

MINISTÉRIOS DAS FINANÇAS E DA MARINHA

Decreto n.º 39 404

Torna-se necessário para o financiamento do Fundo de Renovação e de Apetrechamento da Indústria da Pesca, criado pelo Decreto-Lei n.º 39 283, de 20 de Julho de 1953, emitir, conforme propõe a respectiva comissão administrativa, uma série de 50 000 obrigações de 1.000\$ do empréstimo autorizado por aquele diploma.

Nestes termos:

Usando da faculdade conferida pelo n.º 3.º do artigo 109.º da Constituição, o Governo decreta e eu promulgo o seguinte:

Artigo 1.º Com fundamento no artigo 11.º e seu § 1.º do Decreto-Lei n.º 39 283, de 20 de Julho de 1953, é o Fundo de Renovação e de Apetrechamento da Indústria da Pesca autorizado a emitir a obrigação geral representativa da 1.ª série do empréstimo de renovação e de apetrechamento da indústria da pesca, na importância de 50:000.000\$, com as condições, regalias e direitos consignados no mesmo diploma.

§ único. As obrigações da referida série vencem o primeiro juro em 1 de Dezembro de 1953, devendo a primeira amortização realizar-se em 1 de Dezembro de 1956.

Art. 2.º Anualmente serão inscritas no orçamento de despesa do Ministério das Finanças as importâncias necessárias ao pagamento dos respectivos encargos de juros, amortizações e remição diferida, descrevendo-se em receita iguais importâncias a reembolsar pelo Fundo.

Publique-se e cumpra-se como nele se contém.

Paços do Governo da República, 27 de Outubro de 1953.— FRANCISCO HIGINO CRAVEIRO LOPES — *António de Oliveira Salazar* — *Artur Aguedo de Oliveira* — *Américo Deus Rodrigues Thomaz*.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL

Direcção-Geral do Ensino Superior e das Belas-Artes

Portaria n.º 14 587

Tendo em vista o disposto no artigo 6.º do Decreto n.º 38 636, de 8 de Fevereiro de 1952: manda o Governo da República Portuguesa, pelo Ministro da Educação Nacional, aprovar os programas anexos a esta portaria, que vão assinados pelo director-geral do Ensino Superior e das Belas-Artes.

Ministério da Educação Nacional, 27 de Outubro de 1953. — Pelo Ministro da Educação Nacional, *Henrique Veiga de Macedo*, Subsecretário de Estado da Educação Nacional.

Programas das disciplinas do 1.º e 2.º anos dos cursos superiores de Agronomia e de Silvicultura professados no Instituto Superior de Agronomia

1.º ano

Cadeira de Matemáticas Gerais

1. Proposições, conjuntos, transformações, grupos, conjuntos ordenados.
2. Números reais e números complexos. Cálculos numéricos. Espaços R^n .

3. Matrizes e transformações lineares. Determinantes e sistemas de equações.
4. Álgebra vectorial. Geometria analítica no espaço (ponto, recta e plano; superfícies regradas).
5. Sucessões e séries. Séries de potências.
6. Funções de variável real e funções de variável complexa. Limites e continuidade. Estudo das funções a^x e e^x .
7. Derivadas e diferenciais. Teoremas fundamentais e suas aplicações. Representação gráfica de funções.
8. Resolução de equações.
9. Geometria analítica: cónicas e quádricas.
10. Geometria cotada e elementos de geometria de Monge.
11. Fórmulas fundamentais da trigonometria esférica e sua aplicação à resolução de triângulos esféricos.

Cadeira de Botânica Agrícola

Introdução

Importância da Botânica para os cursos de Agronomia e Silvicultura. Diferenças entre animais e plantas. Interesse dos diversos agrupamentos vegetais na ciência agronómica.

Divisão da Botânica: citologia, histologia, morfologia externa, anatomia, fisiologia, sistemática e geografia botânica. Definição, fundamentos e importância relativa de cada um destes capítulos da Botânica.

Citologia

A célula; protoplasto, forma e dimensões das células; propriedades físicas e químicas do protoplasma. Núcleo. Citoplasma. Condriossomas. Plastídios. Vacúolos. Inclusões sólidas. Membrana celular: formação, crescimento, composição química, transformação e esculpido. *Origem da célula e das partes constituintes*: Renovação. Divisão; divisão directa do núcleo; divisão indirecta do núcleo, mitose típica e meiose; constituição cromossómica; divisão do plasma, fragmoplasto, etc.; divisão celular múltipla, gemulação e formação celular livre. Conjugação.

Histologia

Tecidos: Meristemas. Intercelulares. *Tecidos definitivos: tecidos essencialmente elaboradores*: parênquimas clorofilinos; parênquimas incolores, parênquimas de reserva, parênquima aerífero; tecidos secretórios, epidérmicos e internos, tecido laticífero.

Tecidos essencialmente mecânicos: de protecção, parênquima epidérmico, estomas, indumento, parênquima suberoso; *de suporte*, parênquima lenhoso, colênquima, esclerênquima, prosênquima; *de transporte*, tecido vascular, tecido crivoso; configuração dos feixes condutores.

Morfologia externa

A semente: origem da planta; exemplos de germinação.

Raiz: importância; origem; situação; inserção; ramificação; tipos de radicação; direcção; forma; duração; consistência; aspectos da superfície; coloração; adaptações.

Caule: importância; origem; constituição; número; situação; direcção — porte; tipos de caule; forma; superfície; consistência; ramificação e prolongamento do caule; gemas e sua classificação; tipos de ramificação; dimensões, classificação quanto à estatura, tipos fisiológicos; adaptações.

Folha: importância; origem; situação; folheatura; filotaxia, inserção e divergência; posição; diferenciação; divisão ou composição; forma geral, forma da base e forma de vértice; nervação; recorte; consistência; aspectos da superfície do limbo, rugosidade, ondulação e frisado, coloração e indumento; duração; dimensões; caracteres das estípulas; polimorfismo ou heterofilia; adaptações.

Inflorescência: brácteas, bractéolas; tipos de inflorescência.

Flor: caracteres gerais da flor.

Perianto: número de tépalas, aderência, concrecência, natureza e consistência, duração, prefloação, forma, posição quanto ao ovário, coloração.

Cálice: número de sépalas, aderência, concrecência, natureza e consistência, duração, prefloação, forma, posição quanto ao ovário, coloração, dimensões.

Corola: número de pétalas, aderência, concrecência, natureza e consistência, prefloação, tipos de corola, posição quanto ao ovário, coloração, dimensões.

Androceu: número de estames, aderência, concrecência, posição quanto ao ovário, constituição. Filete. Antera, forma, inserção, constituição da antera, deiscência; outros aspectos.

Gineceu. Constituição. **Ovário:** posição, forma, constituição, número de lóculos, número de óvulos, placentação, tipos de óvulos. **Estilete,** seus aspectos; **estigma,** constituição e aspectos. **Entrenós florais.** **Nectários florais.** **Diagramas florais.** **Fórmulas florais.** **Polinização.**

Fruto: aspectos gerais, classificação; frutos simples de diversos tipos, frutos múltiplos, frutos agregados ou infrutescências.

Morfologia da semente: constituição; disseminação; dimensões e peso; forma; coloração, esculpido, brilho; aroma; consistência da testa; valor da semente.

Anatomia

Anatomia da raiz: coifa, meristema apical. Estrutura primária da raiz; sua constituição. Aspectos anatómicos da ramificação da raiz. Estrutura secundária da raiz. Ligação dos feixes lenhosos e liberinos da raiz com os feixes líbero-lenhosos do caule.

Anatomia do caule: meristema apical, constituição das gemas, promeristema, meristemas intercalares, procâmbio. **Estrutura primária do caule** em diversos tipos de plantas anuais e vivazes cultivadas. Ligação dos feixes condutores do caule à folha e às ramificações. Camada de abscisão, queda das folhas. **Engrossamento do caule:** câmbio e felogene. Anéis de crescimento, zona de Primavera e zona de Outono. Aspectos em diversas árvores. Crescimento secundário em diâmetro no caule das monocotiledóneas — caso das líliáceas arborecentes. Crescimento secundário anômalo em dicotiledóneas. Transformações nos tecidos exteriores à zona cambial. Periderme; cortiça.

Anatomia da folha: aspectos gerais e casos particulares; agulha de pinheiro, bainha e limbo da folha de trigo, estrutura do pecíolo e do limbo em várias dicotiledóneas cultivadas.

Estrutura das peças florais: especialmente a anatomia da antera e do ovário e óvulo.

Anatomia dos frutos e sementes.

Fisiologia vegetal

Considerações gerais: especial importância na Agro-nomia e Silvicultura.

Absorção: papel da camada pilosa; propriedades osmóticas da célula vegetal; pressão de turgescência, poder de sucção. Absorção das substâncias minerais dissolvidas no líquido do solo, entrada dos iões, teorias

explicativas da penetração de substâncias dissolvidas na célula; aspectos da nutrição mineral.

Transpiração: transpiração e evaporação. Transpiração cuticular e transpiração ostiolar; funcionamento dos estomas. Factores que actuam sobre a transpiração. Intensidade de transpiração. Valor fisiológico da transpiração; produtividade da transpiração.

Circulação: sua necessidade; forças que a promovem; teoria da coesão. Circulação de substâncias dissolvidas; circulação de princípios elaborados pela planta.

Fotossíntese: importância da clorofila, condições para a sua formação, constituição. Métodos de avaliar a assimilação do carbono. Hipóteses sobre a marcha da fotossíntese. Quociente de assimilação. Factores que actuam sobre o fenómeno.

Metabolismo do azoto: fontes de azoto; síntese das proteínas. Transformações dos princípios azotados do organismo vegetal.

Mobilização das reservas: acção dos enzimas, sua classificação e importância. **Migração das reservas.**

Respiração: valor da função como fornecedor de energia. Material combustado. Quociente respiratório. Intensidade da respiração, factores que actuam sobre o fenómeno. Respiração das sementes em germinação. Respiração e maturação dos frutos. Respiração aeróbia e respiração anaeróbia. Fermentação.

Aspectos particulares da fisiologia de algumas plantas inferiores autotróficas e das plantas heterotróficas. Quimiossíntese. Saprofitismo. Parasitismo. Simbiose; micorrizas.

Crescimento e desenvolvimento: diferenças entre crescimento e desenvolvimento; fases do desenvolvimento. Principais factores do crescimento; factores climáticos: temperatura, luz, fotoperiodismo, humidade; factores edáficos. Hormonas.

Correlação e polaridade.

Propagação vegetativa natural e artificial; enxertia, relações do garfo e do cavalo; quimeras, período de crescimento.

Fenómenos de movimento: Tactismos. Movimentos higroscópicos. Tropismos: geotropismo, hidrotropismo, quimiotropismo, fototropismo, termotropismo, etc. Movimentos nictinásticos; movimentos quimionásticos. Sismotatismo. Nastimos autónomos.

Alternância de gerações: Reprodução. Esporófito e gametófito nos diversos grupos vegetais. Aspectos particulares de reprodução. Autogamia a alogamia. Partenocarpia. Esterilidade.

Transmissão dos caracteres: Factores. Leis de Mendel. Teoria cromossómica da hereditariedade; interacção factorial e ligamento factorial; ideias sumárias. Linha pura e clone.

Variação: tipos de variação, modificações ou flutuações, variação mendeliana, mutação factorial, variação cromossómica estrutural e quantitativa.

Ideia sumária sobre as teorias de evolução, tendo em vista principalmente o melhoramento das plantas agrícolas (a).

Sistemática botânica: conceito de espécie e suas subdivisões e agrupamentos. Noção elementar das regras de nomenclatura botânica.

Sistemas de classificação artificiais e naturais.

As grandes divisões do reino vegetal, seus caracteres gerais; classes; ordens e famílias mais importantes para a agricultura.

Sistemática das principais plantas agrícolas de Portugal metropolitano e ultramarino.

(a) O aluno terá mais tarde, no curso de Genética, noções mais completas sobre o assunto.

Geografia botânica: estação; área de uma espécie. Centro de origem. Formação. Associação de plantas. Sucessão. Clima. Ideia geral sobre as formações vegetais do globo. Esboço fitogeográfico de Portugal.

Trabalhos práticos

- A) *Técnica microscópica:* uso do microscópio. Preparações, segundo a técnica mais comum: cortes, montagens, seu exame e desenho; emprego de corantes. Ensaio de inclusão. Medições.
- B) *Citologia:* exame de células: quanto às partes componentes, aos estados de desenvolvimento e forma. Exame dos plastídios e das inclusões não organizadas. Exame das células em divisão; estudo da cariocinese.
- C) *Histologia:* exame dos vários tecidos das plantas, tomando nota da respectiva localização e do papel que desempenham.
- D) *Organografia:* estrutura da raiz, do caule, da folha, tendo em conta o processo da formação respectiva, as modificações com a idade dos órgãos, a variação dos aspectos consoante os tipos de planta considerados. Importância especial é dada às plantas usuais de cultura — estruturas das monocotiledóneas, das dicotiledóneas e gimnospermicas; confronto destas últimas, quanto ao lenho, por exemplo. Estruturas da flor, particularmente da antera e do ovário; exame dos sacos polínicos e do saco embrionário. Estrutura de talos; exame de aparelhos esporíferos.
- E) *Classificação:* classificação de plantas e, a propósito, primeiro conhecimento de determinadas famílias botânicas a que pertencem plantas cultivadas de maior valor económico. Estudos complementares de *botânica especial*.
- F) *Fisiologia vegetal:* demonstração dos assuntos teóricos expostos — realização de ensaios e experiências, particularmente quanto às diversas funções encaradas sobre o aspecto qualitativo dos fenómenos. Também ensaios quantitativos sobre algumas funções.

Cadeira de Mesologia e Meteorologia Agrícolas

1.ª PARTE

O meio terrestre

I — Constituição sumária do globo terrestre:

1. Elementos dominantes na constituição da litosfera.
2. Forma exterior da crosta do globo. Leis gerais do relevo terrestre.

II — Agentes modificadores da crosta do globo:

A) Agentes geológicos externos:

1. Acções atmosféricas.
2. Acção das águas terrestres.
3. Acção das águas marítimas.
4. Acção dos seres vivos.

B) Agentes geológicos internos:

5. Fenómenos eruptivos.
6. Fenómenos hidrotermais.
7. Fenómenos geocinéticos.
8. Acções metamórficas.

III — Descrição morfológica da camada superficial da litosfera:

1. Formas e disposições que apresentam na crosta do globo os terrenos arcaico, sedimentar e eruptivo.

2. Cronologia e caracteres gerais das diferentes formações geológicas.
3. Classificação das rochas. Estudo das rochas, tendo em vista o seu papel na formação do solo.

2.ª PARTE

O meio aéreo

SECÇÃO 1.ª

Os fenómenos da atmosfera e a sua acção sobre o solo e as plantas

I — Causas astronómicas dos fenómenos meteorológicos:

1. Estudo sumário do Sol e da Terra e dos seus movimentos.
2. A atmosfera.

II — A radiação solar:

1. Propagação da radiação solar através da atmosfera.
2. Aquecimento do solo. Factores que o afectam. Propagação em profundidade.
3. Aquecimento da atmosfera. Influência da latitude, dos mares e do relevo.

III — Hidrometeoros:

1. Evaporação e humidade atmosférica.
2. Condensação da humidade atmosférica. Nuvens.
3. Chuvas; sua classificação e distribuição.
4. Outros hidrometeoros: neve, saraiva, granizo, orvalho, geada, etc.
5. Papel agrícola das precipitações aquosas.

IV — Propriedades eléctricas da atmosfera:

1. Causas de electrização da atmosfera.
2. Trovoadas.

V — Pressão atmosférica:

1. Movimentos da atmosfera. Ventos.
2. Circulação geral da atmosfera.

SECÇÃO 2.ª

Estudo dinâmico da atmosfera

I — Diversos tipos isobáricos:

1. Depressões atmosféricas.
2. Anticiclones.
3. Tipos isobáricos secundários.

II — Evolução dos estados do tempo:

1. Caracteres do tempo nas depressões e nos anticiclones.
2. Centros de acção da atmosfera.
3. Diversos tipos de tempestades.

III — Previsão de tempo:

A) Previsão do tempo a curto prazo:

1. Traçado de cartas sinópticas.
2. Transmissão das observações.
3. Evolução das situações sobre a carta.
4. Elementos fornecidos pelas cartas de isalóbaras. Núcleos de variação.
5. Observação dos sistemas e sucessões de nuvens.
6. Prognósticos baseados em observações locais.

B) Previsão do tempo a longo-prazo:

7. Hipóteses baseadas na observação das manchas solares.
8. Influências lunares e de outros fenómenos cósmicos.

SECÇÃO 3.^a

Climatologia geral e agrícola

I — Clima:

1. Causas determinantes dos climas.
2. Classificação dos climas.
3. Principais zonas climáticas do globo.

II — Ecologia agrícola:

1. Acção do meio sobre as plantas.
2. Exigências climáticas dos vegetais.
3. Influência do clima na distribuição geográfica das plantas.
4. Cartas fenológicas.
5. Zonas de vegetação espontânea.
6. Regiões agrícolas da Europa.
7. Regiões naturais de Portugal.

3.^a PARTE

Mesologia dos territórios portugueses

I — Caracteres geológicos e condições climáticas:

A) Do continente português.

B) Das ilhas do Atlântico Norte:

1. Açores.
2. Madeira.
3. Cabo Verde.

C) Das províncias ultramarinas:

1. Guiné.
2. S. Tomé e Príncipe.
3. Angola.
4. Moçambique.
5. Índia Portuguesa.
6. Macau.
7. Timor.

Trabalhos práticos

A) Petrologia:

1. Reconhecimento dos minerais essenciais na constituição das rochas. Identificação de rochas.
2. Principais aspectos geológicos dos territórios portugueses do continente e ultramar.

B) Meteorologia:

1. Observações meteorológicas:

Tipos de estações meteorológicas. Localização e instalação de estações meteorológicas e auxiliares. Descrição dos instrumentos meteorológicos. Observação dos elementos meteorológicos e registo dos valores observados. Observações fenológicas.

2. Climatologia:

Apuramento dos valores meteorológicos. Elementos climáticos. Climogramas e traçado do isolinhas em cartas regionais. Classificação de climas. Caracterização dos territórios portugueses do continente e ultramar sob o ponto de vista meteorológico.

Cadeira de Química Geral e Análise

I — Introdução:

Objecto de química.
Divisão da química.
Distribuição dos elementos.
Importância do estudo da química em agronomia.

II — Conceitos fundamentais da química:

Lei da conservação da matéria.
Elementos e combinações.
Átomos e moléculas.
Lei das proporções constantes e múltiplas.
Peso atómico; peso molecular.
Símbolos químicos. Fórmulas e equações.

III — Lei periódica dos elementos:

Classificação dos elementos em metais e metalóides.
Propriedades periódicas dos elementos.
Triadas de Dobereiner. Lei das oitavas de Newlands.
Tabela periódica. Sua descrição.

IV — Estrutura atómica. Valência:

Partículas fundamentais. Electrão, próton e neutrão.
Estrutura electrónica do átomo. Teoria do octeto.
Estrutura electrónica e afinidade química. Teoria de Bohr.
Valência. O átomo e a mecânica ondulatória.

V — Ligações químicas. Tipos de compostos:

Electrovalência e covalência.
Propriedades dos compostos electrovalentes e covalentes.
Cristais iónicos e moleculares. Compostos polares e não polares.
Valência coordenada. Número de coordenação.
Notação gráfica das ligações químicas.

VI — Hidrogénio:

Estado natural. Obtenção. Propriedades físicas e químicas.
Hidrogénio atómico. Isótopos do hidrogénio. Série electromotriz dos metais. Aplicações de hidrogénio.

VII — Leis dos gases e teoria cinética:

Propriedades dos gases.
Lei de Boyle e de Charles. Equação dos gases perfeitos.
Difusão dos gases. Lei de Graham.
Teoria cinética da matéria. Hipótese de Avogadro.

VIII — Oxigénio:

Estado natural. Obtenção. Propriedades. Combustão. Oxidação. Importância biológica do oxigénio. Aplicações.

IX — A água:

Composição. Estados da água. Estado líquido. Evaporação e sua explicação na teoria cinético-molecular. Tensão de vapor. Propriedades químicas da água.
Hidratos e eflorescência.

X — A água na natureza:

O ciclo da água. Águas naturais: água do mar; águas telúricas e águas termais. Impurezas da água.

Águas potáveis.
Purificação da água por destilação e desionização.
Importância biológica da água.

XI — Soluções:

Tipos de soluções. Solute e solvente. Solubilidade.
Factores que afectam a solubilidade.
Curvas de solubilidade. Sobressaturação.
Solubilidade dos gases em líquidos. Lei de Henry.
Repartição dum soluto em dois solventes não miscíveis. Lei da repartição.
Ligações químicas e a dissolução. Dipolos.
Unidades de concentração.

XII — Propriedades das soluções:

Propriedades coligativas das soluções.
Pressão de vapor das soluções. Lei de Raoult.
Deliquescência. Pressão osmótica. Misturas eutécticas. Destilação fraccionada. Misturas azeotrópicas.

XIII — Atmosfera:

Composição do ar. Importância biológica do ar.
Respiração. Liquefacção do ar. Máquina de Linde.
O azoto e os gases raros.

XIV — O cloro e o ácido clorídrico:

Estado natural. Obtenção. Propriedades. Aplicações.
Ácido clorídrico. Obtenção. Propriedades e usos.
Reconhecimento dos cloratos.

XV — Equilíbrio químico:

Reacções reversíveis. Velocidade das reacções e factores que a afectam. Lei da acção das massas.
Equilíbrio químico e suas características.
Equação do equilíbrio químico. Factores que afectam a posição do equilíbrio. Lei de van't Hoff. Lei de Le Chatelier.

XVI — Dissolução electrolítica:

Electrólitos e não electrólitos. Condutibilidade.
Leis de Faraday. Teoria da ionização de Arrhenius.
Grau de ionização. Tipos de electrólitos. Limitações à teoria de Arrhenius. Actividade.

XVII — Ácidos e bases:

Conceito de Arrhenius.
Ionização dos ácidos. Hidrónio.
Ionização das bases.
Força dos ácidos e das bases.
Conceito ácido — base de Bronsted.

XVIII — Equilíbrio iónico:

A lei do equilíbrio químico aplicada à ionização.
Constantes de ionização. Grau de ionização.
Efeito da diluição. Lei da diluição de Ostwald.
Ionização dos ácidos polipróticos.
Efeito do ião comum.
Ionização da água. pH .
Hidrólise.

XIX — A família dos halogéneos:

Flúor: estado natural. Propriedades. Usos.
Ácido fluorídrico. Propriedades e aplicação. Reconhecimento dos fluoretos.

Bromo: estado natural. Propriedades. Usos.
Ácido bromídrico. Propriedades. Acção tóxica.
Emprego em farmacologia. Reconhecimento dos brometos.

Iodo: estado natural. Obtenção. Propriedades. Biologia do iodo.

O ácido iodídrico e outras combinações.

Aplicação em medicina. Reconhecimento dos iodetos.

XX — Substâncias oxidantes:

Ozone: estado natural. Obtenção. Propriedades.
Modificações alotrópicas. Aplicações do ozono.
Água oxigenada: composição. Obtenção. Propriedades.

Reconhecimento da água oxigenada. Aplicações.

Ácido hipocloroso. Hipocloritos. Preparação e emprego.

XXI — Oxidação — Redução:

Natureza da oxidação e redução. Oxidantes e redutores.

Ajustamento das reacções de oxidação-redução.
Equivalente grama nas reacções de oxidação-redução.

Aplicação do equilíbrio químico às reacções de oxidação-redução. Constante do equilíbrio.

Potenciais de oxidação-redução.

XXII — O enxofre e as suas combinações:

O enxofre: estado natural. Obtenção. Propriedades.
Bioquímica do enxofre. Aplicações em agricultura.
Ácido sulfídrico: estado natural. Preparação.
Propriedades. Aplicação em análise qualitativa.
Polissulfuretos.

Anidrido sulfuroso e ácido sulfuroso: obtenção.
Propriedades e aplicações.

Anidrido sulfúrico. Obtenção e propriedades.

Ácido sulfúrico: propriedades. Preparação industrial.

Reconhecimento dos sulfatos.

Tiosulfatos. Outros ácidos do enxofre.

XXIII — Os compostos do azoto:

O amoníaco. Teoria da síntese do amoníaco. Processo do Haber-Bosch. Amónia. Sais amoniacaes.
Reconhecimento do amoníaco. Adubos amoniacaes.

Os óxidos do azoto.

Ácido nítrico e nitritos.

Ácido nítrico. Obtenção. Processo de Birkeland Eyde. Propriedades e aplicações. Reconhecimento dos nitratos.

Ciclo do azoto na natureza.

Adubos nítricos.

XXIV — O fósforo e o arsénio:

Fósforo: estado natural e biologia. Formas alotrópicas. Propriedades. Toxicidade. Aplicações. Reconhecimento do fósforo.

Combinações halogenadas e hidrogenadas do fósforo.

Oxidos e oxiácidos do fósforo.

Ácido fosfórico. Propriedades. Aplicações. Reconhecimento do fosfatado. Adubos fosfatados.

Arsénio: estado natural e obtenção. Propriedades e aplicações. Ensaio de Marsh. Arsenitos e arseniatos. Reconhecimento. Emprego dos compostos do arsénio em agricultura.

XXV—O carbono e os óxidos de carbono:

Estado natural. Formas do carbono. Diamante, grafite e carvões. Aplicações.
 Anidrido carbónico. Estado natural. Propriedades. Carbonatos e bicarbonatos. Aplicações. Ciclo do carbono na natureza. Reconhecimento do carbonato.
 Óxido de carbono: obtenção e propriedades. Acção tóxica.
 Chamas, iluminação e aquecimento.

XXVI—Termoquímica:

Reacções exotérmicas e endotérmicas.
 Conservação e transformação de energia. Medição da energia de uma transformação química. Equações termoquímicas. Lei de Hess.

XXVII—Os compostos orgânicos do carbono:

Hidrocarbonetos. Petróleos. Benzeno: seus derivados. Derivados dos hidrocarbonetos: álcoois e éteres.
 Aldeídos e acetonas. Ácidos gordos e ésteres.
 Aminas e outros compostos orgânicos.

XXVIII—Produtos das plantas:

Açúcares, amido e celulose.
 Substâncias proteicas.
 Gorduras.

XXIX—O silício e o boro:

Silício: estado natural. Silicatos.
 Combinações hidrogenadas do silício.
 Combinações oxigenadas do silício. Sílica e ácidos silícicos.
 Estrutura cristalina dos silicatos. Vidros.
 Biologia e aplicações dos compostos do silício.
 Reconhecimento dos silicatos.
 Boro: estado natural e obtenção. Ácido bórico e boratos. Aplicação e biologia do boro.

XXX—Química coloidal:

Soluções e estado coloidal. Cristalóides e colóides.
 Movimento browniano. Classificação dos sistemas coloidais. Propriedades de adsorção das substâncias coloidais. Aplicações.

XXXI—Os metais e a sua divisão:

Generalidades.
 Metais leves e pesados. Metais nobres.
 Estado natural dos metais. Métodos de obtenção dos metais: metalurgia. Electrometalurgia, etc.
 Propriedades físicas e químicas dos metais. Ligas.
 Série electrolítica dos metais.

XXXII—Os metais alcalinos:

Generalidades.
 Potássio: estado natural. Obtenção e propriedades. Combinações potássicas. Reconhecimento do potássio.
 Biologia do potássio. Adubos potássicos.
 Sódio: estado natural. Obtenção e propriedades. Combinações do sódio e seu reconhecimento. Aplicações.
 Biologia do sódio.

XXXIII—Fotoquímica:

Generalidades.
 Espectroscopia. Fotografia.

Medidas quantitativas fotoquímicas. Leis da fotoquímica. Lei de Grothus e de Einstein.
 Reacções fotoquímicas.
 Importância agrícola da fotoquímica. Assimilação do carbono.

XXXIV—Os metais alcalino terrosos:

Generalidades.
 Magnésio: estado natural. Obtenção e propriedades. Combinações magnesianas. Reconhecimento do magnésio.
 Biologia do magnésio.
 Cálcio: estado natural. Obtenção e propriedades. Combinações cálcicas. Reconhecimento do cálcio. O cálcio na agricultura: como alimento das plantas, como constituinte do solo e como correctivo.
 Bário: estado natural e obtenção. Combinações do bário. Reconhecimento do bário. Acção tóxica dos compostos de bário.
 Aplicações.

XXXV—Dissolução e precipitação:

Equilíbrio heterogéneo. Dissolução e precipitação.
 Produto de solubilidade. Precipitação selectiva.
 Aplicação à precipitação dos metais sob a forma de sulfuretos.

XXXVI—O alumínio:

Estado natural. Obtenção, propriedades e aplicações.
 Combinações do alumínio. Reacções do alumínio. Aluminossilicatos. Argilas. Porcelanas.
 Importância em agricultura: o complexo argiloso do solo.
 Os fenómenos de troca, acidez do solo e poder tampão.
 Método para a determinação da acidez do solo.

XXXVII—O chumbo:

Estado natural e obtenção. Propriedades. Combinações do chumbo. Reconhecimento do chumbo.
 Aplicação. Acumuladores.
 Acção tóxica.

XXXVIII—Cobre e prata:

Cobre: estado natural. Metalurgia do cobre.
 Propriedades e aplicações. Combinações cúpricas.
 Reacções do ião cúprico.
 Aplicação em agricultura como insecticida e fungicida.
 Prata: estado natural e obtenção. Propriedades e aplicação.
 Compostos da prata. Reconhecimento do ião prata.
 Fotografia.

XXXIX—Iões complexos e anfólitos:

Natureza dos iões complexos.
 Formação e dissociação dos iões complexos.
 Iões complexos com a amónia, cianetos, sulfuretos e sais halogenados.
 Complexos orgânicos.
 Hidróxidos complexos. Anfólitos.
 Relação quantitativa da formação de complexos.
 Estabilidade.
 Estrutura química dos complexos.
 Aplicações analíticas.

XL — O zinco e o mercúrio:

Zinco: estado natural e obtenção. Propriedades. Combinações do zinco. Reconhecimento do ião zinco.
 Biologia e toxicidade do zinco. Aplicações.
 Mercúrio: estado natural. Obtenção e propriedades. Combinações mercuriosas e mercúricas. Reconhecimento do mercúrio. Toxicidade. Aplicações.

XLI — O manganésio:

Estado natural. Obtenção e propriedades.
 Combinações do manganésio. Reconhecimento do manganésio. Biologia e toxicidade. Aplicações agrícolas.

XLII — O ferro:

Estado natural. Metalurgia do ferro.
 Ferro doce e forjado. Fabricação do aço. Propriedades. Compostos do ferro; ferrosos e férricos. Reconhecimento do ferro. Biologia do ferro.

Trabalhos práticos

I — Operações, material e reagentes:

A) Noções gerais:

1. Operações analíticas.
2. O bico de Bunsen. Maçarico.

B) Operações de via seca:

3. Ensaios no fio de platina.
4. Coloração da chama. Pérolas.
5. Ensaios no tubo de vidro.
6. Ensaios sobre o carvão.
7. Calcinações e fusões.

C) Operações de via húmida:

8. O material.
9. Dissolução da substância.
10. Evaporação.
11. Precipitação.
12. Filtração.
13. Lavagem e remoção dos precipitados.

D) Os reagentes:

14. Concentração das soluções.

II — Reacções individuais dos catiões:

A) Generalidades:

1. Classificação dos catiões.
2. Plano de estudo.

B) Reacções individuais:

3. Reacções dos catiões do v grupo.
4. Reacções dos catiões do iv grupo.
5. Reacções dos catiões do iii grupo.
6. Reacções dos catiões do ii grupo.
7. Reacções dos catiões do i grupo.

III — Reacções individuais dos aniões:

A) Generalidades:

1. Classificação dos aniões.

B) Reacções individuais:

2. Reacções dos aniões do i grupo.
3. Reacções dos aniões do ii grupo.
4. Reacções dos aniões do iii grupo.

IV — Análise sistemática:

A) Ensaios preliminares.

1. Preparação da amostra.
2. Ensaios por via seca.

B) Dissolução da substância:

3. Dissolução das substâncias solúveis em água e ácidos.
4. Ataque das substâncias insolúveis.

C) Marcha sistemática:

5. Sal solúvel na água.
6. Sal insolúvel na água.
7. Sal insolúvel na água e nos ácidos.
8. Análise de uma mistura de sais.

Curso de Zoologia Agrícola

A célula animal. — Forma e dimensões da célula animal. Constituição físico-química do citoplasma. Estado coloidal do protoplasma.

Elementos figurados, permanentes e não permanentes no citoplasma.

O núcleo: forma, estrutura e constituição química. Suas relações com o citoplasma.

Comunicações entre as células.

Metabolismo celular. — Generalidades sobre a nutrição das células.

A membrana celular, sua função.

Nutrição celular, intervenção de enzimas.

Reacções produtoras de energia-oxidações e reduções.

Transformações dos glúcidos e dos prótidos.

Eliminação dos produtos de metabolismo.

Tecidos:

Tecido epitelial — Generalidades sobre a constituição do tecido epitelial — Epitélios de revestimento. Epitélios glandulares. Suas funções.

Tecido conjuntivo — Generalidades sobre o tecido conjuntivo — Tecido conjuntivo propriamente dito — Tecido cartilágneo.

Tecido ósseo. Suas funções.

Tecido muscular. Generalidades sobre o tecido muscular. Tecido muscular liso — Tecido muscular estriado. Suas funções.

Tecido nervoso. Generalidades sobre o tecido nervoso. Célula nervosa. Fibras nervosas. Neurones.

Aparelho digestivo. — Órgãos que o constituem. Suas funções.

Digestão bucal — Acção fisiológica da saliva.

Digestão gástrica — Causas da secreção do suco gástrico.

Propriedades do suco gástrico. Acção do ácido clorídrico, da pepsina, da renina, da lipase gástrica e muccina gástrica. Digestão gástrica nos monogástricos e nos ruminantes.

Digestão do intestino delgado. Suco pancreático. Causas da secreção do suco pancreático. Propriedades e acção do suco pancreático.

Bilis — Propriedades da bilis. Composição da bilis. Acção fisiológica da bilis.

Suco entérico. Enzimas do suco entérico.

Acção fisiológica do suco entérico.

Digestão do intestino grosso. A microflora e a sua acção na digestão.

Absorção digestiva. Absorção dos glúcidos.

Absorção dos proteídeos. Absorção das gorduras.

Aparelho respiratório. — Generalidades sobre a constituição do aparelho respiratório. Inspiração e expiração. Modificações físicas do ar inspirado. Trocas gasosas no pulmão. Respiração interna.

Aparelho circulatório. — Generalidades sobre a constituição do aparelho circulatório. Circulação arterial. Circulação venosa. Circulação capilar.

Aparelho geniturinário. — Generalidades sobre a constituição do aparelho geniturinário. A excreção da urina. Órgãos sexuais masculinos e órgãos sexuais femininos.

Os animais na exploração agrícola. — Espécies utilizadas. Regiões exteriores dos animais agrícolas, sua localização e delimitação. Aprumos e taras, suas características nos animais agrícolas.

Utilização dos equinos na agricultura. Equinos para trabalho de sela, sua conformação exterior.

Equinos para tiro ligeiro e pesado, suas conformações exteriores.

Híbridos entre equinos e asininos, sua utilização, características e conformação exterior.

Utilização dos bovinos na agricultura. Bovinos produtores de leite, suas características e conformação exterior.

Bovinos produtores de carne, suas características e conformação exterior.

Bovinos produtores de trabalho, suas características e conformação exterior.

Bovinos de dupla e tripla aptidão, suas características.

Ovinos. Características especiais dos ovinos produtores de lã e dos ovinos produtores de carne.

Características do velo. Extensão e densidade do velo.

Ovinos produtores de leite.

Caprinos. Suas características e aptidões.

Suínos: características especiais dos suínos produtores de carne magra e carne gorda.

Aves de maior interesse na exploração agrícola. Sua utilização e características.

O coelho na exploração agrícola. Sua utilização e características.

Trabalhos práticos

Estudo do esqueleto dos mamíferos do maior interesse agrícola. Generalidades acerca dos ossos. Denominação dos ossos do esqueleto. Suas principais características. Sua situação e relação com os ossos vizinhos. Correspondência das peças ósseas com as regiões estudadas em exterior.

Determinação da idade pela dentição.

Pelagens.

Resenho.

Apreciação de bovinos produtores de leite, trabalho e carne.

Apreciação de ovinos.

Apreciação de caprinos.

Apreciação de suínos.

Cadeira de Desenho Organográfico

I — Introdução:

Importância da cadeira de Desenho Organográfico nos cursos do Instituto Superior de Agronomia e sua finalidade prática.

Noções gerais sobre desenho à vista.

II — Utensílios de desenho:

Material necessário. Noções sobre a sua utilização e conservação.

III — Desenho esquemático de folhas:

Desenho a tinta-da-china, com aparos de disco ou bicos de escantilhão, destacando o contorno e o tipo de nervação.

IV — Desenho à vista de órgãos caulinares ou folheares:

Desenho a lápis, com sombras próprias e produzidas, procurando destacar as características botânicas que interessam à identificação morfológica dos modelos.

V — Desenho à vista de frutos secos:

Desenho a tinta-da-china executado segundo as normas tendentes à fácil reprodução zincográfica.

VI — Desenho de conjuntos de órgãos vegetais:

Esboço simplificado de ramos com folhas e flores ou frutos. Desenho a tinta-da-china realçando as partes de maior interesse.

VII — Desenho de órgãos florais:

A cores, com utilização de lápis de aguarela.

VIII — Desenho no campo:

Esboço a lápis de plantas, no campo, e dando especial atenção ao tipo morfológico das copas e ao porte dos exemplares.

Cadeira de Cálculo Infinitesimal e das Probabilidades

I — Limites e continuidade de funções de mais de uma variável:

Funções reais de mais de uma variável real: campos de existência e representação analítica; representação gráfica das funções de duas variáveis. Funções pontuais de variável pontual (transformações entre espaços cartesianos). Noções topológicas em R^n . Noções de limite e de continuidade para funções pontuais de variável pontual. Funções contínuas num conjunto; teoremas de Cantor e de Weierstrass. Infinitésimos.

II — Cálculo diferencial para funções de mais de uma variável:

Derivadas parciais. Funções diferenciáveis; conceitos de diferença finita e de diferencial. Diferenciação de funções compostas. Matrizes jacobianas e determinantes funcionais; gradiente e derivadas direccionais. Derivadas e diferenciais de ordem superior. Fórmula de Taylor.

Dependência linear. Teorema das funções implícitas. Inversão de transformações pontuais. Dependência funcional.

Aplicações à geometria diferencial das curvas e das superfícies.

Máximos e mínimos para as funções de mais de uma variável. Funções homogêneas.

III — Primitivação:

Conceito de primitiva. Primitivação imediata. Métodos gerais de primitivação: por decomposição, por partes e por substituição. Primitivação de

funções racionais; método de Hermite. Primitivação de algumas classes de funções irracionais algébricas e transcendentais mediante racionalização. Conceito de função elementarmente primitivável.

IV — Integral simples segundo Riemann:

Conceitos de área exterior e de área interior de um conjunto de pontos do plano; conjuntos quadráveis. Definição de integral simples no sentido de Riemann; primeiras propriedades. Integrabilidade das funções contínuas. Teorema da média. Teorema fundamental do cálculo integral. Métodos gerais de integração; sua aplicação a alguns casos típicos.

Cálculo de áreas por meio de integrais simples; outras aplicações do conceito de integral às ciências da natureza.

Cálculo numérico de integrais: método do rectângulo, método do trapézio e método de Simpson.

V — Convergência uniforme:

O conceito de convergência uniforme para sucessões de funções. Sucessões uniformemente convergentes de funções contínuas; permutabilidade dos símbolos de limite e de integral.

O conceito de convergência uniforme para as séries de funções. Critério de convergência uniforme. Cálculo de integrais por meio de séries.

Aplicação às séries de potências. Série de Taylor de uma função. Séries binomial e logarítmica.

Cálculo dos integrais elípticos por meio de séries.

VI — Integrais impróprios:

Integrais impróprios de 2.ª espécie: definição; analogia com as séries numéricas. Métodos de integração. Critérios de convergência. Integrais absolutamente convergentes e simplesmente convergentes.

Integrais impróprios de 1.ª espécie. Métodos de integração; critérios de convergência; convergência absoluta e convergência simples.

Funções de Euler de 1.ª e de 2.ª espécie.

VII — Integrais múltiplos riemannianos:

Conceito de volume; sua extensão ao conceito geral de medida segundo Jordan. Conceito de integral duplo no sentido de Riemann; principais propriedades. Redução do cálculo de um integral duplo ao de dois integrais simples.

Cálculo de volumes por meio de integrais duplos. Integração e derivação sob o sinal de integral. Mudança de variáveis em integrais duplos.

Integrais múltiplos em geral. Extensão das propriedades dos integrais duplos.

VIII — Integrais curvilíneos e de superfície riemannianos:

Integração de funções vectoriais de variável escalar. Rectificação de curvas; cálculo do comprimento de uma curva. Conceito de integral curvilíneo; suas propriedades. Diferenciais exactos em R^2 e R^3 . Cálculo da área de uma superfície curva. Integrais de superfície; suas propriedades.

IX — Equações diferenciais:

Equações diferenciais ordinárias; generalidades. Equações diferenciais de 1.ª ordem: métodos de integração; alguns tipos de equações diferenciais de 1.ª ordem.

Teorema de existência e de unicidade para as equações diferenciais ordinárias de 1.ª ordem. Integração numérica e integração por meio de séries. Trajectórias ortogonais de uma família de curvas planas.

Equações não resolvidas em y' . Equação diferencial de uma família de curvas; integrais singulares e sua relação com o conceito de envolvente.

Equações diferenciais lineares de ordem n ; método de Heaviside para as equações de coeficientes constantes com 2.º membro.

Sistemas de equações diferenciais ordinárias; generalidades. Teorema de existência e de unicidade. Substituição de uma equação diferencial de ordem n por um sistema de n equações diferenciais de 1.ª ordem e vice-versa.

Equações às derivadas parciais. Generalidades.

X — Primeiras noções de cálculo das probabilidades:

Complementos do cálculo combinatório.

Preliminares. Noções de probabilidade e de frequência para um número finito de casos possíveis; teoremas das probabilidades totais e das probabilidades compostas. Variável casual; conceitos de indivíduo, população e distribuição. Dependência estocástica. Esperança matemática. Variância. Função característica. Covariância. Correlação. Teorema de Tchebicheff. Amostragem casual.

XI — Principais tipos de distribuições:

Distribuição binominal ou de Bernouilli. Distribuição polinomial. Teorema de Bernouilli. Distribuição normal: definição; função característica; esperança matemática e variância; forma reduzida; tábuas; propriedade reprodutiva; a distribuição normal como limite da binominal. Distribuição de Poisson: definição, esperança matemática e variância; a distribuição de Poisson como limite da binominal. Distribuição de χ^2 , de Pearson, de z de Fisher e de t de Student. Distribuição normal a duas variáveis. Aplicações a problemas de Estatística.

Cadeira de Pedologia e Conservação do Solo

1.ª PARTE

Génese, características e classificação dos solos

I — Formação do solo:

1. Conceitos de solo.
2. Factores de formação do solo.
3. Processos pedogénicos. O perfil do solo.

II — Constituintes minerais do solo:

1. Areias.
2. Limo.
3. Argila. Minerais da argila.
4. Calcário.

III — Constituintes orgânicos do solo:

1. Composição da matéria orgânica do solo.
2. Transformação dos resíduos orgânicos no solo.
3. Tipos de húmus. Influência do húmus no solo.
4. Teor do solo em matéria orgânica.

IV — Reacções físico-químicas do complexo coloidal do solo:

1. Adsorção e troca de catiões.
2. Adsorção e libertação de aniões.

3. Grau de saturação. Reacção do solo.
4. Poder tamponizante.
5. Dispersão e floculação.

V — Propriedades físicas do solo:

1. Textura.
2. Peso específico. Densidade aparente. Porosidade.
3. Contractibilidade e expansibilidade.
4. Consistência.
5. Estrutura.
6. Possibilidade de correcção de algumas propriedades físicas.
7. Relações entre as propriedades físicas do solo e os trabalhos de mobilização.

VI — A água no solo:

1. Classificação da água do solo.
2. Constantes de humidade do solo.
3. Energia de retenção da água pelo solo. Influência do pF da água do solo na absorção radicular. Perda de água para a atmosfera.
4. Circulação da água no solo. Capacidade de campo. Capacidade utilizável.

VII — Classificação dos solos.

1. Critérios de classificação dos solos.
2. Esquemas de classificação mundial dos solos. Génese e características de solos de diversos grandes grupos.
3. Classificação detalhada de solos. Séries, tipos e fases.
4. Execução de cartas de solos.
5. Utilidade das cartas de solos para a investigação agronómica e para a assistência técnica aos agricultores.

2.ª PARTE

Características e distribuição dos solos de territórios portugueses

I — Os solos da metrópole.

II — Os solos das províncias ultramarinas.

3.ª PARTE

Classificação de terras

I — As cartas de solos e a classificação de terras.

II — Índices de aptidão. Índices de produtividade.

III — Tipos de classificação de terras:

1. Classificação de terras para organização de projectos de povoamento. Caso especial da classificação de terras para aproveitamentos hidroagrícolas. Cartas de aptidão para regadio.
2. Classificação de terras para fins de conservação do solo. Cartas de conservação.

4.ª PARTE

Conservação do solo

I — A erosão do solo:

1. Factores da erosão do solo.
2. Modalidades da erosão do solo.
3. A erosão do solo na metrópole e nas províncias ultramarinas portuguesas.

II — Métodos gerais de conservação do solo:

1. Cultura em contorno.
2. Cultura em faixas.
3. Terraceamento.
4. Correcção de ravinas.
5. Outros métodos.

Trabalhos práticos

I — Caracterização morfológica do solo:

1. Cor. Designação da cor por comparação com padrões (*Munsell Color Charts*).
2. Textura. Determinação da textura de campo.
3. Teor em carbonatos. Avaliação grosseira por meio de ácido clorídrico a 10 por cento.
4. Observações relativas à matéria orgânica.
5. Estrutura. Classificação da macroestrutura.
6. Avaliação do pH .
7. Aplicação ao exame e descrição de perfis de solos.
8. Execução de sondagens.

II — Colheita de amostras:

1. Amostras para estudo laboratorial.
2. Amostras monolíticas.

III — Caracterização física laboratorial do solo:

1. Análise mecânica:

- a) Processos gerais de análise mecânica: crivagem, decantação, pipetagem, densímetro.
- b) Análise mecânica pelo método internacional.
- c) Classificação da textura a partir da composição mecânica.

2. Caracterização da estrutura. Determinação do grau de estabilidade da estrutura. Análise de agregados.

3. Constantes físicas do solo:

- a) Peso específico, densidade aparente, porosidade.
- b) Capacidade máxima para a água.
- c) Equivalente de humidade.
- d) Coeficiente de emurchecimento.
- e) Avaliação da capacidade utilizável.
- f) Índice de plasticidade.
- g) Índice de expansibilidade.

4. Determinação de curvas do pF :

- a) Método da sucção com limo.
- b) Método da placa de pressão.
- c) Método da membrana de pressão.
- d) Método do ponto de congelação.

5. Ensaio de permeabilidade.

6. Velocidade e alcance do movimento ascensional da água.

IV — Utilização de dados de estudos morfológicos e laboratoriais para interpretação pedológica e apreciação agronómica.

V — Estudo comparativo do comportamento físico de solo «cálcico» e solo «sódico».

VI — Exame físico preliminar de solos halomórficos.

VII — Determinação do teor do solo em água, em pleno campo:

1. Tensiómetros.
2. Medidor de humidade de Bouyoucos.

VIII — Determinação directa da capacidade de campo.

IX — Determinação da capacidade de infiltração.

X — Cartografia de solos:

1. Utilização de cartas topográficas e de fotografias aéreas.
2. Definição de séries, tipos e fases.
3. Organização de relatórios referentes a cartas agrológicas.

XI — Classificação de terras:

Classificação de terras para projectos de exploração.
Cartas de conservação. Cartas de aptidão para regadio.

XII — Estudo de cartas gerais de solos da metrópole e de províncias ultramarinas portuguesas.

Cadeira de Química Agrícola

1.ª PARTE

Nutrição vegetal

I — Resumo histórico sobre os conceitos da nutrição vegetal.

II — Aspectos da bioquímica da planta:

1. Glúcidos.
2. Protídios.
3. Lípidos.
4. Substâncias minerais.
5. Água.

III — Factores de produção:

1. Físicos.
2. Químicos.
3. Biológicos.

IV — A absorção dos elementos nutritivos:

1. O fenómeno da absorção.
2. Influência recíproca dos elementos nutritivos.
3. A absorção nos vários períodos de desenvolvimento.

V — Os fenómenos de toxicidade:

1. Substâncias tóxicas do solo.
2. Acção, sobre o solo e as plantas, das substâncias empregadas na monda química, no tratamento das doenças criptogâmicas e no combate dos insectos nocivos.

VI — Leis do crescimento vegetal:

1. Lei do mínimo.
2. Lei dos rendimentos decrescentes.
3. Lei de Mitscherlich.

VII — A fertilização do solo:

1. O balanço dos alimentos nutritivos.
2. Os critérios de fertilização.
3. Escolha da adubação.

VIII — A experimentação agronómica:

1. Ensaio em vasos.
2. Experiências de campo.
3. Interpretação estatística dos resultados.

IX — A qualidade dos produtos agrícolas:

1. A acção dos diferentes factores de produção.
2. A apreciação dos produtos agrícolas.

2.ª PARTE

As matérias fertilizantes

I — Fertilização orgânica:

1. Importância da matéria orgânica.
2. Efeitos sobre o solo e sobre a planta.

II — As matérias orgânicas da exploração agrícola:

1. Estrumes.
2. Estrumes artificiais.

3. Compostos.

4. Adubação verde.

III — A fertilização química:

1. A importância da adubação química.
2. Efeitos sobre a planta e o solo.

IV — Os adubos químicos:

1. Adubos azotados.
2. Adubos fosfatados.
3. Adubos potássicos.
4. Adubos com vários elementos fertilizantes.
5. Misturas de adubos.
6. Apreciação e comércio de adubos.

V — A correcção das terras:

1. Generalidades.
2. Calagens. Correctivos calcários.
3. Correctivos orgânicos.

3.ª PARTE

A manutenção de fertilidade do solo português

I — Níveis de fertilidade de solos portugueses.

II — A adubação química nas diferentes regiões do País. Sua relação com a natureza do solo e o tipo de cultura.

III — O problema da fertilização orgânica nas várias regiões do País.

4.ª PARTE

A análise química quantitativa aplicada

I — Parte geral:

1. Noções gerais sobre os métodos quantitativos.
2. Métodos gravimétricos.
3. Métodos volumétricos.
4. Métodos físico-químicos.

II — Parte especial:

1. Análise de plantas.
2. Análise de terras.
3. Análise de adubos.
4. Outras análises agrícolas.

Trabalhos práticos

I — Adubos:

1. Análise preliminar de um adubo.
2. Determinação da humidade.
3. Determinação da matéria orgânica num adubo orgânico.
4. Determinação do azoto amoniacal.
5. Determinação do azoto nítrico.
6. Determinação do azoto orgânico.
7. Determinação do ácido fosfórico solúvel na água.
8. Determinação do ácido fosfórico assimilável.
9. Determinação do ácido fosfórico solúvel nos ácidos.
10. Determinação do potássio num sulfato ou cloreto.
11. Determinação do azoto amoniacal e nítrico num adubo composto.
12. Determinação do azoto amoniacal e orgânico num adubo composto.
13. Determinação do potássio num adubo composto.
14. Determinação dos componentes básicos de um correctivo cálcico.
15. Determinação do CO_2 num calcário moído.

II — Plantas:

1. Determinação da humidade de uma folha.
2. Determinação da cinza.
3. Determinação dos açúcares redutores num fruto.
4. Determinação da gordura bruta numa semente.
5. Determinação da proteína bruta numa semente.

III — Terras:

1. Determinação da humidade.
2. Determinação da matéria orgânica.
3. Determinação do húmus.
4. Determinação do calcário.
5. Determinação do azoto.
6. Determinação do fósforo solúvel nos ácidos.
7. Determinação do potássio solúvel nos ácidos.
8. Determinação do *pH*.
9. Determinação da acidez por titulação.
10. Determinação da capacidade de troca.

IV — Diversos:

1. Determinação dos cloretos numa água pelo método de Mohr.
2. Determinação dos sulfatos numa água.
3. Determinação do cálcio numa água.
4. Determinação do magnésio numa água.
5. Determinação da dureza de uma água.
6. Determinação do cobre num fungicida.
7. Determinação do arsénio num insecticida.
8. Determinação da nicotina num extracto de tabaco.

Cadeira de Microbiologia Agrícola

1.ª PARTE

Microbiologia geral

Capítulo I — Elementos de microscopia.

Capítulo II:

1. Organismos autotróficos e heterotróficos.
2. Papel dos microrganismos na circulação dos elementos necessários à vida.
3. Ciclos do carbono, azoto, enxofre, etc.

Capítulo III:

1. Classificação geral dos microrganismos.
2. Morfologia e classificação de:

Bolores.
Leveduras.
Bactérias.

Capítulo IV — Metabolismo:

1. Enzimas:
 - a) Classificação, função, natureza das enzimas;
 - b) Enzimas hidrolíticas e os seus substratos mais importantes;
 - c) Respiração aeróbia e ciclo de Krebs;
 - d) Fermentação alcoólica;
 - e) Fermentações láctica, butírica, acética, etc.
2. Aspectos dinâmicos da bioquímica e a sua generalização aos seres superiores.
3. Critérios bioquímicos na classificação dos microrganismos.

Capítulo V — Acção dos agentes físicos, químicos e biológicos sobre os microrganismos.

2.ª PARTE

Microbiologia agrícola

Capítulo I:

Microbiologia do solo.
Fixação do azoto livre em simbiose.

Capítulo II:

Microbiologia do fabrico do vinho e dos seus derivados.
Microbiologia de outras fermentações alcoólicas.

Capítulo III:

Microbiologia do leite e nata.
Microbiologia do fabrico da manteiga.
Microbiologia do fabrico do queijo.
Microbiologia dos leites fermentados.
Microbiologia do leite em pó.
Microbiologia do leite condensado.

Capítulo IV:

Fermentação pamar.
Fabrico de leveduras para panificação e leveduras alimentares.

Capítulo V:

Microbiologia da ensilagem.
Microbiologia da fenação.

Capítulo VI:

Microbiologia da conservação dos alimentos.
Técnicas de esterilização.

Capítulo VII — Microbiologia da maceração das fibras têxteis.

Capítulo VIII — Algumas aplicações industriais dos fungos e bactérias.

Sacarificação do amido; preparação do ácido cítrico, etc.
Preparação de culturas para emprego industrial;
Preparação de enzimas.

Trabalhos práticos

Estudo das características necessárias à utilização do microscópio composto.

Regras práticas de observação.

Medição de objectos microscópicos.

Desenho microscópico.

Rolhas de algodão. Técnica de inoculação e manejo de culturas.

Estudo de alguns fungos. — Observação macroscópica e microscópica.

Estudo de algumas leveduras e bactérias. — Observação e estudo das suas características.

Observação da microfauna e da microflora do solo.
Preparação de meios de cultura.

Métodos de isolamento e aplicação prática de alguns deles.

Utilização prática do conhecimento do valor do *pH* sobre as bactérias de leveduras.

Técnicas de observação e de coloração. — Técnicas especiais.

Provas bioquímicas para a classificação dos microrganismos.

Bactérias dos módulos das leguminosas. — Isolamento e preparação de culturas para a lavoura.

Microbiologia dos produtos da indústria agrícola:

Colheita de amostras.

Métodos de contagem e de *contrôle* dos microrganismos.

Isolamento e estudo dos mesmos.

Preparação de fermentos para o fabrico dos diferentes produtos.

Caso especial do emprego de culturas puras na maceração das fibras têxteis.

Ensaio de ensilagem.

Cadeira de topografia e elementos de geodesia

1.ª PARTE

Generalidades. Representação do terreno.

Utilização das cartas

1. *Objecto da topografia.* Hipótese da terra plana.

2. *Representação do terreno. Leitura de cartas:*

Escalas numéricas e escalas gráficas.

Representação dos detalhes planimétricos; sinais convencionais mais importantes usados nas cartas topográficas portuguesas.

Representação do relevo do terreno:

- a) Por pontos cotados;
- b) Por curvas de nível. Equidistância natural e equidistância gráfica. Traçado de curvas de nível. Problemas vários;
- c) Por normais;
- d) Por tintas esbatidas;
- e) Por planos relevo.

3. *Formas naturais do terreno.*

4. *Relações entre a planimetria e a altimetria;* leis de Brisson.

5. *Alguns problemas que se podem resolver numa carta:*

- a) Medição de distâncias; curvímetros.
- b) Medição de áreas: por divisão em trapézios e triângulos, pelo método das coordenadas cartesianas, pelo método da média das normais, pelo método de Simpson e com o planímetro. Estudo do planímetro polar de Amsler.
- c) Rectificação de limites de propriedades.
- d) Cálculo de volumes de terra.

2.ª PARTE

I) Operações elementares dos levantamentos topográficos. Instrumentos que se empregam, seu uso e rectificações

A) Planimetria

7. *Métodos usados na determinação da posição planimétrica dos pontos do terreno:* triangulação; método de caminhar e medir; método das normais; método de intersecção, método de recorte, método de irradiação, método dos pontos isolados, método dos alinhamentos, método das medidas métricas e métodos fotográficos.

8. *Medição directa das distâncias:* réguas; fitas e fios. Clinómetros. Causas de erros que afectam a medição directa de distâncias. Precisão das medições directas.

9. *Medição indirecta das distâncias:* métodos estadimétricos e métodos telemétricos.

Estadia simples. Miras. Fórmulas a usar na determinação das distâncias horizontais dos pontos do terreno.

Estadia de lunetas. Métodos estadimétricos de Reichenbach, de Porro e de focagem interna; fórmulas a usar na determinação das distâncias horizontais dos pontos do terreno.

Causas do erro na medição estadimétrica de distâncias.

Distanciómetros de prismas: princípio geral; prismas estadimétricos de Wild, Kern e Zeiss. Duplicador taqueométrico de Wild.

Distanciómetro de ângulo paralático variável. Estadia de invar Wild; seu uso.

Telémetros de coincidência e telémetros este-reoscópicos.

Precisão das medições indirectas.

10. *Goniómetros e goniógrafos; seus principais órgãos:*

Limbo graduado; sistemas de gradação; alínios e microscópios micrométricos. Níveis de bolha de ar. Tripés e joelhos.

Organização da luneta topográfica.

Teodolitos, taqueómetros, círculo geodésico, círculo do alinhamento, grafómetro e pantómetro. Condições de construção; condições de rectificação. Métodos a seguir para fazer as rectificações destes instrumentos.

Bússola topográfica; suas rectificações.

Sextante.

Taqueómetros auto-redutores.

Influência dos erros residuais na medida dos ângulos.

Prancheta e alidade; alidade eclímetro; suas rectificações.

Uso da régua de cálculo na determinação das distâncias horizontais e das diferenças do nível.

11. *Métodos a usar na medição dos ângulos:* método de repetição; método de reiteração e método das observações encruzadas.

12. *Esquadros:* de agrimensor, de espelhos e de prismas; seu emprego.

B) Nivelamento

13. *Generalidades:* Superfície de nível. Cota. Altitude. Diferença de nível. Altitudes ortométricas e cotas dinâmicas.

14. *Nivelamento trigonométrico.* Refracção. Método das observações zenitais recíprocas e simultâneas. Método das observações zenitais simples; fórmula topográfica. Nivelamento taqueométrico.

15. *Nivelamento geométrico.* Fórmulas e regras a usar. Diferentes tipos de níveis; suas rectificações. Miras. Execução dum nivelamento de média precisão.

Nivelamento de precisão do País.

16. *Nivelamento barométrico.*

3.ª PARTE

Execução dos levantamentos

I) Apoio dos levantamentos

17. *Generalidades:* forma da Terra; elipsóides de Bessel, Clark e Hayford.

18. *Breves referências aos sistemas de representação plana.*

19. *Sistemas de coordenadas.* Sistemas de eixos rectangulares usados em Portugal.

20. *Triângulos geodésicos:* seus fins.

Ordens de triangulação. Reconhecimento; sinalização dos vértices. Medição de bases; redução ao nível do mar. Métodos e aparelhos usados na medição dos ângulos; excesso esférico; teorema de Legendre. Redução ao centro do sinal das observações (azimutais e zenitais).

Tolerâncias.

21. Triangulações topográficas.

Seus fins e características. Reconhecimento; sinalização dos vértices. Medição de bases. Medição dos ângulos; aparelhos a usar. Tolerâncias. Compensação e resolução dos triângulos. Ligação de uma triangulação topográfica à rede geodésica. Cálculo do azimute de uma direcção definida por dois pontos de coordenadas conhecidas. Transporte de azimutes. Cálculo das coordenadas dos vértices dos triângulos; sua marcação no papel de desenho.

Triangulação topográfica isolada; determinação do azimute dum lado por alturas iguais do Sol.

22. *Problema de Pothenot.*

Resolução analítica.

Resolução gráfica com a prancheta e alidade: método de Lehmann; métodos dos triângulos invertidos.

23. *Problema de Hansen.*

Resolução analítica.

Resolução gráfica.

24. *Cálculo de intersecções directas.*25. *Método do ponto aproximado.*26. *Poligonais; sua classificação.*

Medição dos lados; medição dos ângulos.

Erros que se cometem na medição dos ângulos; método dos três tripés, método dos centros de orientação.

Compensação dos ângulos; tolerâncias.

Cálculo das coordenadas cartesianas dos vértices; sua compensação.

Tolerâncias.

Levantamento de poligonais com a prancheta e alidade; compensação gráfica das poligonais.

II) *Métodos clássicos de levantamento*

27. Generalidades. Escolha da escala e dos instrumentos a usar.

28. Levantamentos com goniógrafos.

29. Levantamentos com bússola topográfica.

30. Levantamentos a teodolito e a taqueómetro. Tábua taqueométrica.

31. Tipos de levantamento: em grande escala, em escala média e em pequena escala. Levantamentos cadastrais.

Precisão dos levantamentos.

III) *Métodos fotogramétricos de levantamento*32. *Levantamento dos detalhes por fotografia. Método de Laussedat.*

Fotografias executadas em avião: cálculo da escala em que se obtém e das condições em que a fotografia se deve executar para se obter uma dada sobreposição dos clichés.

33. *Método fotogramétrico de projecção. Foto-restituição. Foto-restituidor Roussilhe. Teoria de restituição. Operações de restituição.*34. *Estereofotogrametria. Ideia geral dos métodos estereoscópicos.*

Emprego do fototeodolito. Estereocomparador de Pulfrich. Estereoaquígrafo Orel Zeiss.

Estereofotogrametria aérea. Estereoplanígrafo Zeiss. Aquígrafo Wild.

Autocartógrafo Hugershoff-Heyde. Aerocartógrafo Hugershoff-Hyde.

35. Aparelhos de dupla projecção Gasser e aparelhos Nistri.

36. Triangulação aérea.

4.ª PARTE

Noções elementares da teoria dos erros

37. Generalidades. Classificação dos erros. Noção de probabilidade.

Leis de formação dos erros accidentais. Curva de probabilidades dos erros. Classificação das observações. Erros e resíduos.

Compensação das observações; método dos mínimos quadrados.

38. *Compensação das observações directas: média aritmética. Medidas de precisão. Composição dos erros accidentais. Erro médio da média. Peso das observações; média pelos pesos; erro médio da unidade peso e erro médio da média pesada.*39. *Compensação das observações condicionadas.*

Trabalhos práticos

1.º Exercícios de trigonometria plana e de geometria cotada (revisão de estudos feitos no curso secundário e na cadeira de Matemáticas Gerais).

2.º Interpolação de curvas de nível.

3.º Medição de áreas numa carta.

4.º Cálculos de volumes de terra.

5.º Estudo e rectificação dos aparelhos usados em topografia.

6.º Exercícios de aplicação das expressões deduzidas na aula teórica (reduções ao horizonte, cálculo de diferenças de nível, cálculo do azimute de uma direcção conhecidas as coordenadas de dois dos seus pontos, transmissão de azimutes, cálculo de coordenadas, etc.).

7.º Trabalhos de aplicação.

Este trabalho consta de um pequeno levantamento executado na Tapada da Ajuda em que os alunos começam por estabelecer o apoio e fazem depois todo o trabalho de planimetria e altimetria. O curso é dividido em grupos de cinco alunos e cada grupo executa um levantamento.

Direcção-Geral do Ensino Superior e das Belas-Artes, 27 de Outubro de 1953. — O Director-Geral, João Alexandre Ferreira de Almeida.