importantes do período, criou vários instrumentos para mostrar e demonstrar fenômenos físicos, foi um escritor e palestrante de sucesso, seus livros foram traduzidos em muitas línguas estrangeiras. Assim, ele adquiriu reconhecimento internacional como experimentalista natural. Estudos elétricos estavam entre seus principais interesses. Em 1745, Nollet apresentou à *Académie Royale des Sciences* o artigo “Conjectures sur les causes de l’électricité”, trazendo as suas explicações para os fenômenos elétricos conhecidos e também para vários novos demonstrados por ele. Apesar de sua relevância para o desenvolvimento de estudos elétricos no século XVIII, atualmente o Nollet é raramente mencionado. Nesta palestra, apresento algumas das principais contribuições conceituais e metodológicas de Nollet para estudos elétricos dialogando com o contexto científico, social e cultural no período.

---

## **Uma História da História da Arte no Brasil: Lugares de Formação e Desafios de Atuação**

Danielle Rodrigues Amaro – Doutora em História Social e Pesquisadora do Grupo de Estudos do Progresso da Tecnologia e Ciência (GEPTEC-USP)

**Duração:** 4h

O curso pretende apresentar uma breve história da institucionalização da história da arte no Brasil, tendo como objeto central os debates sobre a criação de cursos de graduação na área. Objetiva-se propor um debate acerca da formação e da presença do historiador da arte no Brasil e questionar a relevância da autonomia institucional e epistemológica da história da arte para, a partir disso, refletir sobre como a história da arte é compreendida e praticada no Brasil. Serão abordados os seguintes temas: Revisões, críticas e novas perspectivas para a história da arte desde meados do século XX; O debate acerca da necessidade da criação de cursos de graduação na área em meados do século XX; A criação do primeiro Curso Superior de História da Arte no Brasil; Uma revisão da conjuntura brasileira que favoreceu a criação recente dos cinco cursos hoje oferecidos (2002-2012); A representação da história da arte nos currículos dos cinco cursos de graduação na área hoje oferecidos; Disputas entre comunidades científicas: debates acerca da legitimação.

---

## **História da Astronomia**

Eliana Zequim – Doutoranda em História Social pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH-USP)

**Duração:** 4h

A arqueologia aponta que um dos primeiros alvos da racionalidade humana na tentativa de explicar a natureza foi o céu: suas mudanças, seu comportamento, sua configuração. Resultado disso, a Astronomia se converteu em uma das mais antigas ciências que a humanidade desenvolveu, e por meio da qual expressa não apenas sua capacidade matemática, mas também seus medos, seu cotidiano e seus mitos. Este curso traçará um panorama histórico da Astronomia a partir de como era entendida por povos antigos do Oriente Médio, passando pelos povos indígenas brasileiros, os povos europeus modernos, até chegarmos à Astronomia e Cosmologia contemporâneas. Sobre os povos antigos e indígenas, o foco recairá sobre a construção deste conhecimento no que se refere à sua ligação com os ciclos naturais e seus reflexos no cotidiano destas populações, além da extrapolação de sua aplicação a aspectos como personalidade e destino. No tocante à astronomia europeia, será reconstruído o caminho a partir do qual a Astronomia incorporou elementos da física e da matemática a partir de desenvolvimentos técnicos como os telescópios, que permitiram o aprimoramento desta ciência ao cenário atual, quando podemos sondar a constituição de estrelas, planetas, a presença de vida extraterrestre e o próprio surgimento do universo.

---

## **A Arte da Restauração e da Oposição: a Álgebra no Mundo Árabe**

Flávio Coelho – Professor Titular do Instituto de Matemática e Estatística (IME-USP)

**Duração:** 2h

Nessa palestra, gostaríamos de discutir a influência que os árabes da idade média tiveram no desenvolvimento do pensamento algébrico visando mostrar como isso levou a uma sedimentação desse conhecimento, muito necessária naquele momento histórico. Em particular, vamos analisar a especial contribuição de al-Khwarizmi, um dos membros da chamada Casa da Sabedoria, por meio de seu texto: "Compêndio de cálculo por al-jabr e al-muqabala.

---

## **História da Neurociência**

Francisco Rômulo Monte Ferreira – Professor Doutor do Instituto de Biociências e do Instituto de Psicologia (IB/IP-USP)

**Duração:** 6h

Propiciar ao aluno oportunidade de conhecer e refletir sobre a formação da ciência e das contribuições tecnológicas a partir de informações básicas e introdutórias sobre a História da(s) Neurociência(s), focando a constituição das pesquisas sobre o sistema nervoso a partir do final do século XVIII e início do século XIX até o momento presente. Serão abordados os seguintes temas: Os desdobramentos da revolução científica nas ciências biológicas e biomédicas; Os modelos mecânicos de constituição do sistema nervoso no século XVIII; Frenologia & Fisiognomia: o papel do sistema nervoso no comportamento; Do que é constituído o sistema nervoso: o debate entre a teoria reticular e teoria neuronal na segunda metade do século XIX; A informação no tecido nervoso: De Ramón y Cajal ao modelo de Hodgkin-Huxley; A segunda metade do século XX e o fim do paradigma neuronal nas neurociências?

---

## **A Evolução da Engenharia de Estruturas desde a Pré-História aos Dias de Hoje**

Henrique Lindenberg Neto – Professor Doutor do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica, Escola Politécnica (EP- USP)

**Duração:** 6h

O curso tem como objetivo principal apresentar a evolução histórica das estruturas e examinar os fatores sociais, culturais, científicos e tecnológicos que determinaram esse desenvolvimento, analisando-se com maior detalhe o papel fundamental que os novos materiais, os novos sistemas estruturais e os novos métodos de cálculo desempenham na evolução das estruturas.

Será ressaltado que edifícios, pontes e templos, além de construções destinadas a satisfazer necessidades fundamentais da sociedade, são notáveis expressões do engenho e da criatividade da humanidade, devendo como tal ser apreciados, protegidos e preservados.

As aulas serão desenvolvidas em torno dos principais momentos dessa evolução, iniciando-se na pré-história e chegando aos dias atuais.

---

## **Analisando Fontes Primárias para a Escrita da História das Ciências: Entre Manuscritos e Contextos.**

Ivã Gurgel – Professor Doutor do Instituto de Física (IF-USP)

**Duração:** 6h

O trabalho de pesquisa em História das Ciências tem como base a análise documental, necessária à reconstituição de um episódio e à obtenção de respostas às questões de pesquisa levantadas. Contudo, nem sempre é evidente saber quais fontes utilizar e como analisá-las frente às diferentes possibilidades para a escrita da História. Assim, o objetivo do curso é apresentar alguns exemplos de fontes textuais, tais como cartas, manuscritos não publicados, cadernos de laboratório, documentações acadêmicas, institucionais, entre outras, discutindo seus processos de análise. O trabalho será realizado com exemplos práticos, utilizando-se principalmente de fontes de dois acervos: Documentos do acervo Ampère (CNRS e Institute de France) e documentos do acervo do IFUSP, que reúne a documentação do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, instituição de posteriormente dará origem ao Instituto de Física da USP.

---

## **Estudos de Caso em Ciência, Tecnologia e Sociedade: Transgênicos, Células Tronco e Mudança Global.**

Lívia Botin – Doutora em História Social e Pesquisadora do Grupo de Estudos do Progresso da Tecnologia e Ciência (GEPTEC-USP)

**Duração:** 6h

Ainda é bastante comum no imaginário popular conferir à ciência e aos cientistas a ideia de neutralidade, objetividade, sendo os únicos responsáveis por desvendar a natureza, conferindo a esse grupo legitimidade e a autoridade. O modelo clássico de descoberta científica ampara-se em dois estágios, primeiro a ciência é produzida nos laboratórios, depois é divulgada para leigos. Porém, fica a pergunta: se a ciência é neutra e livre de interesses, como fatores sociais, econômicos, políticos contaminam as explicações científicas sobre a natureza? Este curso busca discutir justamente o aspecto coletivo da produção científica, enfatizando sua complexa relação com a mídia. Para tanto, pretende-se analisar alguns casos exemplares no qual atuaram não só cientistas, como também

grandes veículos de comunicação no intuito de solucionar problemas de ordem pública. Veremos, por exemplo, como as controvérsias científicas foram (ou não) abordadas pela grande imprensa, o que os expertises (especialistas) falam sobre o tema? E como os debates foram tratado em outros países.

---

### **História e Filosofia das Ciências: Possibilidades para uma alfabetização científica**

Luciana Valéria Nogueira – Doutoranda do Instituto de Biociências (IB-USP); Kelma Cristina de Freitas – Professora Mestre do Instituto Federal de São Paulo (IFSP); Fanley Bertoti da Cunha – Professor Mestre do Instituto Federal de São Paulo (IFSP)

**Duração:** 6h

A oficina busca apresentar os fundamentos teóricos e metodológicos que norteiam a utilização da abordagem didática baseada na História e Filosofia das Ciências (HFC) e, em particular, da Biologia. Entende-se que uma abordagem didática baseada nos pressupostos da HFC é capaz de conferir sentido aos conteúdos científicos, bem como explicitar aspectos de como o conhecimento científico é construído. Este minicurso objetiva discutir os fundamentos teóricos e metodológicos da HFC no ensino, oferecendo exemplos paradigmáticos indicativos da potência dessa abordagem. Propõe-se a discussão de um histórico do campo da HFC com foco em duas visões principais: a internalista e a externalista. Os aspectos de Natureza das Ciências (NdC) serão discutidos a partir de quatro exemplos: o episódio Georges Cuvier (1769-1832) e Sarah Baartman (1789-1815); a herança de caracteres adquiridos em Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) e de Charles Darwin (1809-1882); a disputa entre as teorias da abiogênese e biogênese com Louis Pasteur (1822-1895) e Félix Pouchet (1800-1872); e como o DNA se tornou a molécula da hereditariedade.

---

### **C&T nas Forças Armadas Brasileiras: a Criação das Instituições de Ensino e Pesquisa**

Nilda Nazare Pereira Oliveira – Professora Doutora do Departamento de Humanidades do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

**Duração:** 4h

Na segunda metade do século XX, após o final da Segunda Guerra Mundial, foram criados cursos de Engenharia pela Aeronáutica e pela Marinha e os cursos de Engenharia do Exército foram remodelados. Além dos cursos de engenharia, foram criados Institutos de Pesquisa nas três armas e a Escola

Superior de Guerra, todos seguindo a inspiração dos Estados Unidos. O objetivo desse minicurso é analisar esse processo de criação das instituições de ensino e pesquisa nas Forças Armadas brasileiras. Nosso entendimento é que esse processo foi a efetivação da política científica, tecnológica e de desenvolvimento industrial, implementada pelos militares no contexto do segundo pós-guerra e pensando na possível construção do complexo industrial-militar.

---

### **Percepção e Linguagem: o Caso das Cores**

Raquel Krempel – Doutoranda pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH-USP).

**Duração:** 2h

Já se sabe há bastante tempo que existe variação no modo como línguas diferentes categorizam cores. De acordo com Berlin e Kay (1969), algumas línguas possuem apenas dois termos básicos para cores, que marcam a oposição entre cores claras e escuras. Há também línguas que possuem apenas um termo para as cores azul e verde. Outras, como o russo, possuem dois termos diferentes para azul claro e azul escuro. Uma pergunta natural a se fazer é se a língua que uma pessoa fala influencia o modo como ela percebe as cores. Estudos empíricos recentes têm sugerido que sim, ainda que provavelmente não de uma maneira forte. No século XIX, especulava-se que diferentes povos percebiam cores de maneira distinta, e que as diferenças nos termos para cores seriam uma expressão de diferenças perceptivas inatas. Hoje em dia já se descarta essa hipótese, e a que prevalece é a de que a percepção de cores é inata, mas que o modo como agrupamos cores em diferentes categorias pode sofrer a influência da língua que falamos. Este curso oferecerá uma introdução ao tema da relação entre o vocabulário de cor e a percepção de cor, tratando brevemente da história do problema e de estudos científicos recentes.

---

### **Contribuições de Michael Faraday à História do Eletromagnetismo**

Valéria Silva Dias – Professora Doutora do Instituto de Física (IF-USP)

**Duração:** 4h

O objetivo central do curso é discutir alguns dos experimentos desenvolvidos por Faraday no período de 1820 a 1831 que somaram aos esforços da época pela compreensão dos fenômenos de natureza elétrica e magnética. Buscaremos

desenvolver subsídios para que todos os interessados possam conhecer melhor os trabalhos realizados por Faraday - na Física, especificamente, visto que Faraday se dedicou a Química na maior parte de sua vida – e possam se apropriar dos materiais do curso para finalidades didáticas, no caso de participantes docentes. A história de Faraday é interessante sobre vários aspectos, dos quais destacamos sua grande habilidade experimental associada a pouca habilidade matemática. Daremos enfoque no conjunto de experimentos que levaram a construção da Lei da Indução Eletromagnética, que marcou a história com o início de um novo campo de investigações. Discutiremos o programa experimental de Faraday principalmente os seguintes aspectos: exploração de simetrias e a busca pela unificação de teorias.

---

### **As Disciplinas Matemáticas nos Séculos XVI e XVII: Algumas Concepções**

Zaqueu Vieira Oliveira – Pós-Doutorando pela Faculdade de Educação (FE-USP).

**Duração:** 4h

As fronteiras dos saberes e conhecimentos científicos mudaram drasticamente ao longo da história e, por isso, nem sempre estiveram organizados conforme concebemos atualmente. Nos séculos XVI e XVII, por exemplo, a matemática ainda não era uma área autônoma e nem unificada. Levando em consideração concepções filosóficas e outros aspectos que avaliaram como sendo relevantes, diversos estudiosos apresentaram concepções a respeito daqueles conhecimentos que deveriam ser considerados parte da matemática. Embora houvesse uma influência das Artes Liberais, percebe-se que diversos autores buscaram entender qual seria o objeto de estudo deste conhecimento denominado matemática e estabelecer classificações levando em consideração critérios que consideravam importantes. Na verdade, como normalmente se referiam a um conjunto de disciplinas, frequentemente utilizavam o termo “matemáticas”, no plural. Este conjunto normalmente era formado por um número de disciplinas que vai além das quatro do *quadrivium* – a saber, a aritmética, a geometria, a música e a astronomia – e engloba ciências como a cosmografia, a geografia e a perspectiva. Para evitar análises anacrônicas numa pesquisa em história da matemática (e também em história da ciência, de modo mais geral), dentre outros aspectos, consideramos importante que o pesquisador leve em consideração qual(is) a(s) concepção(ões) de matemática que os estudiosos de um determinado período e local possuíam. Deste modo, este minicurso tem como objetivo apresentar algumas destas classificações –

como a de Adriaan van Roomen (1561-1615) e a de Francis Bacon (1561-1626) – e debater acerca da importância deste conhecimento na realização da pesquisa em história da matemática e em história da ciência.