

1. JUSTIFICATIVA

A proposta do curso de formação de professores para a área de Ciências da Natureza (Licenciatura em Biologia ou Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química), toma como referencial: (a) o entendimento de que o estudo da Ciência deve refletir sua natureza dinâmica, articulada, histórica e acima de tudo não-neutra; (b) as novas exigências do mundo de hoje decorrentes dos avanços das Ciências e das Tecnologias; (c) os aspectos legais; (d) os Parâmetros Curriculares, numa perspectiva de construir referenciais nacionais comuns sem, contudo, deixar de reconhecer a necessidade de se respeitar às diversidades regionais, políticas e culturais existentes; (e) a dimensão da transversalidade dos saberes que envolvem a área de Ciências da Natureza, marca do ideário pedagógico contemporâneo.

As alterações que estão ocorrendo na educação brasileira apontam para uma estruturação curricular flexível e focada não apenas nos conteúdos, mas também no desenvolvimento de competências e habilidades que permitam aos educandos, numa perspectiva crítica, buscarem alternativas que lhes possibilitem tanto se manterem inseridos no sistema produtivo que se encontra em constante reestruturação frente aos avanços tecnológicos acelerados principalmente nas últimas décadas, como também que lhes oportunizem ultrapassar a crise da atualidade com autonomia e espírito investigativo.

A implantação e a implementação de tais propostas têm como obstáculo maior a ser enfrentado a formação de profissionais da educação, em especial a de professores que já atuam ou se propõem a atuar na Educação Básica, tendo em vista que essas propostas estão a exigir uma nova postura frente às questões não só didático-pedagógicas, como também às questões relacionadas à leitura de mundo, isto é, à leitura das relações dos homens entre si, com ele mesmo e com a natureza em virtude de estarem no e com o mundo.

As *Diretrizes curriculares para formação de professores da educação básica em cursos de nível superior* reforça tal posicionamento ao destacar a relevância da reversão do quadro da educação brasileira, com a ruptura do círculo vicioso "inadequação da

formação do professor-inadequação da formação do aluno..."¹ requerendo cursos de formação que supram não só as deficiências resultantes do distanciamento entre o processo de formação docente e sua atuação profissional, mas também a necessidade de preparar um professor afinado com práticas educativas centradas na construção de competências e habilidades no aluno, de forma integrada, articulada e não fragmentada, sem contudo banalizar a importância do domínio dos conteúdos que deverão ser desenvolvidos quando da transposição didática contextualizada e integrada ao ensino, à pesquisa e à extensão. Destaca, ainda, que a dificuldade reside no fato de que "ninguém promove o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de construir em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina, nem a construção de significados que não possui, ou a autonomia que não teve a oportunidade de construir"². As *Diretrizes* colocam como uma questão-chave o redirecionamento do enfoque disciplinar dos cursos de formação, de modo a prover ao cursista competências e habilidades que o possibilitem trabalhar inter e transdisciplinarmente.

Notadamente na área de *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, a concepção do aprendizado científico-tecnológico proposto pelos *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio* é, em seu próprio modo de perceber, "ambiciosa e diferente do praticado na maioria das escolas", envolvendo articulação de saberes disciplinares a serem tratados de forma integradora.

Neste contexto, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos – CEFET Campos ao elaborar a proposta do Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura em Biologia ou Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química, busca, baseada na transversalidade dos saberes, estabelecer uma estruturação curricular em Eixos Temáticos, a partir de conteúdos de Biologia, Física e Química. Os eixos são articulados através de procedimentos didático-metodológicos que oportunizam ao cursista vivenciar situações de aprendizagem cujas transposições didáticas podem ser efetivadas, quando de sua atuação profissional na Educação Básica (Ensino Médio e quatro últimas séries do Ensino Fundamental), de maneira que oportunizem aos seus alunos a compreensão de que os modelos da Ciência são construções da mente humana que procuram "manter a realidade observada como critério de legitimação" e que a produção científico-tecnológica está a serviço da estrutura social que lhe dá suporte, estrutura essa que necessita revisar suas

¹ BRASIL.Ministério da Educação. Proposta de diretrizes para formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior.Maio, 2000, p. 25.

² BRASIL.Ministério da Educação. Proposta de diretrizes para formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior.Maio, 2000, p.38.

concepções analíticas, considerar o importante papel das interações existentes em sistemas complexos e propor modelos alternativos, que melhor representando o todo, possam senão resolver pelo menos minimizar os dilemas da atualidade resultantes da visão de mundo decartiana-newtoniana.

Dentro desta perspectiva, o *Projeto pedagógico do curso* prevê o desenvolvimento de projetos que, além de dinamizarem a relação ensino-aprendizagem, promovem a autonomia e a contextualização dos diversos saberes ao possibilitar a interação dos conhecimentos imprescindíveis à formação docente (conhecimentos específicos da área da formação e conhecimentos pedagógicos).

Cabe ressaltar a caracterização singular dos Centros Federais de Educação Tecnológica que por oferecerem Cursos na Formação Profissional em níveis de Qualificação Básica, Técnico e Tecnológico apresentam uma infraestrutura de laboratórios e ambientes de aprendizagem favorável à contextualização da Ciência e da Tecnologia, além de apresentarem um corpo docente cuja atuação pauta-se no domínio da teoria em estreita associação com atividades práticas, o que sem dúvida representa um contexto de aprendizagem dinâmico, apropriado, motivador às ações teórico-práticas que, por sua vez, estimulam e favorecem a pesquisa.

Do ponto de vista regional e na perspectiva do desenvolvimento, o município de Campos dos Goytacazes/RJ vem se consolidando como um eixo universitário, atraindo estudantes tanto de cidades circunvizinhas como também de outros Estados que buscam formação profissional em áreas consideradas prioritárias, e, as Licenciaturas em Física, em Química e em Biologia estão inseridas neste contexto, já que a demanda por profissionais nestes campos de saber é significativamente representativa, seja em nível de entidades privadas ou públicas. À guisa de exemplificação, só no âmbito da rede pública estadual, o concurso público para professor Docente I, realizado no ano de 2001, apontava 74 vagas para a área de Ciências da Natureza (11 para Ciências Biológicas, 37 para Física e 26 para Química). Embora tenhamos hoje no município 13 Instituições de Ensino Superior (Universidades, Centro Universitário e Faculdades isoladas) somente duas dentre as três Instituições Públicas existentes oferecem cursos de Licenciatura, dentre elas o CEFET Campos.

Importante destacar ainda, que a presente proposta não constitui algo definitivamente acabado ou imutável. Temos consciência de que não avançamos o suficiente na perspectiva da resolução dos problemas que envolvem a formação do professor no Brasil, que não são novos nem poucos, mas iniciamos pelos espaços

possíveis. Além do mais, temos clareza de que um curso de formação de professores não esgota toda a formação deste profissional, pois, refere-se a uma etapa inicial de sua formação permanente. Trata-se, portanto, de uma proposta em processo de construção, baseada em pressupostos político-pedagógicos, dentre eles:

- o comprometimento com a escola básica e pública e conseqüentemente pautada no princípio da inclusão;
- o reconhecimento de que a realidade social deve ser tomada como ponto de partida e o fator de cidadania como pano de fundo das ações educativas;
- a compreensão de que a figura central de todo e qualquer processo educativo é o ser humano com suas coerências e incoerências;
- a necessidade, na formação do profissional, da assunção de forma crítica, criativa e construtiva da prática educativa no interior e no exterior do ambiente escolar;
- o desenvolvimento do trabalho educativo através de saberes não-fragmentados a partir da compreensão de que os saberes disciplinares sendo recortes de uma mesma área guardam correlações entre si, assim como as áreas devem articular-se umas às outras;
- o entendimento de que o magistério, considerado como base imprescindível à formação docente, deve incluir a necessidade do professor vir a ser pesquisador de sua própria prática pedagógica;
- a compreensão do processo de produção de conhecimento e da provisoriedade das verdades científicas;
- a elaboração de um currículo flexível possibilitando o diálogo com diferentes campos de conhecimentos e conseqüentemente permeável às atualizações, às discussões contemporâneas, contemplando as diferenças;
- a superação entre o saber e o fazer pedagógico, daí o processo pedagógico ser encarado como uma totalidade na qual ocorre a articulação de diferentes áreas do saber exigindo na formação docente uma sólida base humanística, científica e tecnológica articulada com a ação pedagógica através de um processo dinâmico de apropriação e produção do conhecimento;
- a busca da coerência entre o que se faz na formação com o que se espera do cursista como profissional, a partir do entendimento de que o futuro professor aprende a profissão no lugar em que vai atuar;

- o desenvolvimento da postura de compartilhar saberes através da formação de uma rede de significados que se faz pelo trabalho articulado dos eixos temáticos em suas diferentes dimensões: conceitual, procedimental e atitudinal;
- o caráter permanente e sistemático do processo de avaliação.

2. LEGISLAÇÃO DE APOIO

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos - CEFET Campos fundamentado

- em dispositivos da Lei nº 9394 de 16/12/96 (*Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira -LDB*);
- no Decreto nº 2406, art. VI de 27/11/97;
- na *Proposta de diretrizes para formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior/MEC*, de 05/ 2000,

oferece a partir do segundo semestre do ano 2000 o Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura em Biologia ou Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química visando à formação de docentes em nível superior para atuarem na Educação Básica: (a) de 5ª série a 8ª série do Ensino Fundamental em Ciências Naturais e (b) no Ensino Médio em Biologia ou Física ou Química.

A proposta inicial do Curso sofre alterações principalmente no que diz respeito à concepção de Prática Profissional da Estrutura Curricular até então denominada Prática de Ensino e Estágio Supervisionado, a partir da Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, publicada no D.O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p. 9, além

- do Decreto 3462 de 17/05/2000;
- do Parecer CNE/CES nº 1301, aprovado em 06/11/2001, homologado em 04/12/2001, publicado no D.O.U. em 07/12/2001 (*Diretrizes curriculares nacionais para o curso de Ciências Biológicas*);
- do Parecer CNE/CES nº 1303, aprovado em 06 de 11 /2001, homologado em 04/12/2001, publicado no DOU em 07/12/2001 (*Diretrizes curriculares nacionais para o Curso de Química*);
- do Parecer CNE/CES nº 1304, aprovado em 06 de 11 /2001, homologado em 04/12/2001, publicado no D.O.U. em 07/12/2001 (*Diretrizes nacionais curriculares para o Curso de Física*);

- do Parecer CNE/CP nº 009/2001, homologado em 17/01/2002 e publicado no D.O.U. de 18/01/2002, seção 1, p.31;
- da Resolução CNE/CES nº 7, aprovada em 11/03/2002, publicado no D.O.U. DE 26/03/2002. seção 1 página 12. (*Estabelece diretrizes curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas*);
- da Resolução CNE/CES nº 8, aprovada em 11/03/2002, publicado no D.O.U. DE 26/03/2002, seção 1 página 12. (*Estabelece diretrizes curriculares para os Cursos de bacharelado e licenciatura em Química*);
- da Resolução CNE/CES nº 9, aprovada em 11/03/2002, publicado no D.O.U. DE 26/03/2002, seção 1 página 12. (*Estabelece diretrizes curriculares para os Cursos de bacharelado e licenciatura em Física*).

3. OBJETIVO DO CURSO

O Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura em Biologia ou Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química tem como objetivo central a formação de professores para atuarem na Educação Básica, exercendo a docência em Ciências Naturais de 5ª série a 8ª série do Ensino Fundamental e em Biologia ou em Física ou em Química no Ensino Médio.

4. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO DO CURSO

O tempo, em que conviver encontra-se marcado pelo progresso acelerado da Ciência e da Tecnologia, está a exigir uma nova escola e, conseqüentemente, um novo perfil de profissionais que nela atuam. Inserido neste cenário é que as competências do professor da área das Ciências da Natureza devem credenciá-lo ao exercício profissional em Ciências Naturais e em Biologia ou Física ou Química, atuando nas instituições escolares da Educação Básica (5ª série a 8ª série do Ensino Fundamental e Ensino Médio), a partir de uma sólida base comum científico-tecnológico-humanística relacionada aos três campos de saber de sua formação, seguida de aprofundamento de conhecimentos específicos em uma das licenciaturas oferecidas pelo curso.

Neste sentido, o perfil profissional do egresso do Curso de Ciências da Natureza é apresentado em duas dimensões complementares e indissociáveis: (i) a

dimensão de competências comuns à formação do professor e (ii) a dimensão de competências específicas da área de atuação (Biologia ou Física ou Química).

Dimensão de competências comuns à formação do professor

O processo de formação do professor no decorrer do Curso de Ciências da Natureza, em seus diferentes momentos, deve propiciar aos alunos oportunidades de vivenciarem situações de aprendizagem que os possibilitem a desenvolver competências que lhes permitam

- compreender o processo de construção do conhecimento bem como do significado das Ciências para a sociedade, enquanto atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- estabelecer diálogo entre a área educacional, a área de ciências da natureza e as demais áreas do conhecimento objetivando a articulação do processo de vivências de situações de aprendizagem na produção do conhecimento e na prática educativa;
- apresentar domínio teórico-prático inter e transdisciplinar na perspectiva de acompanhar criticamente as mudanças que vêm ocorrendo, principalmente a partir das últimas décadas do século XX alterando de forma significativa, a realidade geo-social;
- dominar os saberes da área de ciências da natureza e da área educacional relacionando-os às áreas correlatas para conhecer, analisar, selecionar e aplicar novas tecnologias em atendimento à dinâmica do mundo contemporâneo tendo sempre presente a reflexão acerca dos riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- ter autonomia para atualização, (re)construção, divulgação e aprofundamento contínuo de seus conhecimentos (científico, tecnológico e humanístico);
- fazer a leitura do mundo, questionar a realidade na qual vive, sistematizar problemas, construir conhecimentos necessários às problematizações e buscar criativamente soluções;
- comprometer-se com a ética profissional voltada à organização democrática da vida em sociedade;
- valorizar a construção coletiva do conhecimento, organizando, coordenando e participando de equipes multiprofissionais e multidisciplinares;

- compreender-se enquanto profissional da educação consciente de seu papel na formação do cidadão e da necessidade de se tornar agente interferidor na realidade em que atua;
- dialogar com a comunidade visando à inserção de sua prática educativa desenvolvida no contexto social regional, em ações voltadas à promoção do desenvolvimento sustentável;
- desenvolver trabalho educativo centrado em situações-problema significativas, adequadas ao nível e às possibilidades dos alunos, analisando-as a partir de abordagens teóricas que buscam a interação dos diversos campos do saber, na perspectiva de superá-las;
- desenvolver procedimentos metodológicos adequados à utilização de tecnologias aplicadas ao processo de construção de conhecimento e de ambientes de aprendizagem;
- compreender o processo de aprendizagem, considerando as relações intra e interinstitucionais;
- desenvolver metodologias adequadas à utilização das tecnologias de informação e comunicação nas práticas educativas, integrando o conhecimento científico, tecnológico e humanístico ao processo de aprendizagem;
- estruturar os saberes da área de ciências da natureza, buscando a interação intertemática e transdisciplinar, bem como as metodologias de aprendizagem a serem utilizadas;
- elaborar, analisar e utilizar diferentes procedimentos de avaliação do processo de aprendizagem, tendo em vista a superação da ênfase na abordagem meramente informativa/conteudista;
- reconhecer a importância da adoção de procedimentos contínuos e sistemáticos de avaliação na perspectiva de acompanhar a aprendizagem do aluno.

Dimensão de competências específicas ao licenciado em Biologia

O Licenciado em Biologia, além das competências comuns mencionadas anteriormente, deve apresentar ampla e sólida formação com fundamentação teórico-prática suficiente para exercer sua atividade de forma crítica e ética pautando-se em

critérios humanísticos, científicos e legais. Dentro deste contexto o profissional da área de Ciências Biológicas está apto a

- atuar, com compromisso e responsabilidade social, em prol da conservação e manejo da biodiversidade considerando as necessidades de desenvolvimento inerentes à espécie humana;
- pautar sua ação educativa visando a uma mudança paradigmática que leve à melhoria da qualidade de vida;
- posicionar-se de forma crítica diante de processos de discriminação racial, social e de gênero que se fundamentam em alegados pressupostos biológicos;
- compreender a evolução como a força determinante para o surgimento, adaptação e estabelecimento dos diferentes seres;
- associar o conhecimento de biologia aos avanços tecnológicos das áreas de medicina, agricultura, biotecnologia, entre outras;
- valorizar a construção do conhecimento a partir de atividades de campo, em especial da Região Norte-Fluminense, de modo a diagnosticar problemas ambientais inerentes às atividades humanas;
- planejar, desenvolver e avaliar projetos com ênfase na perspectiva da educação ambiental;
- desenvolver projetos utilizando-se de diferentes fontes de informação, recursos tecnológicos, linguagens e formas de representação na perspectiva da construção de novas abordagens relacionadas à aprendizagem de Biologia.

Dimensão de competências específicas ao licenciado em Física

O Licenciado em Física, além das competências comuns mencionadas anteriormente, deve apresentar uma formação sólida e atualizada em Física sem perder de vista a dimensão da ação docente subjacente à mesma. Nesta perspectiva, as situações de aprendizagens propostas a serem vivenciadas durante sua formação devem capacitá-lo a

- apresentar domínio teórico-prático dos fundamentos da Física tanto nos ramos clássico como moderno;
- perceber que o desenvolvimento da Física está relacionado às áreas cognitiva, tecnológica e geo-econômico-político-social;

- analisar e avaliar fenômenos físicos na perspectiva teórico-prática tendo como referência a concepção qualitativa e/ou quantitativa, a partir de planejamento e desenvolvimento de diferentes experiências didáticas;
- apropriar-se de ambientes didáticos variados identificando seus objetivos formativos de aprendizagem;
- desenvolver projetos utilizando-se de diferentes fontes de informação, recursos tecnológicos, linguagens e formas de representação na perspectiva da construção de novas abordagens relacionadas à aprendizagem de Física;
- utilizar-se da linguagem computacional na compreensão da Física Aplicada.

Dimensão de competências específicas ao licenciado em Química

O Licenciado em Química, além das competências comuns mencionadas anteriormente, deve apresentar uma formação sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química sem perder de vista a dimensão da ação docente subjacente aos mesmos. Nesta perspectiva, as situações de aprendizagens propostas a serem vivenciadas durante sua formação devem capacitá-lo a

- posicionar-se na seleção e organização de conteúdos que sejam significativos ao entendimento do mundo atual;
- compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade;
- adquirir conhecimentos básicos necessários ao trabalho em laboratório, bem como aplicar os procedimentos e normas de segurança no desenvolvimento de métodos e técnicas;
- elaborar, analisar, interpretar e vivenciar projetos e propostas curriculares relacionados ao Ensino de Química;
- desenvolver projetos utilizando-se de diferentes fontes de informação, recursos tecnológicos, linguagens e formas de representação na perspectiva da construção de novas abordagens relacionadas à aprendizagem de Química.

5. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

O acesso ao Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura em Biologia ou Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química ocorre mediante processo seletivo, pautado no princípio de igualdade de oportunidades para acesso e permanência na Instituição, materializados em Edital próprio, de acordo com a legislação pertinente. O Edital do Processo Seletivo referente ao período de 2000.2, encontra-se em anexo.

6. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

O curso em sua organização didático-pedagógica busca desenvolver competências e habilidades necessárias ao futuro professor através do aprendizado na perspectiva da interface e da transversalidade possíveis de diversos campos de saberes e das tecnologias a eles correspondentes, com vista à formação da cidadania universal e da formação profissional. Para tanto é constituída:

- por dois Núcleos: o Núcleo Comum e o Núcleo Específico;
- pela Prática Profissional representada pela Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Acadêmico-científico-culturais e
- pela Monografia

que sem perderem o diálogo imprescindível à garantia da unidade dos saberes que compõem a formação docente na área das Ciências da Natureza, apresentam a flexibilidade necessária de modo a oferecer aos egressos de uma das licenciaturas, a oportunidade de obterem as outras duas também oferecidas.

O **Núcleo Comum** é composto pelo Núcleo Básico, Núcleo Instrumental e Núcleo Pedagógico, além da Prática Profissional, desenvolvidos numa perspectiva integradora.

O Núcleo Básico busca desenvolver competências fundamentais à formação de docentes na área das Ciências da Natureza englobando conhecimentos de Biologia, Física e Química, interligados e estudados, dentro do possível, numa abordagem de transversalidade.

O Núcleo Instrumental propõe-se a desenvolver, através de conhecimentos de áreas correlatas, competências que possibilitem o domínio de ferramentas básicas, isto é, a instrumentação necessária à compreensão da área de Ciências da Natureza.

O Núcleo Pedagógico busca desenvolver competências educativas necessárias à formação do docente objetivando fundamentar o seu que-fazer pedagógico com um referencial teórico-prático voltado para o contexto social, contexto escolar e contexto da aula, sempre inter-relacionado à área de Ciências da Natureza.

A Prática Profissional, enquanto referência do espaço, tempo e saber relativos ao *locus* de atuação do profissional do magistério, apesar de ser constituída de três elementos curriculares, quais sejam, (a) Prática Pedagógica (b) Estágio Curricular Supervisionado (c) Atividades Acadêmico-científico-culturais e, volta-se no Núcleo Comum, prioritariamente, para os dois primeiros elementos, mais especialmente, para a Prática Pedagógica.

No **Núcleo Específico** desenvolvem-se os conhecimentos específicos de Biologia ou de Física ou de Química concernente com a licenciatura selecionada pelo cursista. Assim, busca-se ampliar competências inerentes à formação do docente na perspectiva (a) de aprofundar os conhecimentos da área de Biologia ou de Física ou de Química e suas respectivas metodologias de aprendizagem, conforme a opção de licenciatura do cursista e (b) de melhor fundamentar sua formação profissional desenvolvida no Núcleo Comum.

Não só a Prática Profissional como também o Núcleo Comum e Núcleo Específico, têm como parâmetro norteador das ações educativo-pedagógicas o objetivo primeiro do Curso de Ciências da Natureza -Licenciatura em Biologia ou Licenciatura em Física ou Licenciatura em Química, qual seja, a formação do professor.

Os Núcleos são constituídos de eixos temáticos/disciplinas que por sua vez são apresentados através de oito (8) períodos nos quais também estão inseridos a Prática Profissional (Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Acadêmico-científico-culturais) e a Monografia.

6.1- ESTRUTURA CURRICULAR

As matrizes curriculares do Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura em Biologia, Licenciatura em Física e Licenciatura em Química, são apresentadas a seguir:

6.1.1. MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - LICENCIATURA EM BIOLOGIA

Períodos		Eixos Temáticos/Disciplinas	Carga horária (h/a)	
Período I	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Formação e estrutura da vida na Terra • Trabalho experimental, segurança e primeiros socorros 	140	
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental I • Matemática instrumental I • Tratamento estatístico de dados 	40 100 40	
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação, trabalho e tecnologias 	60	
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica I • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -		
	Sub total			520
Período II	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estados da matéria 	240	
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental II • Matemática instrumental II 	40 100	
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem 	60	
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica II • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -		
	Sub total			500
Período III	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria em movimento • Estrutura e diversidade dos seres vivos 	120 220	
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação no Brasil numa leitura sócio-política • Contexto da instituição escolar: produção e gestão do conhecimento 	40 40	
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica III • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -		
	Sub total			480
	Período IV	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura da matéria I 	360
Núcleo Pedagógico		<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da instituição escolar: organização e gestão pedagógica da escola 	60	
<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica IV • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -		
Sub total			480	
Período V		Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Energia e matéria em transformação • Microestrutura biológica: citoquímica 	200 80
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem 	60	
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica V • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -		
	Sub total			520
	Período VI	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Genética básica • Bioquímica I • Zoologia dos invertebrados • Biologia dos vegetais inferiores • Genética molecular e citogenética 	80 120 80 80 100

	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de biologia I 	40	
	<ul style="list-style-type: none"> Prática pedagógica VI Estágio curricular supervisionado Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 120 -	
	Sub total		680	
Período VII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> Embriologia Histologia geral Zoologia dos vertebrados Biologia dos vegetais superiores Ecologia Imunologia Bioquímica II 	60 80 80 80 60 40 40	
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de biologia II 	40	
	<ul style="list-style-type: none"> Prática pedagógica VII Estágio curricular supervisionado Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 120 -	
	Monografia I		40	
	Sub total		700	
	Período VIII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> Genética evolutiva e de populações Anatomia e fisiologia animal Anatomia e fisiologia vegetal Parasitologia Geologia e paleontologia 	80 80 80 60 80
		<ul style="list-style-type: none"> Prática pedagógica VIII Estágio curricular supervisionado Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 120 240
Monografia II		40		
Sub total		840		
CARGA HORÁRIA TOTAL		4.720		

LICENCIATURA EM BIOLOGIA	
SÍNTESE	
ESPECIFICAÇÕES	Carga horária
CONTEÚDO	3.440

PRÁTICA PROFISSIONAL:*		
○ PRÁTICA PEDAGÓGICA		480
○ ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO		480
○ ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO –CULTURAIS**		240
Sub total		1.200
MONOGRAFIA		80
CARGA HORÁRIA TOTAL		4.720
OBSERVAÇÕES:		
<p>*A Prática Profissional é incluída em conformidade com a concepção da Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, homologada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p. 9.</p> <p>**Atividades centradas na perspectiva da educação permanente, dinâmica e em movimento, antenada às novas produções científico-culturais demandadas pelas necessidades oriundas da realidade social, <u>distribuídas no decorrer de todo curso</u>. Carga horária definida pela Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, homologada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p.9.</p>		

6.1.2- MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - LICENCIATURA EM FÍSICA

Períodos		Eixos Temáticos/Disciplinas	Carga horária (h/a)
Período I	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> ● Formação e estrutura da vida na Terra ● Trabalho experimental, segurança e primeiros socorros 	140
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> ● Português instrumental I ● Matemática instrumental I ● Tratamento estatístico de dados 	40 100 40
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> ● Contexto social: educação, trabalho e tecnologias 	60
		<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica I ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -
	Sub total		
Período II	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> ● Estados da matéria 	240
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> ● Português instrumental II ● Matemática instrumental II 	40 100
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> ● Contexto social: psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem 	60

	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica II • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -	
	Sub total	500	
Período III	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria em movimento • Estrutura e diversidade dos seres vivos 	120 220
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação no Brasil numa leitura sócio - política • Contexto da instituição escolar: produção e gestão do conhecimento 	40 40
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica III • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -
		Sub total	480
Período IV	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura da matéria I 	360
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da instituição escolar: organização e gestão pedagógica da escola 	60
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica IV • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 -
		Sub total	480
Período V	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Energia e matéria em transformação • Microestrutura biológica: citoquímica 	200 80
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem 	60
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica V • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -
		Sub total	520
Período VI	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Física matemática • Termodinâmica • Mecânica teórica 	120 120 120
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de física I 	40
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica VI • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -
		Sub total	580
Período VII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos computacionais • Eletromagnetismo • Estrutura da matéria II • História da física 	120 120 120 40
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de física II 	40
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica VII • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -
		Monografia I	40
		Sub total	660
Período VIII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Mecânica quântica • Métodos experimentais: eletrônica 	120 120
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica VIII • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 240
		Monografia II	40
		Sub total	700

CARGA HORÁRIA TOTAL		4.440
LICENCIATURA EM FÍSICA		
SÍNTESE		
ESPECIFICAÇÕES		Carga horária (h/a)
CONTEÚDO		3.160
PRÁTICA PROFISSIONAL:*		
○ PRÁTICA PEDAGÓGICA		480
○ ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO		480
○ ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO –CULTURAIS**		240
Sub total		1.200
MONOGRAFIA		80
CARGA HORÁRIA TOTAL		4.440
OBSERVAÇÕES:		
<p>*A Prática Profissional é incluída em conformidade com a concepção da Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, homologada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p. 9.</p> <p>**Atividades centradas na perspectiva da educação permanente, dinâmica e em movimento, atendida às novas produções científico-culturais demandadas pelas necessidades oriundas da realidade social, <u>distribuídas no decorrer de todo curso</u>. Carga horária definida pela Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, homologada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p.9.</p>		

6.1.3- MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA - LICENCIATURA EM QUÍMICA

Períodos	Eixos Temáticos/Disciplinas	Carga horária
----------	-----------------------------	---------------

Período I	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Formação e estrutura da vida na Terra • Trabalho experimental, segurança e primeiros socorros 	140
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental I • Matemática instrumental I • Tratamento estatístico de dados 	40 100 40
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação, trabalho e tecnologias 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica I • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		520
Período II	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estados da matéria 	240
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental II • Matemática instrumental II 	40 100
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica II • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		500
Período III	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria em movimento • Estrutura e diversidade dos seres vivos 	120 220
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação no Brasil numa leitura sócio-política • Contexto da instituição escolar: produção e gestão do conhecimento 	40 40
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica III • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		480
	Período IV	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura da matéria I
Núcleo Pedagógico		<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da instituição escolar: organização e gestão pedagógica da escola 	60
<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica IV • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -	
Sub total		480	
Período V	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Energia e matéria em transformação • Microestrutura biológica: citoquímica 	200 80
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica V • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 120 -
	Sub total		520
Período VI	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Química orgânica I • Química inorgânica I • Físico – química I • Corrosão 	80 60 80 60
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de química I 	40

	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica VI • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -	
	Sub total	500	
Período VII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Química orgânica II • Físico – química II • Química analítica I • Química inorgânica II • Gestão ambiental 	80 80 60 60 60
	Núcleo Pedagógico	• Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de química II	40
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica VII • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -
		Monografia I	40
		Sub total	600
	Período VIII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> • Físico – química III • Química analítica II • Bioquímica
		<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica VIII • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 240
		Monografia II	40
		Sub total	700
CARGA HORÁRIA TOTAL		4.300	

LICENCIATURA EM QUÍMICA	
SÍNTESE	
ESPECIFICAÇÕES	Carga horária
CONTEÚDO	3.020

PRÁTICA PROFISSIONAL:*	
○ PRÁTICA PEDAGÓGICA	480
○ ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	480
○ ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO –CULTURAIS**	240
Sub total	1200
MONOGRAFIA	80
CARGA HORÁRIA TOTAL	4.300
OBSERVAÇÕES:	
*A Prática Profissional é incluída em conformidade com a concepção da Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, homologada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p. 9.	
**Atividades centradas na perspectiva da educação permanente, dinâmica e em movimento, antenada às novas produções científico-culturais demandadas pelas necessidades oriundas da realidade social, <u>distribuídas no decorrer de todo curso</u> . Carga horária definida pela Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, homologada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p.9.	

6.2. PRÁTICA PROFISSIONAL

A Prática Profissional composta pela “Prática Pedagógica”, “Estágio Curricular Supervisionado”³ e “Atividades Acadêmico-científico-culturais”⁴, componentes curriculares que perpassam os períodos do Curso de Licenciatura, constitui-se no conjunto das práxis vivenciadas pelos cursistas oportunizadas pelas situações de aprendizagens construídas especificamente para este fim. A Prática Profissional, portanto, está relacionada ao pensar e ao fazer da ação docente.

Nesta proposta, estamos cientes de que vamos nos distanciando da concepção, considerada verdadeira em outras épocas, de que a prática representaria o saber-fazer, ou o simples laboral. Longe de constituir-se num receituário de fórmulas, a proposta que

³ O Componente Estágio Curricular Supervisionado é entendido como “o tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática de mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. (...) supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário.” (Parecer CNE/CP 28/2001)

⁴ “Atividades Acadêmico-científico-culturais” constitui um componente curricular da formação docente onde são desenvolvidas “atividades de caráter científico, cultural e acadêmico articulando-se com e enriquecendo o processo formativo do professor como um todo”. (Parecer CNE/CP 28/2001). As atividades, tendo como foco a perspectiva da educação permanente, dinâmica e em movimento, devem estar antenadas às novas produções científico-culturais demandadas pelas necessidades oriundas da realidade social, distribuídas no decorrer de todo curso, de acordo com a Resolução CNE/CP 2, de 19/02/2002, publicada no D. O.U., Brasília, em 04.03.2002, seção 1, p.9.

formulamos caracteriza-se mais especificamente como a oportunidade de leitura e análise da realidade atual na perspectiva do ousar a construção do novo, o que, em alguns aspectos nos obriga à adoção de procedimentos de desconstrução da estrutura existente, fechada em seus engessados conceitos, de modo que o universo da ação escolar possa ser de fato, *locus* em que as diversas culturas interajam e onde se estabeleçam redes de conhecimento. E tudo isto só se efetiva com a adoção de metodologias diferenciadas e, efetivamente, na mudança do perfil de educador.

Nesta perspectiva é que apresentamos os primeiros traçados do trabalho a ser desenvolvido, ou seja, as Diretrizes Gerais da Prática Profissional (Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades acadêmico-científico-culturais), bem como os pressupostos teóricos que lhe dão suporte.

6.2.1. REFERENCIAL TEÓRICO

Se entendermos o momento histórico por que passamos e conseqüentemente as mudanças que se impõem ao profissional em todas as esferas de atuação humana, estabelecer novos e enriquecedores vínculos na ação educativa faz-se hoje exigência *sine qua non* para o fazer pedagógico, no sentido de seu enriquecimento ou de sua completude. Encontra-se aí um dos grandes desafios a que nos dispomos perseguir.

Assinalamos ainda que, intencionalmente, não vamos prognosticar condutas e ações visando a sua permanência num mundo futuro ou distante. Temos a preocupação de refletir, questionar, indagar, criar trilhas novas para questões que se colocam tentando buscar suportes para o ser humano que tece os primeiros tempos do século XXI.

Escrevemos o presente, sabendo ser esta uma das escrituras possíveis, dentro de um universo múltiplo com que poderíamos fazê-lo, deixando aqui a marca do compromisso ético e político do educador no e com seu tempo. O tempo com que Drummond⁵, no início do século, preocupado com a perspectiva de compromisso com o outro, definiu seu viver no mundo “*o tempo é a minha matéria, o tempo presente, a vida presente, os homens presentes*”, percebendo talvez, por sua sensibilidade, o intenso período de desestruturas que viveríamos; escrevemos, com a certeza da fragilidade da permanência das verdades científicas que referendamos hoje e negamos, por vezes, logo em seguida, mas construindo a grandeza do ser humano que, a cada passo reconstruído

⁵ ANDRADE, Carlos Drumont de. Mãos dadas (poema)

pela ciência, saberá fazer a leitura da trajetória humana no sentido de desfazer equívocos, certos de que, permanentemente, deixamos de ser o que somos.

É diante desta perspectiva que a Prática Profissional deve direcionar suas ações para o fortalecimento de exigências básicas na formação do docente a partir de determinadas premissas.

Em relação, preponderantemente, à **Prática Pedagógica**:

- **a necessidade de compreender o mundo atual, seus avanços, sua complexidade e suas contradições** - é necessário que o educador tenha a preocupação de, junto com seus alunos, perceber as ações educativas que hão de desenvolver como representações simbólicas situadas e datadas. É necessário que se compreenda como ser que constrói sua subjetividade, submerso na velocidade de mudanças e de perspectivas, marca do século XX que se estende até hoje. O processo educativo que percebemos em crise vive esta conflituosa realidade, e muitas vezes tenta sustentar-se no passado que já nos descortinou respostas para muitos equívocos. Entretanto, nossas mais recentes indagações não encontram fórmulas. Sabedores da temporalidade das verdades apenas nos percebemos capazes de construir conhecimentos que se fazem pontes para outros caminhos em nossa trajetória pelo mundo;
- **a necessidade de compreender a realidade de nosso país, as políticas públicas de formação e capacitação docente** - as reflexões que se farão no decorrer da Prática Pedagógica nos deverão trazer à luz as Políticas Públicas de formação e capacitação docente, a oferta da escola para todos, defendida veementemente a partir do pós-guerra, as tentativas dos grandes educadores no Brasil no sentido de construção de uma escola mais democrática e inclusiva;
- **a necessidade de desenvolver uma cultura de inclusão nas escolas** - uma das fontes temáticas da Prática Pedagógica deve ser a construção de uma postura de dignificação da escola pública, para nossa gente e que seja para todos, que descortine a beleza de toda a nossa diversidade cultural, e que busquemos eliminar as desigualdades não construtivas, uma vez que se entende o princípio da diferença como bem distanciado do modelo que a sociedade nos expõe de desigualdade em nosso país;

- **a necessidade de compreender a escola, como organização escolar dotada de uma cultura própria** - é preciso que os educadores se apercebam da cultura que cada instituição escolar desenvolve, suas bases conceituais e pressupostos invisíveis (crenças, valores e ideologias), suas manifestações verbais e conceituais (fins e objetivos, currículo, linguagem, metáforas, história, estrutura, etc), simbólicas e visuais (arquitetura e equipamento, artefatos e logotipos, lemas e divisas, uniforme, imagem exterior, etc) e as comportamentais (rituais, cerimônias, ensino-aprendizagem, normas e regulamentos, procedimentos operacionais, etc) o que faz com que ela se diferencie, além de se aperceberem do quanto o desempenho de seus profissionais interferem e reforçam esta cultura;
- **a necessidade de desenvolver competências para o traçado ou intervenção no Projeto Pedagógico da Instituição onde atua** - a certeza de que as instituições escolares possuem cultura própria nos aponta a necessidade de o profissional posicionar-se junto a seus pares, compreender o sentido político da escola para todos, com qualidade social, participar efetivamente das iniciativas que firmam este propósito e perceber as ações que nos afastam de qualquer proposta que não seja a favor da democratização do conhecimento, fazendo-nos responsáveis por buscar novas formas de atuação;
- **a necessidade de construir competências no sentido da valorização da riqueza plural da cultura brasileira** - respeitar as diferenças e lutar por desfazer as desigualdades injustas parece-nos importante a ser desnudado nos debates do ambiente escolar, a partir dos dados coletados da prática pedagógica: os problemas sociais relacionados à construção da história de nosso país, a nação brasileira que este povo miscigenado construiu e os desafios educacionais aí inerentes. Cabe aqui ressaltar que, na questão dos estudos etnográficos, estudos já despontavam a este respeito no Brasil na década de 30 e temos em Florestan Fernandes um grande estudioso. Nosso país, segundo palavras de Claude Lévi-Strauss⁶ em diversas oportunidades e reafirmada em entrevista pela imprensa brasileira, por ocasião da comemoração dos 500 anos, a 22 de abril de 2000, é hoje referência mundial nas questões da cultura plural;
- **o preocupar-se com a construção da cidadania** - o viver neste mundo é proceder a discussões, construir rotinas de vida, adotar hábitos e posturas na perspectiva da

⁶ Jornal *O Estado de S. Paulo*. Caderno2 D.9.

conservação da vida no planeta, delineando e reforçando princípios éticos indispensáveis à dignidade da sobrevivência do homem e de sua espécie, em toda a sua atuação na Terra;

- **a necessidade de reconhecer o valor da pesquisa** como instrumento de realimentação de saberes e conhecimentos e como caminho metodológico que privilegia atitudes de autonomia, do aprender a aprender e da construção coletiva nos e além dos ambientes de aula.

Em relação, preponderantemente, ao **Estágio Curricular Supervisionado**:

- **a necessidade de compreender o ambiente da aula como espaço de construção e reconstrução de saberes e conhecimentos** - a aula precisa ser reconhecida como espaço onde se tem a oportunidade de planejamento, orientação, dimensionamento dos saberes, de estabelecimento de metas e de avaliação permanente. Sendo local instituído para a construção do conhecimento, ela deverá oportunizar elos com outras esferas de saber;
- **a necessidade de redimensionar a gestão da aula e do tempo escolar** - a prática docente, voltada para o desenvolvimento de competências, não poderá mais estar centrada apenas no binômio aluno-professor, necessitando da atuação de outros atores, novas interlocuções. Assim é que apontamos a necessidade de colocar as tecnologias da informação e da comunicação no cerne do processo educativo, mediando as relações que ocorrem no desenvolvimento da aula, ou seja, ampliando o espaço físico da aula, não se restringindo à sala de aula, para que o conhecimento se construa de múltiplas formas;
- **a necessidade de desenvolver um trabalho que ultrapasse os limites das disciplinas/campos de saberes restritos** - é notório que as ciências, dado o avanço a que se submeteram, viram-se obrigadas a quebrar seus muros e percebemos que inúmeras experiências das ciências exatas, por exemplo, vão avançando para além de sua linha divisória (tecida em seu imaginário), explorando campos de saber das ciências humanas ou vice-versa – esta afirmativa entretanto não se faz em relação à maioria dos profissionais que resistem ao envolvimento com áreas de conhecimento que não sejam a sua específica, o que dificulta, muitas vezes, a compreensão mais ampla da realidade. Esta constatação muito evidente na educação, dada a sua estrutura ainda nos moldes taylorista-fordistas leva-nos a admitir a necessidade e a

urgência de que os profissionais planejem e atuem em conjunto, dentro e fora da instituição, integrando saberes, desenvolvendo competências mais eficazes para interagir com o conhecimento e com o mundo.

A disposição de participar da formação de professores, ter utopias possíveis e formar cidadãos que possam interferir no dia-a-dia das pessoas na sociedade - o desejo de uma sociedade mais igualitária, a Prática Profissional nos encaminha à necessidade:

- da participação efetiva de todos os campos de saber que constroem a rede do curso em questão, num **trabalho integrado**, sem deixar de reconhecer, em diferentes momentos, a contribuição predominante, mesmo que provisória (dada a certeza de que a ciência é a busca eterna de desvelamento de equívocos), de determinado campo de conhecimento, em função das competências definidas por construir;
- da postura de indagação diante do saber que nos coloca permanentemente na necessidade de adoção da **pesquisa enquanto princípio educativo**;
- da **elaboração individual**, também imprescindível para o fortalecimento e interiorização de saberes e dos sujeitos, suporte da ação social;
- do entendimento da **avaliação no horizonte da formação do ser**, na perspectiva de minimizar o antagonismo que envolve a questão, desnudando a lógica da avaliação enquanto instrumento de criação de hierarquias de excelência, da defesa da fatalidade das desigualdades e no contraponto - a denúncia de nossa indiferença às desigualdades, conforme afirma Bourdieu⁷. Parece-nos que o fim do século XX demonstrou a força da inércia do sistema. Entretanto, pondo em xeque o tanto e o muito que a humanidade já construiu, seja chegado o tempo de uma verdade mais duradoura e, fazendo nossas as palavras de Perrenoud⁸, *talvez passemos – muito lentamente – da medida obsessiva da excelência a uma observação formativa a serviço da regulação das aprendizagens*. Todavia, apoiando nossa certeza em Perrenoud, *nada está pronto*.

6.2.2. OBJETIVOS DA PRÁTICA PROFISSIONAL

⁷ In: BOURDIEU, Pierre. *Contrafogos 2: por um movimento social europeu*. Rio de Janeiro/RJ: Jorge Zahar Editor, 2001. e

In: BOURDIEU, Pierre. *Contrafogos: táticas para enfrentar a invasão neoliberal*. Rio de Janeiro/RJ: Jorge Zahar Editor, 1998.

⁸ PERRENOUD, Philippe. *Construir as competências desde a Escola*. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1998.

Em linhas de síntese, podemos traduzir a Prática Profissional aí incluída (a) a Prática Pedagógica (b) o Estágio Curricular Supervisionado e (c) as Atividades acadêmico-científico-culturais como elementos integradores do currículo do Curso de Licenciatura que se propõem a ser:

- o ponto de articulação dos saberes que compõem a rede de conhecimentos dos cursistas, por onde devem transitar de forma dinâmica, integradora e interativamente saberes, atitudes e valores imprescindíveis da e na formação do profissional do magistério;
- o canal que possibilita a veiculação da docência com a prática social, na perspectiva de se estabelecer o diálogo necessário entre as ciências, o conhecimento tecnológico e comunicacional que favorecem a atuação do ser humano no mundo contemporâneo e as ações sócio-políticas que possibilitem o desenvolvimento sustentável, a vida no planeta, a democratização da sociedade, a dignificação do homem;
- a vivência efetiva da ação do docente quer no contexto escolar mais amplo, quer no contexto do ambiente da aula propriamente dito.

6.2.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA PRÁTICA PROFISSIONAL

Pensar a estrutura organizacional da Prática Profissional necessariamente nos leva a refletir sobre as diferentes dimensões da atuação do profissional do magistério.

Ora, ao constatarmos que:

- a maioria das competências desenvolvidas no início da educação formal estará obsoleta ao término deste percurso;

a natureza do trabalho está em constante mutação: no trabalho também se processa a aprendizagem, transmitem-se saberes e produzem-se conhecimentos;

as pessoas aprendem em suas experiências sociais e profissionais;

o curso de licenciatura possibilita ao futuro professor aprender a profissão no *locus* onde irá atuar profissionalmente, ou seja, a instituição escolar;

as funções cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção) são alteradas pelas tecnologias interativas fornecendo novas formas de acesso à informação e possibilitando que tais informações venham a ser compartilhadas por diversas pessoas,

é de fácil entendimento que a atuação profissional dos futuros professores não pode ser pensada na perspectiva apenas dos componentes curriculares (a) Prática Pedagógica (b) Estágio Curricular Supervisionado e (c) Atividades acadêmico-científico-culturais. Tais componentes, por mais importantes que sejam, constituem dimensões primordiais da Prática Profissional na formação do professor, porém, não únicas. A preocupação com a formação profissional e a ação docente, necessariamente deve estar presente em todo itinerário curricular do Curso de Licenciatura, inclusive nas diferentes ações pedagógicas de seus professores, desenvolvidas no interior de cada eixo temático/disciplina.

A Prática Pedagógica e o Estágio Curricular Supervisionado, enquanto componentes curriculares das Licenciaturas, devem necessariamente estar articulados com o outro componente da Prática Profissional: Atividades Acadêmico-científico-culturais. Entretanto, a Prática Pedagógica e o Estágio Curricular Supervisionado ao buscarem, mais especificamente, aproximar o futuro profissional à realidade onde irá atuar na perspectiva de lhe fornecer a possibilidade de distanciamento suficiente para organizar suas vivências e transformá-las em instrumental elaborado, capaz de tornar suas ações mais conseqüentes, estão a exigir uma metodologia que tenha como preocupações básicas:

- a adoção de um fio condutor que possibilite a integração dos diferentes eixos temático/disciplinas que compõem o período;
- a ênfase na vivência de situações de aprendizagem que possibilitem aos cursistas a incorporação de ações educativas;
- a reflexão crítica sistemática, contínua e permanente das atividades educativas na perspectiva de possibilitar ao cursista o redimensionamento da prática educativa do professor e de seus pares, conseqüentemente, possibilite também intervenção na realidade tendo em vista seu aprimoramento.

A Prática Profissional das Licenciaturas entendida como reflexão-ação-reflexão sobre a atividade do profissional do magistério é estruturada através de 3 (três) grandes campos:

- **campo comum de atuação profissional** estendido a todos os professores, independente da modalidade de ensino em que atuam, identificado como **Prática Pedagógica (400 horas)**, cujo percurso deve ser perseguido durante todo o Curso de Licenciatura;
- **campo específico de atuação profissional**, que diz respeito, prioritariamente, à área de desempenho docente de acordo com a modalidade de ensino para a qual, o Curso de Licenciatura se destina, identificado como **Estágio Curricular Supervisionado (400 horas)**, cujo itinerário deve ser perseguido a partir da metade do Curso, isto é, nos 4 (quatro) últimos períodos;
- **campo de aprimoramento profissional** centrado na perspectiva de uma educação permanente, dinâmica e em movimento, atenta às novas produções científico-culturais demandadas pelas necessidades oriundas da realidade social, denominado **Atividades Acadêmico-científico-culturais (200 horas)**, cujas ações devem estar distribuídas no decorrer de todo Curso de Licenciatura.

A Prática Pedagógica perpassa o curso por inteiro, conforme orientação contida no Parecer 28/2001 quando afirma que “*é fundamental que haja tempo e espaço para a prática, como componente curricular, desde o início do curso e que haja uma supervisão da instituição formadora como forma de apoio até mesmo à vista de uma avaliação de qualidade*”(p. 09).

Diante disso, a Prática Pedagógica tem início no primeiro período estendendo-se até o oitavo e tem por objetivos, desenvolver nos cursistas competências relacionadas: (a) à compreensão crítica da organização e gestão escolar; (b) à ação reflexiva acerca das relações pertinentes ao contexto escolar; (c) às atividades de levantamento e análise de dados que dêem subsídios para leitura desta mesma realidade sempre dinâmica e permeada de contradições.

A proposta de trabalho desenvolvida, por hora, na Prática Pedagógica em cada período encontra-se a seguir:

- **1º Período**

Diagnóstico do município abordando os aspectos: geográfico, histórico, sócio-cultural, econômico e educacional. Panorama filosófico e sociológico das

principais correntes que influenciaram a educação, abordando a função social do sistema educativo atual.

Principais objetivos:

- Conceituar a educação do município considerando seus aspectos: geográfico, histórico, sócio-cultural e econômico.
- Analisar a situação da educação na sociedade atual através da filosofia e da sociologia da educação.
- Perceber como as correntes filosóficas e sociológicas influenciam o processo educacional.
- Reconhecer que o conhecimento tem transformado a sociedade e a educação atual.
- Perceber qual a finalidade do sistema educacional.
- Analisar a importância de uma reforma do sistema educacional atual.
- Analisar a globalização como um fenômeno mundial que afeta diretamente a educação atual e futura.

● 2º Período

Análise do perfil do profissional de educação, abordando suas atitudes, tomada de decisões, suas relações interativas com alunos e equipe pedagógica, as exigências do ensino, auto-avaliação e profissionalismo.

Principais objetivos:

- Analisar o perfil do profissional de educação.
- Vivenciar através de dinâmicas como o professor deve tomar atitudes e decisões no âmbito escolar.
- Reconhecer que o profissionalismo depende de fatores internos como responsabilidade e ética.
- Conceituar as exigências de ensino atuais.
- Analisar a importância das relações interativas no âmbito escolar.
- Analisar a questão da disciplina na escola.
- Efetuar a auto-avaliação como meio de melhorar o desempenho profissional.

● 3º Período

Elaboração de projetos interdisciplinares, enfoque na Educação de Valores Humanos, estudo de propostas e métodos globalizados para a educação inclusiva. Análise de situações onde ocorrem dificuldades de aprendizagem e Transtornos de Déficit de Atenção e Hiperatividade.

Principais objetivos:

- Analisar a questão da interdisciplinaridade na escola.
- Vivenciar através de dinâmicas o conhecimento em rede interdisciplinar.
- Reconhecer que a educação atual depende do desenvolvimento de Valores Humanos.
- Conceituar os principais déficits dos portadores de necessidades especiais.
- Analisar a importância da educação inclusiva no contexto social e educacional.
- Analisar como lidar com a diversidade na escola.

● 4º Período

Abordagem do lúdico na aprendizagem com enfoque no trabalho com as Inteligências Múltiplas, competências e habilidades. Conceituação do Projeto-Político-Pedagógico da escola, com análise de seus principais pressupostos, abordando as competências necessárias para sua elaboração e implantação no âmbito escolar.

Principais objetivos:

- Analisar a questão do lúdico na aprendizagem escolar.
- Vivenciar a ludicidade através de jogos e dinâmicas, resgatando o prazer de aprender a aprender.
- Conceituar os oito tipos de Inteligências (Inteligências Múltiplas).
- Conceituar as competências e habilidades a serem desenvolvidas na escola.
- Analisar a importância do trabalho com Inteligências Múltiplas, competências e habilidades no desenvolvimento de projetos escolares e no desenvolvimento dos alunos.
- Conceituar e analisar o Projeto-Político-Pedagógico da escola.

● 5º Período

Estudo da prática educativa abordando os aspectos do plano de aula e as variáveis metodológicas.

Principais objetivos:

- Vivenciar a práxis educativa através do estágio curricular supervisionado.
- Elaborar planos de ação para uma aula significativa.
- Compreender as diversas variáveis metodológicas do processo de ensino-aprendizagem.
- Conceituar o que é construtivismo.
- Conceituar o que são objetivos e conteúdos de aprendizagem.
- Analisar as seqüências de conteúdos e a distribuição do tempo e do espaço de aula.
- Analisar os processos de avaliação e a importância da avaliação qualitativa e diagnóstica para o sucesso escolar.
- Utilizar a criatividade na sala de aula para uma aprendizagem significativa.

- **6º Período ao 8º Período**

Articulação das abordagens trabalhadas no campo da reflexão-ação-reflexão no que se refere à atividade profissional do magistério, com a ação específica do cursista no campo de estágio.

Principais objetivos:

- Orientar as atividades de estágio curricular supervisionado, propostas para cada período, estabelecendo a relação teoria/prática.
- Interagir com os professores – orientadores da disciplina **Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem**, visando a uma ação integrada.
- Refletir e aprofundar temas relevantes na Educação Brasileira, como: conceito e papel da educação; avaliação; educação inclusiva; a educação de jovens e adultos; o trabalho com projetos interdisciplinares, entre outros.
- Elaborar propostas de materiais didáticos inovadores/alternativos para a Educação Básica (de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental e Ensino Médio).
- Orientar e dar suporte teórico-prático na organização de Seminários e de debates sobre a Prática Profissional dos cursos de Licenciatura.

No quinto período inicia-se o Estágio Curricular Supervisionado, onde até o final de cada Licenciatura ocorre a reflexão acerca da ação do professor no contexto da aula o que envolve inclusive a docência supervisionada propriamente dita pelo cursista, a partir da utilização de metodologias específicas para cada área de conhecimento.

A Prática Profissional é enriquecida através das Atividades Acadêmico-científico-culturais quando o cursista deverá ao longo do curso participar de congressos, seminários, encontros, núcleos de pesquisas e outros eventos pedagógicos pertinentes ao Curso de Licenciatura, intra e/ou extra institucional. As Atividades Acadêmico-científico-culturais são registradas ao final do curso, mediante apresentação, por parte dos alunos, dos certificados de participação.

A carga horária total da Prática Profissional constituída de Prática Pedagógica (400 horas), Estágio Curricular Supervisionado (400 horas) e Atividades Acadêmico-científico-culturais (200 horas) somam-se 1000 horas, distribuídas nos Cursos de Licenciatura.

As orientações das atividades da Prática Profissional, bem como as apreciações críticas sobre os dados coletados nos diferentes campos de atuação são desenvolvidas em tempo e espaço curricular específicos com o objetivo de promover a articulação das diferentes ações, numa perspectiva de transversalidade, com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão para compreender e atuar em situações contextualizadas entendidas como situações do cotidiano profissional. Assim compreendida, a prática contextualizada pode vir, tanto do campo de estágio como também através de (a) tecnologias de informação e comunicação, (b) de produções dos alunos, (c) de situações simuladas e (d) estudo de casos.

Neste sentido, os componentes curriculares que compõem a Prática Profissional - Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Acadêmico-científico-culturais - são desenvolvidos através de diversas atividades, supervisionadas por professores responsáveis por cada grupo de alunos, tais como:

- trabalho acadêmico, ensaio monográfico, e/ou projeto de iniciação científica;
- projetos educativos;
- produções coletivas;
- monitoria;
- docência supervisionada;
- visitas técnico-pedagógicas;
- oficinas pedagógicas;
- ações de caráter científico, técnico, cultural e comunitário;
- eventos pedagógicos (participação, enquanto organizadores e/ou ouvintes, em seminários, apresentações, exposições ...).

A avaliação da Formação Profissional (Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Acadêmico-científico-culturais) ocorre durante todo o processo e é realizada através da **auto-avaliação** (professores e cursistas), **avaliação da aprendizagem do aluno e avaliação do trabalho educativo** (abrangendo a instituição, os professores e os cursistas) considerando, prioritariamente a:

- análise e interpretação da realidade;
- aplicação dos conhecimentos teórico-práticos apreendidos nos eixos temáticos/disciplinas de cada período;
- resolução de problemas surgidos no decorrer da ação.

É responsabilidade da Coordenação da Prática Profissional a articulação com os demais componentes curriculares que compõem a estrutura curricular do curso. A preocupação que norteia tal decisão é a de proporcionar aos cursistas maior integração e interação entre os conhecimentos acadêmico-científico-culturais veiculados no decorrer do curso e a prática vivenciada no seu futuro campo de atuação.

Os cursistas são divididos em grupos para atendimento e acompanhamento de suas atividades no CEFET Campos. Estes grupos acompanhados pelos professores responsáveis pela Prática Profissional (Prática Pedagógica, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Acadêmico-científico-culturais) de cada período do Curso de Licenciatura reúnem-se, semanalmente, no CEFET Campos, para as reflexões sobre as temáticas que estão sendo abordadas nos respectivos componentes curriculares em questão. Os professores, por sua vez, periodicamente, com o Coordenador da Prática Profissional para acompanhamento, avaliação e reestruturação da proposta de trabalho.

De cada cursista exige-se, em cada período:

- a apresentação (a) do “Plano de Trabalho” da Prática Profissional”, incluindo o Cronograma da Prática Profissional, (b) do “Plano de Trabalho da Prática Pedagógica” e/ou do “Plano de Trabalho do Estágio Curricular Supervisionado” com seus respectivos Cronogramas a serem elaborados sob a orientação de um professor, por período;
- a certificação das Atividades Acadêmico-científico-culturais que tenha participado durante cada período, tendo em vista que ao término do último período deverão estar computadas, no mínimo, 200 horas;

- o registro de todas as atividades desenvolvidas, retratadas ao término de cada período, via “Relatório Final”, das atividades da Prática Profissional desenvolvidas em cada período.

6.3. MONOGRAFIA

A construção de um Trabalho Monográfico traz em seu bojo a necessidade da reflexão, por mais breve que seja, acerca do significado de pesquisa, enquanto ato através do qual se procura obter conhecimento sobre determinado assunto na perspectiva da superação da percepção superficial e aparente do mundo das coisas, dos homens, da natureza e das relações existentes. Busca-se, portanto, ultrapassar os fatos, desvelar processos, explicar e descrever, com consistência e plausibilidade, fenômenos a partir de determinado referencial.

Várias são as definições acerca de pesquisa ou investigação de natureza científica discutidas pelos mais conceituados autores. Porém, em geral, a pesquisa é entendida como uma atividade que utiliza processos específicos na busca de respostas a problemas teóricos e/ou práticos. Trata-se de um estudo

- de caráter formal, sistematizado e orientado por um plano ou projeto, segundo alguns critérios, apoiados num referencial teórico e na lógica do método utilizado, de forma que as conclusões não se tornem inócuas e inválidas;
- que pressupõe reflexão crítica capaz de acrescentar algo à realidade já conhecida;
- que não esgota a explicação do fenômeno/fato investigado;
- cujos conhecimentos produzidos são vinculados a critérios de escolha e interpretação de dados e são determinados sob certas condições ou circunstâncias o que possibilita a leitura de que não existem conhecimentos absolutos e definitivos.

É bom lembrar, que não se trata de uma simples atividade de reprodução de conhecimentos acumulados pela humanidade e, portanto deve ser entendida como atividade científica pela qual o ser humano desvela a realidade, partindo do pressuposto de que, conforme afirma o professor Pedro Demo, “a realidade não se desvenda na superfície. Não é o que aparenta a primeira vista. Ademais, [os] esquemas explicativos [do ser humano] nunca esgotam a realidade, porque esta é mais exuberante que aqueles”⁹. Daí a razão pela qual se pode afirmar que sempre há algo na realidade a ser conhecido.

⁹ DEMO, Pedro. *Introdução à metodologia da ciência*. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1990.

No meio acadêmico, o trabalho monográfico de acordo com o estágio de formação que se encontra o aluno, pressupõe diferentes níveis de aprofundamento em relação à abordagem do tema, sendo que cada nível exige, por sua vez, graus diferenciados de rigor metodológico utilizado no estudo.

A monografia¹⁰ é a modalidade do trabalho monográfico exigida aos alunos do Curso de Ciências da Natureza enquanto requisito parcial à conclusão de sua Licenciatura, cuja aprovação está condicionada à apresentação oral perante uma Banca Avaliadora.

O tema da Monografia é escolhido pelo cursista devendo ser compatível com as temáticas desenvolvidas durante o curso que tem como foco principal a Formação de Professores.

A Monografia, conforme definida em seu Regulamento, é realizada individualmente ou, em caráter excepcional, em dupla, sob a orientação de um professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos (CEFET Campos), preferencialmente do curso que por sua vez, deve computar a frequência (mínima de 75%) do(s) aluno(s) aos encontros de orientação, bem como registrar, sistematicamente, através de, no mínimo, dois relatórios, o desempenho do cursista, durante o processo de construção da Monografia que ocorre em dois períodos letivos. No caso do não comparecimento do aluno aos encontros de orientação, para acompanhamento do processo de construção da Monografia esta não pode ser aceita pelo orientador.

As Monografias são apresentadas por escrito e oralmente a uma Banca Avaliadora composta por três professores, sendo um deles o orientador do aluno. A Banca Avaliadora após a apreciação das mesmas atribui o resultado final de Aprovação, Aprovação Condicional ou Reprovação, justificado em parecer assinado pelos membros da Banca Avaliadora.

7. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

¹⁰ Etimologicamente o termo monografia é constituído de *mónos* que significa *um só* e de *graphein* que significa *escrever*, o que permite dizer que a monografia aborda um só tema, logo que o trabalho monográfico refere-se à apresentação escrita do estudo de um tema específico.

O aluno é avaliado de forma contínua e permanente, durante o processo de sua aprendizagem.

Nos termos da legislação em vigor, a aprovação para o período subsequente tem como preceito o rendimento do aluno e a frequência às atividades propostas. A avaliação do aproveitamento tem como parâmetro para aprovação, tanto o desenvolvimento das competências de forma satisfatória em cada componente disciplinar do período, obtendo média maior ou igual a 6,0, quanto à frequência mínima de 75% em cada componente curricular.

São aplicados no mínimo 2(dois) instrumentos de elaboração individual, que abordam os conhecimentos mais significativos, correspondendo de 60% a 80% dos valores bimestrais, e no mínimo 2(duas) atividades assistemáticas equivalendo de 20% a 40% dos valores bimestrais. Apenas nos instrumentos de elaboração individual os alunos têm assegurado o direito à 2ª chamada, desde que requerida dentro dos prazos regimentais. Não há “prova final”, ou seja, uma avaliação sistemática que substitua todas as atividades realizadas ao longo do período, após o término do processo regulamentar.

O aluno tem direito à vista das avaliações sendo registrada uma única nota, ao final do período, representando a posição final do aluno em relação ao desenvolvimento das competências propostas e a construção do seu conhecimento. Esta nota não representa *necessariamente* a média aritmética dos resultados das avaliações.

O aluno pode solicitar revisão das avaliações, oficializada através de requerimento à Coordenação de Registro Acadêmico/Divisão de Ensino Superior, que encaminhará à Coordenação Acadêmica do Curso para que seja realizada revisão por uma banca constituída pelo professor da disciplina e mais dois docentes da área em data previamente estabelecida.

O Conselho de Professores, formado pelos docentes envolvidos no período, reúne-se no mínimo duas vezes durante o período letivo - reunião intermediária e final, para análise do desempenho dos alunos.

A re-elaboração de atividades é realizada de forma a permitir ao aluno refazer sua produção até o final do período, visando à melhoria do seu desempenho especialmente nas disciplinas/eixos temáticos cujos conhecimentos são interdependentes.

A operacionalização da recuperação fica a cargo de cada professor que escolhe entre realizá-la paralelamente ao período ou através da aplicação de um instrumento de elaboração individual conclusivo, denominado P3, que pode substituir o registro de

desempenho obtido em um dos instrumentos de elaboração individual ministrado ao longo do semestre letivo, desde que maior.

ANEXOS

ANEXO 1 – Planos das disciplinas do Núcleo Comum (1º período ao 5º período)

Disciplina: Educação, Trabalho e Tecnologias.

Carga Horária: 60h

Período: 1º

Ementa

O cenário do final do século XX: a modernidade e a atualidade; O mundo do trabalho; A revolução tecnológica da Informação; A Educação Brasileira numa perspectiva histórica; Os desafios da educação contemporânea; Mediatização pedagógica: da tecnologia educacional à comunicação educacional; Linguagem digital e aprendizagem colaborativa; Concepção de homem e a educação; O mundo do trabalho: as transformações do fim do século e a organização da escola; As exigências educacionais contemporâneas e novas atitudes docentes; O papel da arte e da cultura na formação do homem e do profissional. Inovações tecnológicas na cultura escolar; Relações interpessoais no mundo informatizado. Linguagem e novas tecnologias de comunicação.

Objetivos

Desenvolver uma visão crítica sobre a educação escolar na contemporaneidade. Para tanto, analisa as metamorfoses presenciadas no mundo do trabalho a partir do século XX e sua relação com o contexto da educação escolar. Posteriormente, desenvolve-se uma análise sobre a emergência da tecnologia da informação e sua interface com educação escolar.

Conteúdo

1. Introdução

- A gênese da educação escolar
- A educação escolar em uma perspectiva histórica.

2. O projeto da modernidade e a educação escolar

- A constituição da Europa moderna e a educação escolar
- O modelo de educação escolar diante da modernidade.

3. A crise da modernidade e a educação escolar

- A crise de paradigmas e o período de transição
- As mudanças culturais e seu reflexo na educação escolar
- A revolução da tecnologia da informação.

4. As formas de gestão do trabalho

- A administração científica do trabalho
- O toyotismo
- A reengenharia.

5. A sociedade pós-industrial e o novo sentido atribuído ao conhecimento

- A emergência de novas linguagens e a tecnologia digital
- O ciberespaço
- A educação escolar diante da cultura pós-moderna.

Bibliografia Básica

CITELLI, Adilson (Coord.). **Outras linguagens na Escola. Publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática.** 3. ed. São Paulo, Cortez, 2001.

CITELLI, Adilson (Coord.). **Comunicação e Educação. A linguagem em movimento.** 2. ed. São Paulo, Senac. 2002.

FERRETI, Celso [et. al.]. (Org.). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar.** 7. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2001.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

LÉVY, Pierre. **O que é virtual?** São Paulo, Editora 34, 1996.

MORAES, Maria Cândida. **O Paradigma Educacional Emergente.** 6 ed. Campinas, Papirus, 2000.

MORAN, JOSÉ MANUEL, MASETTO, Marcos Tarciso, BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 5. ed Campinas: Papirus, 2002.

SAVIANI, Dermeval. **A nova Lei da Educação. LDB Trajetória, Limites e Perspectivas.** 9. ed. Campinas, Autores Associados, 2004.

Disciplina: Formação e Estrutura da Vida na Terra

Carga Horária: 140h

Período: 1º

Ementa

Introdução aos aspectos geológicos da Terra; Teorias da origem dos seres vivos; Teorias da evolução biológica; Conceitos básicos em ecologia; Estudo do inter-relacionamento entre os seres vivos e seu meio ambiente. Fatores bióticos e abióticos. Os ecossistemas; Processos ecológicos; Dinâmica de populações; Biogeografia. Introdução à citologia. Tipos celulares e biomoléculas.

Objetivos

- Entender as hipóteses relacionadas a origem do universo.
- Entender as hipóteses relacionadas a origem da vida na Terra.
- Entender a constituição celular em termos de organelas e biomoléculas.
- Identificar a relação entre os seres vivos e o ecossistema.
- Compreender a importância da cadeia alimentar e do equilíbrio ecológico.

Conteúdo

1. Origem da Terra, o tempo da Terra e o tempo do homem (hipótese de Gaia)

2. Teorias da origem dos seres vivos:

2.1. Abiogênese e biogênese;

2.2. Evolução dos sistemas químicos (teoria de Oparim e Haldane);

2.3. Panspermia cósmica;

2.4. Hipóteses autotrófica e heterotrófica;

3- Evolução da célula:

3.1. Mutacionismo e surgimento dos organismos procariontes;

3.2. Surgimento dos organismos eucariontes;

3.3. Organelas celulares: uma visão geral

4. Introdução à biologia molecular da célula:

4.1. Biomoléculas

5. Introdução à ecologia: relações com outras Ciências

6. Níveis de organização, propriedades emergentes e modelos

7. Conceito de ecossistemas: uma visão sobre litosfera, hidrosfera e atmosfera.

8. Fatores Ambientais

9. Cadeia e teia alimentares

10. Relações energéticas: fotossíntese, respiração, quimiossíntese e fermentação.

11. Nicho ecológico, habitat, lei do mínimo, lei de Gaus, esteno e euri

12. Fluxo de energia

13. Produção primária e secundária

14. Ciclo da Matéria

15. Sucessão ecológica

16. Biodiversidade

17. Ecologia das Populações

18. Interações entre as espécies

19. Biogeografia: principais biomas do Brasil e do mundo

Bibliografia Básica

BRUCE ALBERTS ... [et al.]. **Biologia molecular da célula**. Tradução de Amauri Braga Simonetti ... [et al.]. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LEHNINGER, Albert L; NELSON, David L; COX, Michael M. **Lehninger princípios de bioquímica**. Tradução de Arnaldo Antônio Simões, Wilson Roberto Navega Lodi. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2002.

FUTUYMA, Douglas J. **Biologia evolutiva**. Coordenador da tradução Mario de Vivo; coordenação da revisão técnica Fabio de Melo Sene. 2. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC RP, 2002.

RICKLEFS, Robert. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica**. Tradução de Cecília Bueno, Pedro P. de Lima e Silva. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

ODUM, Eugene Pleasanto. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

Disciplina: Matemática Instrumental I

Carga Horária: 100h

Período: 1º

Ementa

Noções preliminares: proporcionalidade, função constante, função afim, função quadrática, função exponencial, função logarítmica e funções trigonométricas. Limites. Derivadas.

Objetivos

Apresentar aos alunos os recursos do cálculo diferencial para o estudo de funções reais. As funções reais são muito importantes, pois resultam da modelagem matemática de problemas da realidade que são tratados nas outras áreas, como Física, Biologia, Economia, etc.

Para se adquirir o domínio dos recursos da matemática é necessário que se tenha um domínio mínimo de sua linguagem e lógica, sabendo não só chegar às soluções das questões, mas também saber descrever de forma organizada o processo pelo qual se obteve a solução. Assim, nesta disciplina espera-se que os alunos saibam não só responder corretamente as questões propostas, mas também justificar suas respostas.

Conteúdo

1. Noções Preliminares

1.1. Proporcionalidade:

- Grandezas diretamente proporcionais
- Grandezas inversamente proporcionais
- Proporcionalidade de uma grandeza com o quadrado e o cubo de outra.

2. Funções

2.1. Função constante: definição, aplicações e representações gráficas.

2.2. Função do 1º grau: definição, aplicações e representações gráficas.

2.3. Função do 2º grau: definição, aplicações e representações gráficas.

2.4. Função exponencial: definição, aplicações e representações gráficas.

2.5. Função logarítmica: definição, aplicações e representações gráficas.

2.6. Funções trigonométricas: funções seno e cosseno.

3. Limites

- 3.1. Noção intuitiva.
- 3.2. Limites laterais – noções de continuidade.
- 3.3. Propriedades operatórias do limite.
- 3.4. Limites infinitos.

4. Derivadas.

- 4.1. Definição.
- 4.2. A função derivada.
- 4.3. Regras de derivação.
- 4.4. Derivadas de ordem superior.

5. Aplicações das derivadas.

- 5.1. A derivada como uma razão de variação
- 5.2. Sinais da derivada 1ª e 2ª.
- 5.3. Máximos e mínimos da função.
- 5.4. Concavidade e ponto de inflexão.
- 5.5. Gráficos.

Bibliografia Básica

- LEITHOLD. **O cálculo com geometria analítica** 3ª ed. São Paulo: Harbra, 1994. v. 1 e 2.
- IEZZI, Gelson. MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar**.v. 1. São Paulo: Atual Editora Ltda, 1998-2001.
- IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo.MURAKAMI, Carlos.** Fundamentos de Matemática Elementar. São Paulo: Atual Editora Ltda, 1998-2001. v. 2.
- IEZZI, Gelson. HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de Matemática Elementar**. São Paulo: Atual Editora Ltda, 1998-2001. v.4.

Disciplina: Português Instrumental I

Carga Horária: 40h

Período: 1º

Ementa

Tipologia textual - conteúdo, linguagem e estrutura de textos (literários e não-literários) narrativos, descritivos e dissertativos. Redação técnica e científica: oficial (correspondências e documentos), relatório para fins acadêmicos, resumo, resenha, curriculum vitae. Estudo de vocabulário.

Objetivos

Capacitar o aluno a compreender e produzir textos narrativos, descritivos e dissertativos e elaborar documentos e correspondências oficiais relacionadas com o curso.

Conteúdo

1. Tipos de textos: literário (de autores contemporâneos e dos alunos) e não literário (jornalístico, técnico, científico)

1.1. Textos narrativos, descritivos e dissertativos: definição, objetivos e estrutura.

2. Redação oficial

2.1. Ofício / carta comercial/ e-mail

2.2. Requerimento

2.3. Elaboração de curriculum vitae

3. Relatório

3.1. Relatório para fins acadêmicos

3.1.1. Técnicas de produção

3.1.2. Adequação da linguagem ao destinatário

4. Resumo/resenha

4.1. Técnicas de produção

5. Coesão e coerência: estudo de alguns articuladores

6. Revisão de noções gramaticais básicas conforme a necessidade dos alunos no decorrer do curso.

6.1. Vocabulário

6.2. Aprimoramento lexical

Bibliografia Básica

BECHARA, Evanildo. **Moderna gramática portuguesa**. 37. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Lucerna, 1999.

BELTRAO, Odacir; BELTRAO, Mariuza. **Correspondência: linguagem & comunicação: oficial, empresarial, particular**. 19. ed. rev. e atual São Paulo: Atlas, 1993.

CARNEIRO, Agostinho Dias. **Redação em construção: a escritura do texto**. 2. ed. rev. e ampl. SP, Moderna, 2001.

GARCIA, Othon M. **Comunicação em prosa moderna**, 17. ed. RJ, FGV, 1996.

INFANTE, Ulisses. **Do texto ao texto: curso prático de leitura e redação**. São Paulo: Scipione, 1991.

PLATÃO & FIORINI. **Para entender o texto**. 12. ed. São Paulo: Ática, 1996.

Disciplina: Trabalho Experimental, segurança e primeiros socorros

Carga Horária: 80h

Período: 1º

Ementa

O ambiente experimental: materiais básicos (alternativos e convencionais) usados em análises químicas, físicas e biológicas; principais técnicas de manipulação e utilização de materiais e equipamentos necessários aos ensaios experimentais; noções de instalações físicas adequadas; normas fundamentais de segurança.

Noções de primeiros socorros.

Medição e grandezas: grandezas fundamentais e derivadas (definições e introdução às técnicas de medição), unidades de medidas, notação científica, Algarismos significativos; ordem de grandeza; Experimentos e leis científicas. Introdução à história da ciência: a revolução científica. Os métodos científicos: proposições alternativas (Popper, Thomas Khun e Chalmers).

Metodologia científica: estabelecimento de hipóteses, postulados leis e teorias.

Objetivos

Proporcionar ao aluno o conhecimento que possibilite o emprego de materiais convencionais e alternativos, bem como noções básicas de primeiros socorros e normas de organização e segurança em laboratórios de modo a motivá-lo a utilizar este ambiente como recurso facilitador do aprendizado na área de Ciências da Natureza.

Estabelecer conhecimentos básicos de medidas no intuito de possibilitar uma visão de sua incerteza e qualificar sua precisão. Introduzir conhecimentos filosóficos básicos que permitam ao educando a percepção da transitoriedade dos modelos científicos e criação de noção de ciência como uma estrutura dependente de condições sócio-culturais e não verdade absoluta a despeito destas condições não invalidarem seu valor que se prende fundamentalmente ao seu principal pilar: sua dialética teórico-experimental.

Conteúdo

SUB-TEMA: BIOLOGIA

1. Microscopia

- Aspectos gerais e breve histórico.
- O microscópio – nosso instrumento de trabalho.

- Tipos de microscópios e de microscopia
- Suas divisões e subdivisões
- Domínios
- Poder de resolução x limite de resolução
- A iluminação perfeita do campo de observação
- Cuidados com o aparelho
- Manejo e práticas microscópicas.

2. O Método Científico: conceitos gerais e aplicabilidade

3. Osmose: teoria de nivelamento e montagem de modelos com partes de plantas.

4. A célula: teoria de nivelamento e montagem de modelos alternativos para a concretização do aprendizado.

5. O DNA: teoria de nivelamento e aprofundamento, com simulação da aplicação prática no reconhecimento de paternidade duvidosa e identificação do suspeito por algum delito.

6. Mitose: fundamentação teórica – nivelamento e aplicação simulando a divisão celular com modelos em papel – recortar e montar uma divisão da celular.

7. Trabalhando com cromossomos: simulação em papel, da confecção prática de um cariótipo.

8. Proteínas: embasamento teórico, nivelamento, simulação da síntese protéica, através da montagem de uma peça teatral.

SUB-TEMA:FÍSICA

1. Grandezas

- Grandezas Físicas
- Medida de grandezas físicas
- Padrão de medida
- Precisão da medida: sistema de unidades
- Unidades fundamentais
- Unidades derivadas
- Sistema Internacional de unidades
- Prefixos gregos
- Grandezas fundamentais do SI
- Padrões atômicos
- Conversão entre sistemas
- Notação científica
- Algarismos significativos
- Ordem de grandeza
- Introdução à teoria dos erros

2. Introdução ao método científico tradicional: a “produção” de leis científicas.

- O método indutivo
- Visões alternativas ao método científico tradicional: As propostas de Karls Popper, Thomas Khun e Alan Chalmers – noções básicas.
- A revolução científica e a mudança da visão do mundo: sua influência na concepção do mundo atual.

SUB-TEMA:QUÍMICA

1. Considerações sobre organização, segurança e layout de laboratórios destinados ao desenvolvimento de práticas de biologia, física e química.

2. Misturas: conceitos, alguns métodos de separação: separação magnética; filtração (simples e a vácuo); sedimentação, decantação; evaporação; destilação simples.

3. Apresentação, função e manuseio dos principais materiais usados em laboratórios de química.

4. Métodos de purificação de águas: água poluída/contaminada X água potável; destilação e deionização.

5. Densidade: conceito, aplicações, determinação experimental de densidade de sólidos e líquidos.

6. Equipamentos mais comuns usados em aquecimento: estufa, bico de Bunsen, banho-maria, mantas aquecedoras, chapas de aquecimento.

SUB-TEMA:PRIMEIROS SOCORROS

1. Reconhecimento de emergência: desmaio, convulsão, fraturas, ferimentos.

2. Noções de 1^{os} Socorros: hemorragias, parada cardíaca, parada respiratória, queimaduras.

3. Prática: socorro a politraumatizado.

4. Noções de anatomia: 1^a parte

- Prática: respiração artificial e massagem cardíaca.

5. Noções de anatomia: 2^a parte

- Avaliação de cena e medidas aplicáveis ao acidentado.

Bibliografia Básica

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa, CARNEIRO, Jose. **Biologia celular e molecular.** 7a.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física.** 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1996. v. 1.

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). **Curso de física básica.** São Paulo: E. Blucher, 1996-1998, v. 1.

CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas práticas químicas em biossegurança**, Rio de Janeiro: Ed. Interciências RJ; 1999.

Gana Soto, Jose Manuel Osvaldo, SAAD, Irene Ferreira de Souza Duarte.;
FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Riscos químicos**. São Paulo: FUNDACENTRO,
1991.

Disciplina: Tratamento Estatístico de Dados

Carga Horária: 40h

Período: 1º

Ementa

Descrição de Dados – Medidas de tendência central – Medidas de dispersão – Fundamentos de Probabilidades – Distribuição Normal – Critérios de rejeição – Apresentação de resultados – Correlação Linear – Regressão linear.

Objetivos

- Introduzir tópicos fundamentais e específicos ao Ensino das Análises Exploratórias e Confirmatórias dos dados.
- Fornecer idéias básicas do método Estatístico, com aplicações de suas principais técnicas, necessárias na resolução de problemas específicos dos cursos de áreas Gerenciais.
- Desenvolver atitudes favoráveis na tomada de decisões.

Conteúdo

1. Descrição de Dados: Medidas e escalas. Representação gráfica e tabular de dados qualitativos e quantitativos. Medidas estatísticas. Transformações de variáveis.

2. Medidas de tendência central: Média (aritmética simples, aritmética ponderada, geométrica simples, harmônica simples); Mediana e Moda.

3. Medidas de dispersão: Erros; Precisão e Exatidão; Amplitude; Variância; Desvios (absoluto e padrão); Coeficiente de variação (índice de variação de Kandle).

4. Fundamentos de Probabilidade – Probabilidade básica (Regras da Soma e do Produto). Probabilidade Condicional. Teorema de Bayes Valor esperado e variância em Probabilidade.

5. Distribuição Normal – Probabilidade com variáveis contínuas. Intervalo de confiança.

6. Critérios de rejeição: Método do desvio padrão; Teste do quociente (teste Q).

7. Apresentação de resultados: Tabela; Gráficos em coluna e barras; Gráficos em setores; Diagramas comuns e triangulares; Construção de gráficos.

8. Correlação: Coeficiente de correlação linear.

9. Regressão linear: Ajustamento e Previsão

Bibliografia Básica

CRESPO, Antonio Arnot. **Estatística fácil**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, 1995

MARTINS, Gilberto de Andrade, DONAIRE, Denis. **Princípios de estatística**: 900 exercícios resolvidos e propostos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TOLEDO, GERALDO LUCIANO; OVALLE, Ivo Izidoro. **Estatística básica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985.

VIEIRA, Sonia, HOFFMANN, Rodolfo. **Elementos de estatística**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

Disciplina: Estados da Matéria

Carga Horária: 240h

Período: 2º

Ementa

Química: um breve histórico. Matéria, energia e transformação. Transformações químicas e suas leis. Modelos atômicos. Estrutura nuclear e tabela periódica. Introdução a ligações químicas. Principais funções químicas. Dispersões. Propriedades coligativas. Estado sólido: características gerais; análise comparativa; tipos e características dos cristais; sólidos cristalinos; interferência de Raios X. Estado líquido: equilíbrio líquido – gás; fenômenos de superfície; hidrostática. Estado Gasoso: termodinâmica; temperatura; 1º e 2ª leis da termodinâmica.

Objetivos

- Fornecer conhecimentos básicos sobre estrutura atômica, ligações químicas, forças intermoleculares e intramoleculares nos estado sólido, líquido e gasoso.
- Estudar o efeito da mistura entre disperso e dispersante nos diversos tipos de dispersões, dando ênfase aos estudos nas soluções e propriedades coligativas.
- Fornecer conhecimentos básicos de física dos estados da matéria. Estudar as propriedades de sólidos, líquidos e gases, os processos de caracterização, as transformações.

Conteúdo

SUB –TEMA: QUÍMICA

1. A química através dos tempos

2. Matéria, Energia e Transformação

2.1. Estados de agregação

2.2. Definição de fases, mistura homogênea e mistura heterogênea

2.3. Substância pura: elemento e composto

2.4. Curvas de resfriamento de substâncias puras e mistura

2.5. Mistura eutética e mistura azeotrópica. Curvas de resfriamento de misturas eutética e azeotrópica.

2.6. Métodos de separação de misturas

2.7. Matéria e Energia

2.8. Transformações da matéria

3. Transformações químicas e suas leis

3.1. Introdução às leis das reações químicas

3.2. Leis ponderais – Teoria atômica

3.3. As leis volumétricas

3.4. Hipótese de Avogadro

4. Modelos atômicos

4.1. Evolução histórica

4.2. Experimentos de eletrólise

4.3. A natureza da luz: parâmetros da luz como onda e como partícula

4.4. Espectro eletromagnético

4.5. Espectroscopia atômica

4.6. Espectro característico: no estado gasoso; no estado condensado

4.7. Descoberta do elétron: experiência de Thomson; experiência de Millikan

4.8. Modelo atômico de Thomson

4.9. Descoberta do próton

4.10. A descoberta da radiatividade

4.11. Efeito fotoelétrico/ Interpretação do efeito fotoelétrico

4.12. O modelo atômico de Rutherford

4.13. Modelo atômico de Bohr

4.14. Relação entre o modelo atômico de Bohr e o espectro característico do átomo de hidrogênio

4.15. As experiências de Moseley e o número atômico

4.16. Aperfeiçoamento do modelo atômico de Bohr

4.17. Números quânticos

4.18. Hipótese de Broglie

4.19. Princípio da incerteza de Heisenberg

4.20. Equação de Schrödinger

4.21. Orbitais / Interpretação

5. Estrutura atômica e tabela periódica

5.1. Conceitos fundamentais: número atômico, elemento químico, número de massa, semelhanças atômicas

- 5.2. Unidade de massa atômica: massa atômica de um átomo; massa atômica de um isótopo; massa atômica de um elemento, massa molecular média
- 5.3. Conceito de mol e a constante de Avogadro
- 5.4. Configuração eletrônica / Notação
- 5.5. Descrição da eletrosfera de átomos monoelétrônicos e átomos polieletrônicos
- 5.6. Preenchimento de orbitais atômicos
- 5.7. Diagrama de Pauling
- 5.8. Configurações especiais
- 5.9. Propriedades periódicas e aperiódicas
- 5.10. Classificação dos elementos na tabela periódica

6. Introdução a ligações químicas

- 6.1. Ligação iônica
- 6.2. Forças de interação interiônica
- 6.3. Fórmula de compostos iônicos
- 6.4. Retículo cristalino dos compostos iônicos / Energia do retículo cristalino
- 6.5. Ciclo de Born-Haber
- 6.6. Número de coordenação
- 6.7. Ligação iônica e estados físicos
- 6.8. Ligações covalentes
- 6.9. Estrutura de Lewis
- 6.10. Ligações duplas, triplas e ligações coordenativas
- 6.11. Polaridade das ligações covalentes
- 6.12. Ligações intermoleculares
- 6.13. Ligação covalente e estados físicos
- 6.14. Ligações metálicas
- 6.15. Ligações metálicas e estados físicos
- 6.16. Oxidação, redução e número de oxidação

7- Principais funções químicas

8- Dispersões

- 8.1. Principais tipos de dispersões
- 8.2. Expressões de concentração
- 8.3. Mecanismos de dissolução: forças que atuam
- 8.4. Líquido-líquido
- 8.5. Sólido-líquido
- 8.6. Gás-líquido

- 8.7. Sólido-sólido
- 8.8. Calor de dissolução
- 8.9. Gráficos
- 8.10. Saturação das soluções
- 8.11. Solubilidade
- 8.12. Curvas de solubilidade
- 8.13. Solubilidade dos gases
- 8.14. Lei de Henry
- 8.15. Solução coloidal: propriedades, preparação, purificação, estabilidade
- 8.16. Colóide protetor

9. Propriedades coligativas

- 9.1. Pressão máxima de vapor
- 9.2. Fatores
- 9.3. Diagrama de fases
- 9.4. Diagrama de fases de soluções
- 9.5. Pressão de vapor de soluções de solutos não-voláteis
- 9.6. Lei de Raoult
- 9.7. Soluções com mais de um componente volátil
- 9.8. Tonoscopia
- 9.9. Propriedades coligativas das soluções
- 9.10. Ebulioscopia e crioscopia
- 9.11. Osmoscopia
- 9.12. Leis da osmose

SUB-TEMA: FÍSICA

I. Estado Sólido:

1. Características gerais

- 1.1. Metais, cerâmicas e polímeros
- 1.2. Sólidos cristalinos
- 1.3. Sólidos amorfos

2. Análise comparativa

- 2.1. Ponto de fusão
- 2.2. Geometria
- 2.3. Isotropia
- 2.4. Anisotropia

3. Tipos e característica dos cristais:

- 3.1. Moleculares
- 3.2. Metálicos
- 3.3. Covalentes
- 3.4. Iônicos
- 3.5. Modelo do átomo maciço

4. Sólidos cristalinos:

- 4.1. Estrutura e características macroscópicas
- 4.2. Célula unitária
- 4.3. Parâmetros de rede
- 4.4. Redes de Bravais
- 4.5. Direções cristalinas
- 4.6. Planos cristalográficos
- 4.7. Propriedades macroscópicas e as redes cristalinas
- 4.8. Estudo de variação de propriedades macroscópicas e orientação cristalina (Módulo de Elasticidade)
- 4.9. Formação de cristais: monocristal e policristais

5. Interferência de Raios – X:

- 5.1. Ondas
- 5.2. Fenômenos macroscópicos associados à ondas
- 5.3. Ondas e partículas
- 5.4. Reflexão, refração e difração de ondas
- 5.5. A experiência de Young: interferência de ondas
- 5.6. Equação de Young
- 5.7. Estrutura cristalina e interferência de raios-X
- 5.8. Equação de Bragg
- 5.9. Importância da difração de R-X

II. Estado Líquido:

1. Considerações Gerais

2. Equilíbrio líquido gás:

- 2.1. Cinética molecular: curva de distribuição de velocidades de Maxwell
- 2.2. Equilíbrio dinâmico de um sistema
- 2.3. Pressão do vapor de um líquido em vaso evacuado
- 2.4. Pressão de vapor de um líquido

- 2.5. Pressão de vapor X temperatura
- 2.6. Curvas de pressão de vapor X temperatura: temperatura de ebulição normal de um líquido.
- 2.7. Pressão de vapor e umidade
- 2.8. Umidade absoluta e relativa
- 2.9. Lei das pressões parciais de Dalton
- 2.10. Aplicações práticas do conceito de umidade relativa
- 2.11. Diagrama de fases: fase, transição de fase.
- 2.12. Curva de equilíbrio de fases
- 2.13. O diagrama de fases
- 2.14. Diagramas de fase típicos: água, gás carbônico.
- 2.15. Diagrama de fases sólidas: o diagrama do aço

3. Fenômenos de superfície

- 3.1. Tensão superficial: definições básicas
- 3.2. Tensão superficial e energia intermolecular
- 3.3. Efeitos da tensão superficial: gotejamento, esfericidade de porções líquidas quando em equilíbrio dinâmico
- 3.4. Ascensão capilar
- 3.5. Capilaridade
- 3.6. Viscosidade: definições básicas
- 3.7. Viscosidade: fatores influentes
- 3.8. Coeficiente de viscosidade
- 3.9. Medida de viscosidade: viscosímetro de Ostwald
- 3.10. Viscosidade relativa

4. Hidrostática

- 4.1. Propriedade dos fluidos
- 4.2. Fluido estático: equilíbrio em um campo de forças
- 4.3. Densidade
- 4.4. Pressão em um fluido
- 4.5. Unidade de pressão e densidade
- 4.6. Medição de pressão: barômetro e manômetros
- 4.7. Pressão absoluta e pressão manométrica
- 4.8. Princípio de Stevin
- 4.9. Princípio de Pascal
- 4.10. Princípio de Arquimedes
- 4.11. Empuxo e equilíbrio

III- Estado Gasoso: termodinâmica

1. Temperatura

- 1.1. Medição de temperatura: escalas termométricas
- 1.2. Escala absoluta
- 1.3. Expansão térmica
- 1.4. Lei dos gases ideais
- 1.5. Teoria cinética dos gases

2. 1ª lei da termodinâmica:

- 2.1. Definição de calor e trabalho
- 2.2. Primeira lei da termodinâmica
- 2.3. Transferência de calor
- 2.4. Energia interna de um gás ideal
- 2.5. Capacidades caloríficas

3. 2ª lei da termodinâmica:

- 3.1. Máquinas térmicas e refrigeradores
- 3.2. 2ª lei da termodinâmica
- 3.3. Ciclo de Carnot
- 3.4. Entropia como conceito estatístico
- 3.5. Entropia e seta do tempo: o problema da irreversibilidade

Bibliografia Básica

BRADY, J. E. e HUMISTON, G. E. **Química Geral**. Tradução de Cristina Maria Pereira dos Santos e Roberto de Barros Faria. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., volume 1.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. Tradução e revisão de Márcia Guekesian... [et. al.]; Coordenação de Maria Elizabeth Brotto. 2ª edição. Volume 1. São Paulo: Makron Books.

LEE, J. D. **Química inorgânica: não tão concisa**. Tradução de Henrique Eisi Toma, Kioti Araki e Reginaldo C. Rocha, traduzido da 5. edição inglesa. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda.

HALLIDAY, David, RESNICK, Robert, WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996. v. 2

SEARS, Francis Weston, ZEMANSKY, Mark Waldo. **Física**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1983-1985. v. 2

ATKINS, P.W. (Peter William). **Físico-Química**. Tradução de Horácio Macedo. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. v. 1 e 2

CASTELLAN, Gilbert William. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986;



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: Matemática Instrumental II

Carga Horária: 100h

Período: 2º

Ementa

Estudo de Integral e Vetores.

Objetivos

- Desenvolver habilidades de observação, de análise, de elaboração e organização de idéias.
- Compreender as definições de integral definida e indefinida, utilizando-as em situações – problema, especialmente em Física (velocidade, espaço e aceleração)
- Utilizar o conceito de integral definida no cálculo de área e de volume.
- Compreender o conceito de vetor, representando-o graficamente no R^2 e no R^3 .
- Aplicar os conhecimentos sobre vetores para verificar a condição de paralelismo entre dois vetores (alinhamento de pontos).
- Realizar as operações com vetores (adição, diferença e multiplicação por escalar), interpretando-as graficamente.
- Compreender os conceitos de produto escalar, vetorial e misto, aplicá-los a outros como vetor – projeção, ângulo entre dois vetores, cálculo de área e de volume.

Conteúdo

1. Integral.

1.1. Antiderivadas e integração indefinida

1.2. Regras de Integração

1.3. Problemas de aplicação

1.4. A integral definida

1.5. Aplicações: área e volume

2. Vetores.

2.1. Conceitos Iniciais:

- Reta orientada; segmento orientado; segmento nulo; medida de um segmento; direção e sentido; segmentos equipolentes.
- Vetor: definição.
- Vetor nulo; vetores opostos; vetor unitário.
- Versor.
- Vetores colineares e vetores coplanares.
- Operação com vetores: adição, diferença e multiplicação por escalar.

- Ângulo de dois vetores.

2.2. Vetores no \mathbb{R}^2 e no \mathbb{R}^3 .

- Decomposição de um vetor no plano.
- Expressão analítica de um vetor.
- Vetor definido por dois pontos.
- Decomposição de um vetor no espaço.
- Condição de paralelismo de dois vetores.

2.3. Produto de Vetores.

- Produto escalar.
- Módulo de um vetor.
- Ângulo de dois vetores.
- Condição de ortogonalidade de dois vetores.
- Projeção de um vetor.
- Produto Vetorial: definição e propriedades.
- Interpretação geométrica do módulo do produto vetorial: área.
- Produto misto: definição e propriedades.
- Condição para dois vetores serem coplanares.
- Interpretação geométrica do módulo do produto misto: Volume.

Bibliografia Básica

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Geometria analítica**. [2.ed.] São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 2v.

LARSON, Roland E., HOSTELLER, ROBERT P, EDWARDS, Bruce H. **Cálculo com geometria analítica**. 5. ed Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998.

MACHADO, Antonio dos Santos. **Álgebra linear e geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Atual, 1982.

Disciplina: Português Instrumental II

Carga Horária: 40h

Período: 2º

Ementa

O texto dissertativo e a sua estrutura. Linguagem e argumentação. Teoria da enunciação. A organização micro e macroestrutural do texto: coesão e coerência. Revisão de noções gramaticais básicas: concordância e regência (nominal e verbal) e pontuação. Elaboração de texto acadêmico aplicado à área do curso.

Objetivos

Capacitar o aluno a melhorar a compreensão, organização e a redação de textos.

Conteúdo

1. O texto dissertativo

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Delimitação do tema e definição da tese
- 1.3. Planejamento do texto
- 1.4. Estrutura: introdução, desenvolvimento e conclusão.

2. Linguagem e argumentação

- 2.1. Teoria da enunciação - enunciado e enunciação, significação implícita (pressupostos e subentendidos) e significação literal.
- 2.2. Estratégias argumentativas e recursos retóricos utilizados na elaboração de textos acadêmicos argumentativos
- 2.3. Refutação de argumentos, falácias

3. A microestrutura textual

- 3.1. Mecanismos de coesão
- 3.2. Operadores argumentativos
 - 3.2.1. Uso de pronomes relativos
 - 3.2.2. Uso das conjunções

4. A macroestrutura textual

4.1. Fatores de coerência - intenção e inferência

5. Revisão de noções gramaticais básicas (a partir de textos):

5.1. Concordância nominal e verbal

5.2. Regência nominal e verbal

5.3. Pontuação

6. Elaboração de um trabalho acadêmico com tema aplicado à área do curso.

Bibliografia Básica

BECHARA, Evanildo. **Moderna gramática portuguesa**. 37. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Lucerna, 1999.

CARNEIRO, Agostinho Dias. **Redação em construção: a escritura do texto**. 2ª ed., rev. e ampl. SP, Moderna, 2001.

CEGALLA, Domingos Paschoal. **Novíssima Gramática da Língua Portuguesa**. 41. ed. melhorada e ampliada. SP, Nacional, 1998.

GARCIA, Othon M. **Comunicação em prosa moderna**, 17. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1996.

INFANTE, Ulisses. **Do texto ao texto: curso prático de leitura e redação**. São Paulo: Scipione, 1991.

PLATÃO & FIORINI. **Para entender o texto**. 12. ed. São Paulo: Ática, 1996.

Disciplina: Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem

Carga Horária: 60h

Período: 2º

Ementa

Retrospectiva histórica de psicologia. Principais etapas do desenvolvimento humano e as concepções teóricas da Psicologia que fundamentam a aprendizagem escolar contemporânea. Fatores históricos, sociais e culturais que constituem a cognição humana e afetam a dinâmica do processo da aprendizagem. Da necessidade da ação docente frente às principais causas dos problemas de aprendizagem: uma reorganização pedagógica à luz da atualidade.

Objetivos

Desenvolver uma visão crítica sobre as contribuições da psicologia para a educação escolar. Para tanto, analisa a gênese da psicologia enquanto ciência e suas diversas escolas de pensamento, o desenvolvimento humano segundo as concepções da teoria psicanalista e da teoria construtivista e, ainda, as diversas teorias da aprendizagem.

Conteúdo

Unidade I:

- 1. Psicologia, Educação e Sociedade**
- 2. A evolução da Ciência Psicológica**
- 3. A Psicologia da Educação**
- 4. Psicologia da Aprendizagem**
- 5. Teorias psicológicas – uma análise.**
- 6. A aprendizagem como objeto de estudo**
- 7. Behaviorismo e aprendizagem – Watson e Skinner**
- 8. Gestalt – A Percepção**

Unidade II: A Psicologia do desenvolvimento:

- 1. A teoria do desenvolvimento de Jean Piaget**
- Organização intelectual e adaptação

- Desenvolvimento intelectual
- Fases do desenvolvimento
- Afeto e cognição
- Princípios do Construtivismo

2. O enfoque interacionista do desenvolvimento humano: Piaget e Vygotsky

Bibliografia Básica

SCHULTZ, Duane P. & SCHULTZ, Sydney Ellen. **História da Psicologia Moderna**. 16. ed. São Paulo: Cultrix, 2002.

BRAGUIOLLI, Elaine Maria; BISI, Guy Paulo; Luiz Antônio e NICOLETTO, Ugo. **Psicologia Geral**. Petrópolis: Vozes, 2004.

CAMPOS, Dinah Marins de Souza. **Psicologia da Aprendizagem**. 33. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky – uma perspectiva histórico – cultural da Educação**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

Disciplina: Educação no Brasil numa leitura sócio -política

Carga Horária: 40h

Período: 3º

Ementa

A educação brasileira em diferentes momentos históricos; O cenário do percurso político-pedagógico; Do direito à educação e do dever de educar nas Constituições. Política educacional, organização e gestão do sistema escolar brasileiro e seus aspectos legais em diferentes momentos históricos; Análise crítica da educação básica na perspectiva da legislação educacional contemporânea: problemas e perspectivas; As questões globais da educação em perspectiva comparativista.

Objetivos

- Propiciar aos alunos uma análise da Educação, enquanto forma histórica de produção e reprodução do conhecimento produzido pela humanidade, compreendendo os seus aspectos político-ideológicos que conformam a contemporaneidade brasileira.
- Destacar a importância da apropriação teórica, que fundamentam os conceitos de Estado, Política e Educação, e de sua tradução nas políticas educacionais.
- Fornecer indicação bibliográfica adequada (clássicos e a produção contemporânea), visando favorecer a compreensão crítica do papel docente na sociedade brasileira.

Conteúdo

1. Fundamentação Teórico – Conceitual:

- Os conceitos de Estado, Sociedade Civil e Sociedade Política: jusnaturalismo, Marx e Gramsci.
- Os Conceitos de Cultura, Hegemonia e Bloco Histórico.
- As categorias de Gramsci e a realidade brasileira: “revolução passiva” ou “revolução – restauração”; a teoria ampliada do Estado e o Brasil contemporâneo; distinção “Oriente/Ocidente” no Brasil.

2. Histórico da Escola Brasileira Republicana

- A escola brasileira republicana (1889 – 1930)
- A escola brasileira populista, corporativa e industrializante (1930 – 1990)

- A Escola brasileira do final do século XX: o imbróglio do neoliberalismo (década de 1990)

3. A Educação Brasileira como campo social de disputa hegemônica

- A subordinação dos processos educativos ao capital

- A educação Brasileira na lógica das teorias de desenvolvimento

- Educação e as novas formas de sociabilidade do capital: mercado e a perspectiva neo – racionalista do fim da sociedade do trabalho, das classes sociais, da História.

4. A Educação Brasileira como questão nacional

- Estudo de caso: A trajetória da nova LDB, seus limites e perspectivas.

Bibliografia Básica

CHAUÍ, Marilena de Souza. **Convite à filosofia**. 12. ed. São Paulo: Ática, 2001.

COUTINHO, Carlos Nelson. **Gramsci: um estudo sobre seu pensamento político**. 2. ed. ampl. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

MENDONÇA, Sonia Regina de. **Estado e economia no Brasil: opções de desenvolvimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

NEVES, Lúcia Maria Wanderley (Org.). **Educação e política no limiar do século XXI**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia: [teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política]**. 35. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

SAVIANI, Dermeval. **A nova lei da educação: trajetória, limites e perspectivas**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2004.

Disciplina: Estrutura e Diversidade dos Seres Vivos

Carga Horária: 220h

Período: 3º

Ementa

Ensino teórico de anatomia e fisiologia humanas: mecanismos básicos da fisiologia orgânica e relações entre os órgãos e os diversos sistemas orgânicos.

Neste eixo temático serão abordadas também as bases da classificação, identificação e nomenclatura vegetal. Morfologia, reprodução e biologia dos principais grupos de fungos, algas, briófitas e plantas vasculares sem sementes, gimnospermas e angiospermas.

Ensino teórico/prático de zoologia: uma ampla visão sobre os principais filos do reino animal. Uma visão evolutiva também é enfocada durante a apresentação de cada um dos filos.

Conceitos fundamentais teóricos e práticos de Microbiologia: classificação, citologia microbiana, nutrição e crescimento bacteriano, produção e utilização de energia por microorganismos, genética e controle microbiano, quimioterapia antimicrobiana, generalidades sobre vírus e fungos, técnicas de visualização de microorganismos, testes de sensibilidade antimicrobiana, meios de cultivo, técnicas de coloração; limpeza, montagem e esterilização de material utilizado em microbiologia e características morfológicas dos fungos.

Objetivos

Abordar sistematicamente os seres vivos quanto à sua estrutura e diversidade e introduzir as bases teóricas para o estudo dos diferentes grupos taxonômicos, promovendo uma visão abrangente sobre tais organismos e seus modos de interação com o ambiente.

Conteúdo

I. ANATOMIA

1. Construção do Corpo Humano - Planos e Eixos - Variação Anatômica.

2. Ossos:

2.1. Esqueleto Axial.

2.2. Esqueleto Apendicular.

3. Miologia: Generalidades - Músculos em Geral.

- 4. Aparelho Respiratório.**
- 5. Sistema Circulatório.**
- 6. Sistema Digestório.**
- 7. Sistema Excretor – Sistema Urinário.**
- 8. Sistema Nervoso.**
- 9. Sistema Genital.**

II. FISILOGIA:

1. Do Sistema Sanguíneo, Coagulação Sanguínea

2. Do Sistema Respiratório.

2.1. Transporte dos Gases. Homeostase do pH. Equilíbrio Ácido-Básico.

3. Do Sistema Digestório:

3.1. Motilidade. Secreções. Digestão dos Nutrientes. Absorção de Nutrientes.

4. Do Sistema Urinário.

5. Do Sistema Genital.

6. Dos Órgãos Endócrinos.

7. Do Sistema Nervoso.

III. ZOOLOGIA

1. Introdução à zoologia:

1.1. Principais divisões da zoologia

1.2. Aspectos característicos dos seres vivos

2. Evolução

2.1. Princípios básicos do desenvolvimento

2.2. Teorias Evolutivas

3. Classificação e Nomenclatura

3.1. Aspectos embriológicos da classificação

3.2. Caracteres gerais para classificação

4. Filo Porífera (Ascon, Sicon e Leucon)

5. Os Celenterados (Filo Cnidária – Classe Hydrozoa, Classe Scyfozoa e Classe Anthozoa)

6. Filo Platyelminthes (Classe Turbellaria, Classe Trematoda e Classe Cestoda)

7. Filo Nemathoda

8. Filo Molusca (Classe Polyplacophora, Classe Scaphopoda, Classe Gastrophoda e Classe Bivalvia).

9. Filo Annelida (Classe Polychaeta, Classe Olygochaeta e Classe Hirudinea).

10. Filo Artropoda (Classe Insecta, Classe Diplopoda, Classe Crustácea, Classe Arachnida e Classe Chilopoda)

11. Filo Equinodermata (Classe Echinoidea, Classe Crinoidea, Classe Olothuroidea, Classe Asteroidea e Classe Ophiuroidea).

12. Filo Chordata (Subfilo Cephalochordata e Subfilo Vertebrata)

IV. BOTÂNICA

1. Origem da vida e evolução

2. Introdução à célula vegetal

3. Sistemática e taxonomia

4. Fungos (importância/ biologia/ evolução/principais filios / reprodução)

5. Algas (Ecologia / biologia / importância / reprodução/ principais filios)

6. Briófitas (Ecologia / biologia / importância / reprodução/ filios)

7. Plantas vasculares sem sementes (evolução/ organização do corpo/ sistemas reprodutivos / principais filios)

8. Gimnospermas (importância da semente/ evolução/ organização do corpo / principais filios)

9. Introdução a Angiospermas

V. MICROBIOLOGIA

1. Introdução à Microbiologia

1.1. Histórico

1.2. Sistemática e classificação

1.3. Prática: Pesquisa de microrganismos no ambiente

2. Morfologia Bacteriana

2.1. Tipos morfológicos de bactérias

2.2. Citologia Bacteriana

2.3. Prática: Coloração de Gram

3. Fisiologia Bacteriana

3.1. Nutrição

3.2. Reprodução e crescimento

3.3. Metabolismo Microbiano

3.4. Prática: Preparação de meios de cultivo/Montagem e esterilização de vidrarias

4. Genética Microbiana

4.1. DNA bacteriano

4.2. Mutações, evolução e recombinação genética

4.3. Resistência a antibióticos

4.4. Engenharia genética

5. Quimioterapia Antimicrobiana

5.1. Conceitos e Mecanismos de ação dos antimicrobianos

5.2. Mecanismos de resistência aos antimicrobianos

5.3. Prática: Antibiograma

6. Controle de Microorganismos

6.1. Fundamentos do controle microbiano

6.2. Agentes Físicos:

6.2.1. Calor seco e calor úmido

6.2.2. Radiações ionizantes e não ionizantes

6.2.3. Filtração

6.2.4. Dessecação

6.3. Agentes químicos

6.4. Prática: Ação de diferentes temperaturas sobre os microrganismos

7. Características gerais dos vírus

7.1. Estrutura Viral

7.2. Etapas da replicação viral

7.3. Bacteriófago

Bibliografia Básica

OLIVEIRA, Eurico Cabral de. **Introdução à biologia vegetal**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, 2003.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. (John Edward). **Fundamentos de Guyton tratado de fisiologia médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

PELCZAR, Michael Joseph, CHAN, Eddie Chin Sun, KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. Tradução de Sueli Fumie Yamada; revisão técnica Celso Vataru Nakamura. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. 2v

POUGH, F. Harvey; JANIS, Christine M.; HEISER, John B. **A vida dos vertebrados**. Coordenação editorial Ana Maria de Souza. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

RAVEN, Peter H, EVERT, Ray Franklin, EICHHORN, Susan E. **Biologia vegetal**. Tradução de Ana Paula Pimentel Costa. [et al.]; revisão técnica Antonio Salatino ... [et al.]. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

STORER, Tracy Irwin et al. **Zoologia geral**. 6. ed. rev. e aum. São Paulo: Ed. Nacional, 2003.

Disciplina: Matéria em Movimento

Carga Horária: 120h

Período: 3º

Ementa

Cinemática clássica: movimento unidimensional e bidimensional (movimento de projéteis, movimento circular, órbitas gravitacionais). Princípios da dinâmica em fases condensadas: forças em equilíbrio, 1ª 2ª leis de Newton, 3ª lei de Newton; aplicações – interações gravitacionais, eletromagnéticas, interatômicas e forças de atrito. Centro de Massa. Conservação do Momento Linear: impulso de uma força; momento linear; teorema do impulso; sistemas isolados; conservação do momento linear; colisões.

Objetivos

- Caracterizar os movimentos uni e bidimensionais.
- Compreender e aplicar as leis de Newton.
- Compreender e aplicar os conceitos de momento linear, impulso de uma força e conservação do momento linear.

Conteúdo

1. Movimento e repouso: referenciais.
2. Velocidade média e instantânea.
3. Aceleração média e instantânea.
4. Relação entre gráficos de posição, velocidade e aceleração.
5. Uso de derivadas e integrais para obter as funções horárias dos movimentos.
6. Movimento retilíneo uniforme.
7. Movimento retilíneo uniformemente variado.
8. Cálculo vetorial: operações vetoriais, componentes ortogonais do vetor e vetores unitários.
9. Movimento no plano: lançamento horizontal e oblíquo.
10. Movimento circular e uniforme (MCU).
11. Princípios da Dinâmica.

12. Princípio da Inércia (Desenvolvimento Histórico).
13. Princípio Fundamental.
14. Princípio da Ação e Reação (Interações Gravitacionais, Eletromagnéticas, Interatômicas e Forças de Contato).
15. Aplicações das leis de Newton: plano inclinado, força de atrito e dinâmica do M.C.U.
16. Momento Linear (Clássico e Relativístico)
17. Impulso
18. Teorema do Impulso
19. Sistemas de Partículas
20. Centro de Massa (Localização e Velocidade)
21. Sistemas Isolados
22. Colisões (Uni, Bi e Tridimensionais).

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996. v. 1

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). **Curso de física básica**. São Paulo: E. Blucher, 1996-1998. v.1

Disciplina: Produção e Gestão do Conhecimento

Carga Horária: 40h

Período: 3º

Ementa

O homem e o saber científico; A relação entre a ciência, tecnologia, o conhecimento e o senso comum; A ciência e a tecnologia na contemporaneidade; O processo criativo e o saber; O ato de estudar e a relação dialógica; A organização dos estudos; O princípio educativo e científico da pesquisa. A pesquisa na formação do professor; O processo de construção do trabalho científico; O trabalho monográfico.

Objetivos

O homem e o saber científico; A relação entre a ciência, tecnologia, o conhecimento e o senso comum; A ciência e a tecnologia na contemporaneidade; O processo criativo e o saber; O ato de estudar e a relação dialógica; A organização dos estudos; O princípio educativo e científico da pesquisa. A pesquisa na formação do professor; O processo de construção do trabalho científico; O trabalho monográfico.

Conteúdo

1. O homem o saber científico

- A ciência, conhecimento, tecnologia e senso comum
- O princípio educativo e o princípio científico da pesquisa
- A pesquisa como ato dialógico

2. A pesquisa na formação do professor

- Pesquisa em educação: questões conceituais e metodológicas
- A pesquisa no cotidiano no trabalho docente
- Leituras e análise de pesquisas no campo da educação

3. O trabalho científico

- O processo de construção do trabalho científico
- Elementos da Monografia
- Construção de um ensaio monográfico

Bibliografia Básica

ALVES, Rubem. **Filosofia da ciência**: introdução ao jogo e as suas regras. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2000.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2002.

Disciplina: Estrutura da Matéria I

Carga Horária: 360h

Período: 4º

Ementa

Cargas elétricas; grandezas; unidades; geradores elétricos; leis dos circuitos elétricos; receptores e componentes; ondas; ótica geométrica; ótica física; eletrostática; eletrodinâmica; campo magnético; força magnética; indução eletromagnética; histórico da química do Carbono; conceitos fundamentais da química orgânica; funções orgânicas; compostos multifuncionais: ordem de prioridade segundo a IUPAC; acidez e basicidade; isomeria óptica; processos de oxiredução; funções inorgânicas; composição estequiométrica e estequiometria de reações.

Objetivos

- Fornecer elementos teóricos básicos para dominar a linguagem química, no sentido de classificar as substâncias, diferenciando-os em suas propriedades químicas e quantificando-as através de relações estequiométricas.
- Compreender os fundamentos da ótica, da ondulatória, da eletricidade e do magnetismo, relacionando seus princípios e leis com os experimentos científicos que embasaram a investigação sobre as relações entre propriedades e estrutura da matéria.
- Compreender a evolução do conhecimento acerca da estrutura da matéria a partir do desenvolvimento da metodologia e dos instrumentos de medição científicos.
- Diferenciar os tipos de interação presentes nos diversos sistemas materiais.
- Conhecer as principais características estruturais dos diversos tipos de compostos químicos.
- Entender como as características físico-químicas e de reatividade dos diversos sistemas materiais são influenciadas por suas estruturas e interações.
- Dominar técnicas básicas de análise quantitativa e qualitativa dos diversos tipos de compostos químicos.

Conteúdo

SUB -TEMA: FÍSICA (120h)

1. Ondas

1.1.Pulsos ondulatórios

1.2.Ondas, comprimento de onda, frequência e período

- 1.3. Velocidade de ondas
- 1.4. Ondas harmônicas
- 1.5. Energia transmitida por uma onda
- 1.6. Superposição e interferência de ondas harmônicas
- 1.7. Ondas estacionárias
- 1.8. Ondas em uma dimensão
- 1.9. Pulsos ondulatórios
- 1.10. Ondas mecânicas e eletromagnéticas
- 1.11. Características das ondas mecânicas
- 1.12. Reflexão de ondas unidimensionais
- 1.13. Velocidade de uma onda
- 1.14. Interferência

2. Ótica Geométrica

- 2.1. Luz e velocidade da luz
- 2.2. Medição da velocidade da luz
- 2.3. Propagação retilínea da luz: princípio de Huygens
- 2.4. Fenômenos luminosos: reflexão, refração, dispersão e polarização (por absorção e reflexão)
- 2.5. Espelhos planos: objeto e imagem
- 2.6. Objeto e imagem real e virtual
- 2.7. Formação de imagem no espelho plano
- 2.8. Espelhos esféricos: côncavo e convexo
- 2.9. Principais parâmetros dos espelhos esféricos
- 2.10. Imagem e objeto real e virtual para espelhos esféricos
- 2.11. Formação de imagem no espelho esférico
- 2.12. Lentes delgadas
- 2.13. Formação de imagens por refração
- 2.14. O olho humano como instrumento ótico
- 2.15. Visão humana e cores
- 2.16. Defeitos do olho humano e correção através de lentes
- 2.17. Aberração cromática
- 2.18. Instrumentos óticos

3. Ótica Física

- 3.1. Teorias da luz
- 3.2. Interferência e difração

- 3.3. Fase, diferença de fase e coerência
- 3.4. Interferência luminosa: a experiência de Young
- 3.5. Difração por uma fenda e duas fendas: figuras de interferência
- 3.6. Interferência em filmes finos

4. Eletrostática

- 4.1. A experiência de Tales de Milleteo
- 4.2. Cargas elétricas
- 4.3. Eletroscópios
- 4.4. Processos de eletrização
- 4.5. Campo elétrico
- 4.6. Carga elétrica puntiforme

5. O átomo

- 5.1. Cargas elétricas elementares
- 5.2. Quantidade de eletricidade
- 5.3. Lei de Coulomb da eletrostática

6. Eletrodinâmica

- 6.1. Intensidade de corrente elétrica
- 6.2. Potencial elétrico e ddp
- 6.3. Geradores elétricos
- 6.4. Resistência elétrica
- 6.5. Primeira lei de Ohm
- 6.6. Resistores
- 6.7. Trabalho e energia elétrica
- 6.8. Potência elétrica
- 6.9. Lei de Pouillet
- 6.10. Identificação de resistores
- 6.11. Reostato e potenciômetro
- 6.12. Segunda lei de Ohm
- 6.13. Condutância e condutividade
- 6.14. Rigidez dielétrica
- 6.15. Associações de geradores de CC
- 6.16. Associações de resistências
- 6.17. Leis de Kirchhoff
- 6.18. Circuito com ponte equilibrada e desequilibrada
- 6.19. Capacitância

- 6.20. Capacitores
- 6.21. Associações de capacitores

7. Magnetismo

- 7.1. Campo magnético
- 7.2. Lei de Ampère
- 7.3. Força magnética
- 7.4. Indução eletromagnética
- 7.5. Lei de Faraday
- 7.6. Lei de Lenz

SUB-TEMA: QUÍMICA (240h)

1. Histórico da Química dos compostos do carbono

2. Conceitos básicos em química orgânica:

- 2.1. Ligações químicas: valência X nº de coordenação
- 2.2. Ligações covalentes
- 2.3. Configurações eletrônicas
- 2.4. Orbitais atômicos e moleculares
- 2.5. Combinação de orbitais atômicos
- 2.6. Ligações sigma (δ) e Pi (π)
- 2.7. Orbitais híbridos: carbono tetraédrico
- 2.8. Orbitais híbridos: sp^3 , sp^2 , sp .

3. Energia e comprimento de ligações

4. Eletronegatividade e dipolo – interações intermoleculares

5. Fórmulas em Química Orgânica: moleculares, estruturais – Lewis – representações estruturais mais comuns. Isomeria constitucional.

6. Funções orgânicas: Introdução

- 6.1. Hidrocarbonetos: alcanos, ciclo alcanos, alcenos, alcinos.
 - 6.1.1. Nomenclatura
 - 6.1.2. Estereoquímica – Análise conformacional do etano, butano, cicloalcanos e cicloalcanos substituídos.
 - 6.1.3. Alcenos: Isomeria cis – trans; nomenclatura E/Z.
- 6.2. Hidrocarbonetos aromáticos
- 6.3. Petróleo
- 6.4. Grupos funcionais com heteroátomos: introdução
 - 6.4.1. Álcoois, enóis, fenóis e tióis - nomenclatura
 - 6.4.2. Éteres e tioéteres - nomenclatura

6.4.3. Aminas: nomenclatura, aminas como bases; aldeídos e cetonas, compostos orgânicos halogenados

6.4.4. Ácidos carboxílicos e derivados: nomenclatura

6.4.5. Anidridos de ácidos carboxílicos

6.4.6. Ésteres, amidas e nitrilas

7. Ordem de prioridade de compostos multifuncionais segundo a IUPAC

8. Acidez e Basicidade: introdução

8.1. Efeitos que influenciam na acidez e basicidade: efeitos indutivos, de ressonância

8.2. Acidez de ácidos carboxílicos e aminas como bases

9. Isomeria óptica

9.1. Carbono quiral – planos de simetria. Luz polarizada – Atividade óptica - Configuração absoluta e relativa / Enantiômeros / Misturas racêmicas

9.2. Nomenclatura IUPAC (R e S) para isômeros ópticos

9.3. Compostos com mais de um carbono quiral / Diastereômeros / Compostos Meso. Fórmulas de projeção de Fisher

10. Açúcares

10.1. Classificações – nomenclatura D e L

10.2. Monossacarídeos, Ciclização, formação de hemiacetais. Glicose e Frutose – Atividade óptica – o carbono anomérico, mutarotação.

10.3. Síntese de Killiani/Fisher

10.4. Dissacarídeos – Ligações glicosídicas α e β , formação de acetais. Maltose, sacarose, celobiose e galactose – Reação de inversão da sacarose

10.5. Polissacarídeos- Amidos (ligação α glicosídica), importância biológica. Glicogênio, celulose (ligação glicosídica), importância biológica. Hidrólise de polissacarídeos.

11. Aminoácidos e proteínas.

11.1. Estruturas e nomes. Aminoácidos essenciais / aminoácidos como íons dipolares

11.2. A ligação peptídica e a formação de proteínas

11.3. Estrutura primária, secundária, terciária e quaternária das proteínas de proteínas.

11.4. Oxitocina, vasopressina e insulina

12. Processos de oxi-redução:

12.1. Conceito e determinação de número de oxidação

12.2. Reações de transferência de elétrons

12.3. Balanceamento de equações de oxi-redução: método da variação do nox e método das meias reações.

12.4. Estequiometria redox

13. Funções inorgânicas:

- 13.1. Óxidos: definição, nomenclatura, ligações químicas e classificações.
- 13.2. Ácidos e bases: teoria de Arrhenius, teoria de Bronsted-Lowry e teoria de Lewis, nomenclatura, ligações químicas, classificações, força de ácidos e bases.
- 13.3. Sais: definição, nomenclatura, ligações químicas, solubilidade, hidrólise salina.

14. A composição estequiométrica:

- 14.1. Os significados das fórmulas químicas
- 14.2. Determinação da composição centesimal
- 14.3. Determinação da fórmula empírica a partir de análise elementar.
- 14.4. As fórmulas moleculares

15. Estequiometria das reações:

- 15.1. Os significados de uma equação química
- 15.2. Cálculos estequiométricos: casos gerais, a análise de combustão, processos envolvendo substâncias impuras e rendimento de reação, problemas com reagentes limitantes e misturas de reagentes, processos abrangendo reações sucessivas.

16. Parte experimental:

- 16.1. Instalações essenciais de um laboratório, requisitos de segurança em laboratório e primeiros socorros.
- 16.2. Técnicas básicas de laboratório: medição de volume, medição de massa e técnicas de transferência.
- 16.3. Processos gerais de separação de misturas: filtração simples, à vácuo, decantação, destilação simples e destilação fracionada.
- 16.4. Verificação experimental de processos de oxi-redução.
- 16.5. Propriedades funcionais de ácidos e bases.
- 16.6. Obtenção e propriedades do gás carbônico.
- 16.7. Constatação experimental das Leis de Lavoisier e Proust.
- 16.8. Reações químicas.
- 16.9. Aspectos quantitativos das reações químicas: padronização de soluções e acidimetria.

Bibliografia Básica

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 4a. ed. Volume 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 6a. ed. Volume 3. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

LOURENÇO, Antonio Carlos de; CRUZ, Eduardo Cesar Alves; CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Circuitos em corrente contínua**. São Paulo: Livros Érica, 1996.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. Tradução e revisão de Márcia Guekesian... [et. al.]; Coordenação de Maria Elizabeth Brotto. 2ª edição. Volume 1. São Paulo: Makron Books.

RUSSELL, J. B. **Química Geral**. Tradução e revisão de Márcia Guekesian... [et. al.]; Coordenação de Maria Elizabeth Brotto. 2ª edição. Volume 2. São Paulo: Makron Books.

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E; FARIA, Roberto de Barros. **Química geral**. Tradução de Cristina Maria Pereira dos Santos. 2a ed. Volume 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E; FARIA, Roberto de Barros. **Química geral**. Tradução de Cristina Maria Pereira dos Santos. 2a ed. Volume 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

ALLINGER, Norman L et al. **Química orgânica**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. Tradução de Whei Oh Lin. 7a. ed. Volume 1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2001-2002.

SOLOMONS, T. W. Graham, FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. Tradução de Whei Oh Lin. 7a. ed. Volume 2. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2001-2002.

Disciplina: Organização e Gestão Pedagógica da Escola

Carga Horária: 60h

Período: 4º

Ementa

Projeto da instituição escolar enquanto alternativa política. Normas legais referentes à organização e gestão escolar numa leitura crítica. Atravessando as fronteiras das disciplinas: a questão da transversalidade em educação. Avaliação educacional.

Objetivos

Aprofundar os aspectos fundamentais da organização e funcionamento das organizações escolares a partir dos determinantes legais e/ou informais enquanto expressão da realidade sócio – político – cultural, considerando as seguintes questões: concepção de escola, de gestão, de burocracia, de participação, de trabalho e o projeto político da escola.

Conteúdo

1. Projeto institucional da escola

- A cultura da organização escolar
- Políticas públicas e projeto institucional da escola
- Projeto institucional da escola enquanto alternativa política e decorrente de ação coletiva
- Projeto institucional da escola: leitura crítica

2. Currículo escolar: novos e velhos olhares

- Disciplinaridade e transversalidade
- O conhecimento em redes
- O currículo oficial.

3. Avaliação Educacional

- Avaliação institucional no contexto da realidade brasileira: seus princípios/fundamentos, limites e possibilidades.
- Projeto da instituição escolar: ações e compromissos assumidos.

Bibliografia Básica

GANDIN, Danilo; GANDIN, Luís Armando. **Temas para um projeto político-pedagógico**. 6a. ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2003.

HERNÁNDEZ, Fernando, VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. 5a. ed. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1998.

LIBANEO, Jose Carlos. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5a. ed. rev. e ampl. Goiânia: Alternativa, 2004.

VIEIRA, Sofia Lerche (Org.); CLAUDIA DAVIS ... [ET AL.]. **Gestão da escola: desafios a enfrentar**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

Disciplina: Energia e Matéria em Transformação

Carga Horária: 200h

Período: 5º

Ementa

Termodinâmica Química. Cinética Química. Equilíbrio Químico. Eletroquímica.

Objetivos

Geral

- Aplicar conceitos termodinâmicos, cinéticos a sistemas químicos.

Específicos

- Estudar as leis termodinâmicas aplicadas a sistemas químicos.
- Estudar a velocidade das transformações químicas e os fatores que podem modificar a velocidade.
- Estudar as leis de velocidade, sua relação com concentração e mecanismo de reação.
- Estudar os sistemas em equilíbrio do ponto de vista termodinâmico e cinético.
- Estudar os sistemas em equilíbrio em meio aquoso enfocando pH e pOH.
- Estudar as reações de oxidação-redução espontâneas aplicadas a construção de dispositivos comerciais como pilhas e baterias.
- Estudar as reações de oxidação-redução não espontâneas que ocorrem mediante o uso de corrente elétrica cujos produtos apresentam valor comercial.

Conteúdo

1. Termodinâmica Química

1.1. Introdução

1.2. Conceitos Básicos da Termodinâmica

1.3. Princípio Zero da Termodinâmica

- Temperatura

1.4. Energia Total de um Sistema

- Energia Interna (U)

- Variação de Energia Interna (ΔU)

1.5. Trabalho (W)

- Trabalho Elétrico

- Trabalho de Expansão ou Contração
- 1.6. Calor
 - Bomba calorimétrica
- 1.7. Equivalência Calor-Trabalho
- 1.8. Primeiro Princípio da Termodinâmica
 - Casos Especiais
- 1.9. Entalpia
 - Transformações Endotérmicas e Exotérmicas
- 1.10. Fatores que influem no valor da entalpia
 - Estado Físico dos reagentes e produtos
 - Estrutura Cristalina
 - Temperatura
- 1.11. Equação Termoquímica
- 1.12. Estado Padrão
- 1.13. Nomes Particulares das Entalpias
 - Entalpia de Formação
 - Entalpia de Combustão
 - Poder Calorífico Superior
 - Poder Calorífico Inferior
 - Entalpia de Dissolução
 - Entalpia de Dissolução Infinita
 - Entalpia de Neutralização
 - Entalpia de Vaporização
- 1.14. Energia de Ligação
- 1.15. Lei de Hess
- 1.16. Entalpia de Reação em função da Temperatura
 - Cálculo da Temperatura final das transformações adiabáticas
 - Comentários Finais
- 1.17. Espontaneidade
 - Introdução
 - Distribuição de Matéria e de Energia
 - Avaliação da Desordem
 - Segundo Princípio da Termodinâmica
 - Determinação da Entropia
 - Entropia no Estado Padrão

- Entropia e Probabilidade
- Energia Livre de Gibbs
- Energia Livre Padrão
- Trabalho Útil
- Energia livre e extensão da reação

2. Cinética química: conceito, introdução

2.1. Velocidade em química

2.2. Velocidade instantânea

2.3. Velocidade da reação

- Velocidade média e velocidade instantânea de uma reação

2.4. Medida da variação da concentração

- Processos físicos
- Processos químicos

2.5. Fatores que afetam a velocidade de reação

2.6. Natureza dos reagentes

- Concentração
- Leis de velocidade
- Lei de velocidade pelo método das velocidades iniciais

2.7. Ordem de reação

2.8. Relação entre concentração e tempo

- Reação de ordem zero
- Reação de primeira ordem
- Reação de segunda ordem

2.9. Meia-vida

- Meia-vida para reações de primeira ordem
- Meia-vida para reações de segunda ordem

2.10. Lei de velocidade pelo método gráfico

2.11. Teoria das colisões

- Número de colisões
- Colisões efetivas
- Orientação favorável

2.12. Mecanismos de reação e reações elementares

2.13. Molecularidade das reações químicas

2.14. Mecanismos de reação e lei de velocidade

- Para reações químicas elementares

- Para reações em etapas (reações consecutivas e reações de equilíbrio)
 - Para reações em cadeia
 - 2.15. Pressões parciais
 - Lei de velocidade em função das pressões parciais para sistemas gasosos
 - 2.16. Temperatura
 - Teoria do estado de transição (do complexo ativado)
 - Energia de ativação
 - Influência da temperatura sobre a energia das moléculas
 - Efeito sobre a constante cinética
 - Medida da energia de ativação
 - Medida da energia de ativação graficamente
 - Medida da energia de ativação matematicamente
 - 2.17. Eletricidade
 - 2.18. Radiação
 - 2.19. Luz
 - 2.20. Radiação natural (α , β e γ) ou artificial (raios-x, elétrons acelerados, nêutrons)
 - 2.21. Pressão total
 - 2.22. Estado particular dos reagentes
 - 2.23. Catalisador
 - Classificação
 - Catalisador homogêneo
 - Catalisador heterogêneo
 - Propriedades fundamentais dos catalisadores
 - Catalise homogênea
 - Catálise heterogênea
 - Principais catalisadores
 - Autocatalisador
 - Promotor ou ativador
 - 2.24. Inibidor (veneno)
 - 2.25. Catálise por um ar puro
- 3. Equilíbrio químico**
- 3.1. Introdução
 - 3.2. Estudo do equilíbrio químico em sistemas moleculares homogêneos
 - 3.3. Lei de ação das massas ou lei de Guldberg–Waage
 - Constante de equilíbrio em função das concentrações molares

3.4. Aplicações de K_c

- Previsão de reação
- Previsão de concentração no equilíbrio
- Previsão da direção (sentido) de uma reação

3.5. Constante de equilíbrio em função das pressões parciais

3.6. Constante de equilíbrio em função das frações molares

3.7. Constante de equilíbrio e energia livre

3.8. Grau de equilíbrio: Conceito

3.9. Estudo do equilíbrio químico em sistemas heterogêneos

3.10. Deslocamento do equilíbrio químico em sistemas homogêneos

- Introdução
 - Efeito da concentração (ou pressão parcial)

 - Efeito da pressão total sobre sistemas gasosos

 - Efeito da temperatura
 - Efeito da adição de um gás inerte
 - Efeito de um catalisador
- ### 3.11. Estudo do equilíbrio químico em sistemas iônicos homogêneos
- Constante de ionização

 - Grau de ionização
 - Ácidos polipróticos
 - Cálculos envolvendo constante e grau de ionização

- Método simplificado

- Constantes combinadas

3.12. Efeito do íon comum

3.13. Efeito da diluição

3.14. Equilíbrio iônico da água

- Grau e constante de ionização
- Concentração de H^+ e OH^- :
- Em soluções aquosas ácidas

- Em soluções aquosas básicas
- Cálculo da $[H^+]$ e $[OH^-]$ em soluções aquosas ácidas

- Solução de ácido forte
- Solução de base forte
- Solução de ácido fraco
- Conceito de pH e pOH
- pH e pOH em água pura
- pH e pOH em solução ácida
- pH e pOH em solução básica

3.15. Solução tampão (buffer)

- Introdução
- pH de uma solução de um ácido fraco e um seu sal
- pH de uma solução de uma base fraca e um seu sal

- Efeito tampão

3.16. Hidrólise

- Introdução
- Conceito
- Casos de hidrólise
- Hidrólise de sal de ácido poliprótico
- Constantes de hidrólise
- Relação entre k_h , k_w e k_a , k_b
- Grau de hidrólise

3.17. Medida experimental de pH

3.18. Potenciômetros (pH-metros)

- Indicadores
- Faixa de viragem de um indicador

3.19. Curvas de titulação

4. Eletroquímica

4.1. Conceitos prévios

- Balanceamento pelo método do íon-elétron
- Portadores de carga elétrica
- Quantidade de carga elétrica
- Campo elétrico

- Potencial elétrico
- Condução de carga elétrica
- Intensidade de corrente elétrica
- 4.2. Pilha: introdução; conceito
 - Pilha de Daniell
 - 4.2.1. Potencial elétrico
 - 4.2.2. Eletrodo padrão de hidrogênio (EPH)
 - 4.2.3. Tabela de potenciais padrão de eletrodos
 - 4.2.4. Aplicações da tabela de potenciais
 - Previsão de espontaneidade
 - 4.2.5. Correção de potencial – equação de Nernst
 - 4.2.6. Aplicações da equação de Nernst
 - Correção do potencial de uma semipilha
 - Medida eletroquímica de pH
 - Extensão da reação
 - 4.2.7. Pilha de concentração
 - 4.2.8. Células galvânicas comuns
 - 4.2.9. Baterias de automóveis
 - 4.2.10. Pilhas secas
 - 4.2.11. Pilha de níquel-cádmio
 - 4.2.12. Pilha de óxido de prata
 - 4.2.13. Pilha de combustível
 - 4.2.14. Corrosão: reação de redox no meio ambiente
- 4.3. Eletrólise: conceito, introdução
 - 4.3.1. Eletrólise ígnea
 - 4.3.2. Eletrólise em solução aquosa
 - 4.3.3. Propriedade de oxidação e redução
 - 4.3.4. Eletrólise com eletrodos ativos
 - 4.3.5. Estudo de casos
 - 4.3.6. Aplicações
 - Galvanoplastia
 - Escala industrial
 - Obtenção de metais
 - Cobre eletrolítico
 - Magnésio

- Alumínio

4.3.7. Aspectos quantitativos (leis de Faraday)

Bibliografia Básica

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. **Química geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986. 2v.

RUSSELL, John Blair. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 2v

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de. **Química**. São Paulo: Atual, 1999. v.1



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: Microestrutura biológica: citoquímica

Carga Horária: 80h

Período: 5º

Ementa

Caracterização de células procariótica e eucariótica. Processo de diferenciação celular. Caracterização de biomoléculas. Membrana Celular. Transporte através de membrana. Junções Celulares. Identificação e caracterização das organelas. Citoesqueleto. Divisão Celular. Noções de metabolismo.

Objetivos

- Descrever, em termos moleculares, as estruturas, mecanismos e os processos químicos compartilhados por todos os organismos.
- Descrever as características comuns e as diferentes especializações das células, e os processos evolucionários que levaram a tal diversidade.
- Apontar a evolução como força seletiva de moléculas e estruturas celulares buscando maior eficiência nos processos metabólicos.
- Apresentar as diferentes biomoléculas, sua estrutura e função.
- Discutir o papel da física e química na determinação das interações entre as moléculas que conduzem à organização celular.
- Apresentar as diferentes estruturas celulares, sua organização e função.
- Apresentar a predominância de algumas organelas em determinados tipos celulares baseada na função celular.

- Mostrar o processo de divisão que leva a geração de células idênticas entre si, e aquele antecedido pela recombinação gênica.
- Apresentar as diferenças nas estruturas de organismos unicelulares e pluricelulares, enfatizando transporte celular e junções celulares.

Conteúdo

1. Célula procariótica: constituição e organização; onde são encontradas.

2. Célula eucariótica: evolução da célula eucariótica e hipóteses propostas; constituição e organização; onde são encontradas.

3. Diferenciação celular: controle da expressão gênica; células tronco.

4. Componentes químicos das células

4.1. Ligações químicas: ligação covalente, interação iônica, interação hidrofóbica, interação de Van der Waals, ponte de hidrogênio.

4.2. Proteína: composição; aminoácidos essenciais e não-essenciais; estrutura dos aminoácidos; estrutura primária, secundária, terciária e quaternária; função; noções de metabolismo de proteínas.

4.2.1. Enzima: estrutura; sítio catalítico; substrato; inibidores; coenzima; cofator; fatores que afetam a atividade enzimática.

4.3. Lipídios: estrutura dos ácidos graxos; lipídios de membrana (fosfolipídios, glicolipídios); glicerídeos (óleos e gorduras); ceras; colesterol; hormônios esteróides; vitaminas lipossolúveis; noções de metabolismo de lipídios.

4.4. Carboidratos: estrutura; monossacarídeos; dissacarídeos; oligossacarídeos; polissacarídeos; ligação O-glicosídica; função; glicolipídios e glicoproteínas; glicocálix (reconhecimento celular); noções de metabolismo de carboidratos.

4.5. Ácidos Nucléicos: Estrutura do DNA (cromossomos, genes) DNA (estrutura); RNA (mensageiro, transportador e ribossomal); noções de replicação, transcrição e tradução.

5. Estrutura de Membranas Biológicas

5.1. Bicamada lipídica: fluido bidimensional; organização dos lipídios; flidez da membrana; função do colesterol nas membranas.

5.2. Proteínas de membrana (integral e periférica): associação com a membrana; solubilização de proteínas de membrana.

5.3. Carboidratos: revestimento celular.

6. Transporte Celular: concentração iônica dentro e fora da célula.

6.1. Proteínas carreadoras: transporte passivo; forças elétricas e gradientes de concentração como impulsionadores do transporte passivo.

6.2. Transporte ativo: movimento do soluto contra o gradiente eletroquímico. O ATP e o bombeamento de Na⁺ para fora da célula. Bomba Na⁺/K⁺ (mudanças conformacionais através da adição de fosfato. Balanço osmótico das células animais. Gradiente de Na⁺ e captação de nutrientes. Gradientes de H⁺.

6.3. Canais iônicos: seleção de íons. Potencial de membrana e permeabilidade a íons específicos. Sinalização em células nervosas. Potencial de ação e comunicação rápida a longas distâncias. Conversão de sinais elétricos em sinais químicos nos terminais nervosos. Canais controlados por neurotransmissores e reconversão de sinais químicos em sinais elétricos.

7. Junções celulares: junções compactas; aderentes; desmossomos; hemidesmossomos; plasmodesmata; junções tipo fenda. Estrutura, função e distribuição.

8. Organelas: Evolução; Retículo endoplasmático rugoso e ribossomos; retículo endoplasmático liso; retículo nucleoplasmático; lisossomos; complexo de Golgi; peroxissomos; glioxissomos; transporte vesicular (fagocitose, pinocitose, exocitose, endossomos); mitocôndrias e noções de respiração celular; cloroplasto e noções de fotossíntese.

9. Citoesqueleto: filamentos de actina; filamentos intermediários; microtúbulos.

10. Divisão celular: núcleo celular

10.1. Mitose: transformações no núcleo e no citoplasma.

10.2. Meiose: transformações no núcleo e no citoplasma; células germinativas; fertilização; crossing-over.

11. Tipos de junções: composta, ancoraduras, aderentes, fenda e desmossomos .

Bibliografia Básica

LEHNINGER, Albert L; NELSON, David L; COX, Michael M. **Lehninger princípios de bioquímica**. Tradução de Arnaldo Antônio Simões, Wilson Roberto Navega Lodi. 3 .ed. São Paulo: Sarvier, 2002 .

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem**Carga Horária: 60h****Período: 5º**

Ementa

O espaço escolar no contexto geo-histórico-social contemporâneo. Princípios norteadores da construção de ambientes de aprendizagem escolar: o paradigma centrado na aprendizagem, o *aprender a pensar* e *aprender a aprender*, a concepção não-disciplinar do conhecimento, os múltiplos olhares das Diretrizes Gerais dos Parâmetros Curriculares Nacionais. O processo de elaboração e desenvolvimento do plano da ação pedagógica: a preparação, a gestão e a avaliação e utilização de O diálogo enquanto método de reflexão. A interação docente e as tecnologias interativas da informação e comunicação.

Objetivos

- Compreender que a educação decorre da comunicação humana e que ambos (a) constituem processos de intervenção nos espaços sociais e (b) consideram o diálogo método de conduzir o homem à reflexão.
- Refletir sobre o processo de aprendizagem escolar no contexto do capitalismo globalizado¹¹, tendo a compreensão de que os conhecimentos em suas diferentes modalidades constituem frutos da construção humana, inseridos em um processo histórico-cultural-social e que a ciência e tecnologias também constituem parte integrante da cultura contemporânea.

¹¹ O que significa a rejeição da lógica de exclusão inerente ao ideário da globalização em cuja arquitetura filosófica os discursos de “liberdade”, “solidariedade” e “identidade” são testemunhados, de modo manipulador, à medida que se percebe que apenas o mercado continua livre, que a solidariedade é substituída pela competitividade e a identidade por individualismo e egoísmo.

- Compreender a relevância da interação entre o pensar e o agir enquanto metodologia, ou seja, enquanto forma de vivenciar situações de aprendizagem que buscam superar as dificuldades apresentadas.
- Compreender as situações vivenciadas pelos alunos nos ambientes de aprendizagem como decorrentes das propostas pedagógicas docentes e do plano de gestão escolar, articulados com a concepção de educação pretendida.
- Elaborar planos de trabalho docente com metodologias apropriadas para o desenvolvimento de determinada temática que, tendo como referência a aprendizagem, também valorizem o processo de construção coletiva e a transversalidade dos saberes.
- Refletir sobre mediações pedagógicas que ultrapassem o espaço físico da aula, construindo formas alternativas de organizar e gestar ambientes de aprendizagem.
- Apresentar um posicionamento crítico frente às questões didático-pedagógicas atuais com a finalidade de buscar alternativas de intervenção, frente à problemática existente através de um processo pedagógico participativo e permanente.
- Analisar a avaliação da aprendizagem escolar entendendo-a como parte inerente ao ato de aprender.

Conteúdo

1. O espaço social de uma instituição escolar

- 1.1. A escola no contexto geo-histórico-social.
- 1.2. A ciência e a tecnologia enquanto produtos culturais de um tempo histórico.
- 1.3. A escola enquanto espaço mediático.
- 1.4. A comunicação educativa e a relação dialógica enquanto processos de intervenção nos espaços sociais.

2. Ambiente de aprendizagem: princípios básicos

- 2.1. Paradigma da educação escolar centrado na aprendizagem.
- 2.2. *O aprender a pensar e aprender a aprender.*
- 2.3. Concepção não-disciplinar do conhecimento: o conhecimento em rede e a transversalidade dos saberes.
- 2.4. Diretrizes gerais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Ciências Naturais 5ª a 8ª série): múltiplas leituras do discurso oficial.

3. O planejamento didático de ambientes de aprendizagem:

- 3.1. O compromisso com a ação na preparação, no desenvolvimento e na avaliação da ação educativa.
- 3.2. A interação entre o pensar e agir como metodologia de planejamento e gestão da aula.
- 3.3. O processo da criação do espaço-temporal de ambientes de aprendizagem e a elaboração de metodologias apropriadas à aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental (5ª a 8ª série).
- 3.4. As diferentes vozes da avaliação da aprendizagem: usos e abusos.

Bibliografia Básica

ALVES, Nilda (Org.); GARCIA, Regina Maria Leite. **O sentido da escola**. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2001.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

ANEXO 2 – Planos das disciplinas do Núcleo Específico da Licenciatura em Biologia (6º período ao 8º período)

Disciplina: Biologia dos Vegetais Inferiores

Carga Horária: 80h

Período: 6º

Ementa

Nesta disciplina serão abordadas as bases da classificação, identificação e nomenclatura vegetal. Morfologia, reprodução e biologia dos principais grupos de fungos, algas, briófitas e plantas vasculares sem sementes.

Objetivos

- Abordar as bases da classificação, identificação e nomenclatura vegetal.
- Estudar a morfologia, reprodução e biologia de fungos, algas, briófitas e plantas vasculares sem sementes através de uma abordagem comparativa.

Conteúdo

1. Origem da vida e evolução

2. Introdução à célula vegetal

3. Sistemática e taxonomia

4. Fungos (importância/ biologia/ evolução/principais filos / reprodução)

5. Algas (Ecologia / biologia / importância / reprodução). Filos: Euglenofíceas, Mixomicetos, Criptofíceas, Algas vermelhas, Dinoflagelados, Oomicetos, Diatomáceas, Crisófitas, Algas pardas, Algas verdes.

6. Briófitas (Ecologia / biologia / importância / reprodução) Filos: hepáticas, antóceros e musgos.

7. Plantas vasculares sem sementes (evolução/ organização do corpo/ sistemas reprodutivos / principais filos)

Bibliografia Básica

RAVEN, Peter H, EVERT, Ray Franklin, EICHHORN, Susan E. **Biologia vegetal**. Tradução de Ana Paula Pimentel Costa ... [et al.]; revisão técnica Antonio Salatino ... [et al.]. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: Bioquímica I

Carga Horária: 120h

Período: 6º

Ementa

Água. Tamponamento em sistemas biológicos. Ligações e interações químicas. Biomoléculas e grupos funcionais. Proteínas. Enzimas e catálise. Carboidratos e Glicoconjugados. Lipídios. Introdução à bioenergética e ao metabolismo.

Objetivos

- Refletir acerca da origem comum dos componentes com os quais formas formados.
- Mostrar a evolução como força seletiva de biomoléculas pela sua adequação em executar funções bioquímicas ou celulares específicas.
- Ressaltar as similaridades dos mecanismos fundamentais com as quais todas as células trabalham.
- Conduzir os alunos à compreensão da bioquímica através da apresentação aos métodos experimentais utilizados.
- Providenciar uma compreensão equilibrada do contexto físico, químico e biológico no qual cada biomolécula, reação ou via metabólica opera.
- Enfatizar os temas relacionados à evolução, à termodinâmica, à regulação e à relação entre estrutura e função.
- Estimular os alunos a se interessarem pelas aplicações e implicações da pesquisa bioquímica através da apresentação da relevância da bioquímica na medicina, biotecnologia e outros aspectos da vida diária.
- Explicar a vida em termos químicos.

- Discutir como milhares de biomoléculas diferentes, formadas com elementos simples, interagem entre si, para conferir aos organismos vivos as notáveis propriedades que lhes são características.

Conteúdo

1. Água

- 1.1. Interações fracas em sistemas aquosos. Ionização da água, ácidos fracos e bases fracas.
- 1.2. Ação tamponante contra variações de pH nos sistemas biológicos.
- 1.3. Adequação do ambiente aquoso para os organismos.

2. Biomoléculas e grupos funcionais.

3. Estrutura e catálise

- 3.1. Aminoácidos peptídeos e proteínas.
- 3.2. Aminoácidos com função tamponante.
- 3.3. Técnicas para purificação, quantificação e separação de proteínas.
- 3.4. Estrutura covalente das proteínas.
- 3.5. Estrutura tridimensional das proteínas. Aspectos gerais da estrutura protéica. Estrutura primária, secundária, terciária e quaternária das proteínas.
- 3.6. Desnaturação protéica e enovelamento.
- 3.7. Função das proteínas

4. Enzimas

- 4.1. Interações fracas entre enzimas e seus substratos.
- 4.2. Cinética enzimática. Estado de transição. Equação de Michaelis-Menten.
- 4.3. Reação enzimática sobre um substrato. Enzimas que atuam sobre dois substratos. substratos.
- 4.4. Exemplos de reações químicas. Ensaio de atividade da amilase salivar.
- 4.5. Inibidores enzimáticos.
- 4.6. Alteração da atividade enzimática por variação do pH e temperatura.
- 4.7. Enzimas reguladoras.

5. Carboidratos e glicoconjugados.

6. Monossacarídeos. Anômeros α e β . Açúcares redutores.

- 6.1. Oligossacarídeos e polissacarídeos. Ligação O-glicosídica.
- 6.2. Peptídeoglicanos, glicosaminoglicanos, proteoglicanos, glicoproteínas e glicolipídios.
- 6.3. Análise de carboidratos.

7. Lipídios

- 7.1. Ácidos graxos saturados e insaturados. Ponto de fusão. Variação do conteúdo de ácidos graxos insaturados em função da temperatura.
- 7.2. Lipídios de armazenamento. Gorduras e óleos.

- 7.3. Lipídios de membrana. Glicerofosfolipídios, esfingolipídios (fosfolipídios e glicolipídios), colesterol.
- 7.4. Sinalização por lipídios.
- 7.5. Cofatores e pigmentos.
- 7.6. Eicosanóides.
- 7.7. Vitaminas lipossolúveis. Hormônios derivados das vitaminas A e D e o controle da expressão gênica.
- 7.8. Separação e análise de lipídios.

8. Bioenergética e metabolismo

- 8.1. Termodinâmica.
- 8.2. Transferência de grupo fosforil e ATP.
- 8.3. Reações biológicas de oxidação e redução.

Bibliografia Básica

LEHNINGER, Albert L; NELSON, David L; COX, Michael M. **Lehninger princípios de bioquímica**. Tradução de Arnaldo Antônio Simões, Wilson Roberto Navega Lodi. 3 .ed. São Paulo: Sarvier, 2002 .



Disciplina: Genética Básica

Carga Horária: 80h

Período: 6º

Ementa

Nesta disciplina serão abordados o histórico e os principais tópicos da Genética Básica: genética Mendeliana (leis da hereditariedade), estrutura dos cromossomos, determinação do sexo e herança ligada ao sexo, mapeamento cromossômico, genética quantitativa, recombinação, mutação herança extra-cromossômica.

Objetivos

- Conhecer a natureza e a transmissão da herança biológica do entendimento das bases genéticas da hereditariedade.
- Entender as bases das novas tecnologias e descobertas da Genética nas três últimas décadas do século XX e início do século XXI.
- Desenvolver metodologias lúdicas para a introdução de conceitos de difícil entendimento por estudantes do Ensino Médio e Fundamental.

Conteúdo

- 1. A origem da idéia sobre hereditariedade.**
- 2. Genes, ambiente e organismo.**
- 3. Os experimentos de Mendel – Primeira Lei de Mendel.**
- 4. Padrões de herança.**
- 5. Bases cromossômicas da Herança – teoria cromossômica, topografia do conjunto cromossômico, estrutura dos cromossomos**

6. **Interação gênica.**
7. **Penetrância e expressividade / Teste do qui-quadrado.**
8. **Mapeamento cromossômico eucariótico básico.**
9. **Técnicas especializadas de mapeamento de cromossomos eucarióticos.**
10. **Genes extranucleares.**
11. **Mutação gênica.**
12. **Mutação cromossômica – mudanças na estrutura dos cromossomos, mudanças no número de cromossomos.**
13. **Genética de Populações.**
14. **Introdução a Genética Evolutiva.**
15. **Genética do Desenvolvimento.**

Bibliografia Básica

GRIFFITHS, Anthony J. F. et al. **Introdução à genética.** Tradução de Paulo Armando Motta. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Disciplina: Genética Molecular e Citogenética

Carga Horária: 100h

Período: 6º

Ementa

Estrutura do DNA e RNA. Organização gênica de procariotos e eucariotos. Replicação do DNA. Mutação. Mecanismos de reparo do DNA. Recombinação. Transposons. Transcrição. Processamento de RNA. Tradução. Compactação do material genético. Controle da expressão gênica em procariotos e eucariotos. Técnicas de DNA recombinante. Noções de engenharia genética e terapia gênica.

Objetivos

- Apresentar a natureza molecular do material genético.
- Apresentar a importância da física na determinação da estrutura molecular através da difração dos raios-X.
- Ressaltar a importância da química na determinação da composição do DNA.
- Discutir sobre como a informação genética é transmitida com fidelidade de geração a geração.
- Abordar como ocorrem as alterações no material genético dos organismos.
- Ressaltar as mutações como a matéria-prima para a evolução.
- Mostrar como ocorre a expressão da informação genética em uma variedade de moléculas protéicas.
- Apontar os fatores que controlam da expressão gênica.
- Mostrar que o entendimento atual das vias de informação surgiu da convergência da genética, física e química na bioquímica moderna.
- Explicar como ocorrem as interações dinâmicas entre ácidos nucléicos e proteínas.
- Apresentar as bases da tecnologia do DNA recombinante e suas aplicações no diagnóstico de doenças, produção de agentes farmacêuticos, seqüenciamento de

genomas, terapia gênica e introdução de novas características em bactérias, plantas e animais para a indústria e agricultura.

- Apontar os principais agentes mutagênicos naturais e os desenvolvidos pelo homem a fim de minimizar os seus efeitos.
- Apresentar as técnicas utilizadas na determinação de posição taxonômica dos seres a partir da informação genética.

Conteúdo

1. Introdução à Genética Molecular

2. Estrutura dos Ácidos Nucléicos

2.1. Estrutura primária do DNA

2.2. Dupla hélice do DNA. Desnaturação e renaturação do DNA.

2.3. Estrutura do RNA.

3. Organização gênica de procariotos. Cromossomo de *E. coli*. Elementos genéticos móveis. Plasmídeos. Bacteriófagos.

4. Organização gênica de eucariotos.

5. Replicação do DNA e ciclo celular.

5.1. Origem de replicação. Mecanismos básicos de replicação. DNA-polimerases, primase, helicase, topoisomerase, girase, ligase, proteínas de ligação à fita simples. Término da replicação. Replicação de DNA viral. Retrovírus. Replicação em procaritos e eucariotos.

6. Mutação

6.1. Taxas de mutação. Concentração de mutações em hotspots.

6.1. Mutação induzida quimicamente.

6.2. Mutação induzida pela luz UV.

6.3. Mutação induzida por raios-X e radiação alfa, beta e gama.

6.4. Aplicações práticas das mutações. Mutações no homem.

7. Mecanismos de reparo do DNA

7.1. Reparo por fotorreativação enzimática

7.2. Reparo por excisão de base

7.3. Reparo por excisão de nucleotídeos

7.4. Reparo por recombinação

7.5. Reparo SOS

7.6. Reparo sujeito a erro

7.7. Sistemas de reparo em células eucarióticas

8. Mecanismos de recombinação genética. Enzimas e mecanismos moleculares de recombinação genética.

8.1. Recombinação geral. Crossing-over

8.2. Recombinação sítio específica. Regulação da expressão gênica através da recombinação sítio-específica.

9. Transposons

9.1. Mecanismos de transposição

9.2. Aspectos evolutivos da transposição

10. Transcrição

10.1. Promotor. Sequências consenso.

10.2. RNA-polimerases

10.3. Processo de transcrição em procariotos e eucariotos.

11. Processamento de RNA

11.1. Adição do cap. Adição da cauda poli A. Metilação. Excisão do íntrons (splicing). Processamento alternativo. Processamento de RNA ribossômico. Processamento de RNA transportador. Origem dos íntrons. RNA editing.

12. Código genético e síntese de proteínas

13. Compactação do material genético

13.1. Compactação de genomas virais, procarióticos e eucarióticos.

13.2. Estrutura da cromatina. Níveis de organização mais complexos da cromatina. Cromatina ativa.

14. Controle da expressão gênica em procariotos

14.1. Enzimas constitutivas e indutivas

14.2. Organização de unidades transcricionais-operons.

14.3. Controle do início da transcrição por ativadores e repressores.

15. Controle da expressão gênica em eucariotos

15.1. Diferentes níveis do controle da expressão gênica,

15.2. Fatores de transcrição. Estrutura e função.

15.3. Controle da transcrição por hormônios esteróides.

15.4. Regulação da expressão no nível da tradução.

16. Técnicas de DNA recombinante

16.1. Enzimas de restrição

16.2. Vetores de clonagem. Plasmídeos. Bacteriófagos.

16.3. Vetores de expressão.

16.4. Bancos de DNA.

16.5. Técnicas de hibridização.

16.6. Seqüenciamento de DNA.

16.7. PCR (reação de polimerização em cadeia)

16.8. Terapia gênica. Implicações éticas e sociais.

16.9. Melhoramento genético animal e vegetal.

Bibliografia Básica

LEHNINGER, Albert L; NELSON, David L; COX, Michael M. **Lehninger princípios de bioquímica**. Tradução de Arnaldo Antônio Simões, Wilson Roberto Navega Lodi. 3 .ed. São Paulo: Sarvier, 2002 .



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem de Biologia I

Carga Horária: 40h

Período: 6º

Ementa

Esse segmento do curso de licenciatura em Ciências da Natureza deve responder às necessidades da vida contemporânea do estudante, correspondendo a uma cultura geral de visão de mundo, principalmente voltado para as competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino, no nosso caso específico, o ensino da biologia.

Objetivos

- Oferecer conhecimentos de como preparar uma aula prática com os recursos disponíveis em seu local de trabalho, tornando, se necessário, esse local em um laboratório no seu sentido mais amplo, não se restringindo a seu sentido estrito de um simples local de trabalho de um modo geral.
- Modernizar os métodos educativos: tornar possível e efetivo o uso da Internet, periódicos científicos.
- Promover aprendizagem cooperativa.
- Desenvolver habilidades cognitivas.

Conteúdo

1. Introdução

- Apresentações, discussão do conteúdo, adequação ao programa. Sugestões.
- Ciência e tecnologia: Leitura e comentários de textos atualizados sobre assuntos diversos.

2. **Como ensinar Biologia: os métodos, discussão e avaliação; aplicação prática.**
3. **Montagem de projetos para aulas práticas: repetição de projetos existentes e criação de novos projetos com seus respectivos protocolos e/ou adaptação de antigos projetos.**
4. **Microscopia óptica: nivelamento e aprofundamento no conhecimento do microscópio, seu manejo, suas partes, funções, conservação e pequenos reparos.**

Bibliografia Básica

Moura, R. **Técnicas de Laboratório**. São Paulo, SP. Editora Atheneu.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: SEMTEC, 2002.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio; GOMEZ CRESPO, Miguel Angel. **Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. 3.ed. Madri: Morata, 2001.

Disciplina: Zoologia dos Invertebrados

Carga Horária: 80h

Período: 6º

Ementa

Estudo do Reino Metazoa, características gerais, filogenia, organização estrutural e funcional, anatomia, fisiologia, ecologia e sistemática dos principais grupos: Poríferos, Cnidários, Ctenophora, Platyhelminths, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata e Protocordados.

Objetivos

- Dominar as terminologias básicas usadas em zoologia de invertebrados.
- Conhecer a bibliografia.
- Treinar o aluno para lecionar zoologia no ensino médio e fundamental.
- Estimular o aluno a promover a extensão dos conhecimentos adquiridos em sala de aula junto aos ecossistemas da região, por meio de projetos e visitas de campo.
- Desenvolver no aluno consciência conservacionista.

Conteúdo

1. Introdução ao reino Metazoa

2. Phylum Porífera (Sub reino Parazoa)

2.1. Características Gerais

2.2. Classe Calcarea

2.3. Classe Desmospongiae

3. Phylum Cnidária

- 3.1. Características Gerais
- 3.2. Classe Hydrozoa
- 3.3. Classe Scyphozoa
- 3.4. Classe Anthozoa

4. Phylum Ctenophora

- 4.1. Características Gerais

5. Phylum Platyhelminthes

- 5.1. Características Gerais
- 5.2. Classe Turbellaria
- 5.3. Classe Trematoda
- 5.4. Classe Cestoda

6. Phylum Nematoda

- 6.1. Características Gerais

7. Phylum Mollusca

- 7.1. Características Gerais
- 7.2. Classe Gastropoda
- 7.3. Classe Bivalvia
- 7.4. Classe Cephalopoda

8. Phylum Annelida

- 8.1. Características Gerais
- 8.2. Classe Polychaeta
- 8.3. Classe Oligochaeta
- 8.4. Classe Hirudínea

9. Phylum Arthropoda

- 9.1. Características Gerais
- 9.2. Classe Arachnida
- 9.3. Classe Crustacea
- 9.4. Classe Myriapoda
- 9.5. Classe Insecta

10. Phylum Echinodermata

- 10.1. Características Gerais
- 10.2. Classe Crinoidea
- 10.3. Classe Ophiuroidea

- 10.4. Classe Asteroidea
- 10.5. Classe Echinoidea
- 10.6. Classe Holoturoidea

Bibliografia Básica

STORER, Tracy Irwin et al. **Zoologia geral**. 6. ed. rev. e aum. São Paulo: Ed. Nacional, 2003.

RUPPERT, Edward E, BARNES, Robert D. **Zoologia dos invertebrados**. Tradução de Paulo Marcos Oliveira. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996.

Disciplina: Biologia dos Vegetais Superiores

Carga Horária: 80h

Período: 7º

Ementa

Introdução à Biologia dos Vegetais Superiores; conceitos e métodos taxonômicos; sistemas de classificação; nomenclatura botânica; morfologia e sistemática de plantas vasculares; principais táxons de interesse agrônomo.

Objetivos

- Entender o processo de evolução dos vegetais culminando nas plantas vasculares com sementes.
- Conhecer as adaptações que levaram os vegetais superiores a dominar o ambiente terrestre.
- Identificar as diferenças entre Gimnospermas e Angiospermas através de uma análise integrada.

Conteúdo

1. Importância, histórico e divisões da biologia dos vegetais superiores

7. Variabilidade vegetal: caracterização e exemplos dos principais grupos

3. Gimnosperma

3.1. Surgimento da semente.

3.2. Filo progymnospermophyta.

3.3. Filo pteridospermophyta e Cordaitales (extintas).

3.4. Filo coniferophyta.

3.5. Filos cycadophyta, ginkgophyta e gnetophyta.

4. Organografia, morfologia e aspectos evolutivos das angiospermas

4.1. Flores

4.2. Frutos

4.3. Sementes

4.4. Folhas

4.5. Caules

4.7. Raízes

5. Conceitos taxonômicos

6. Sistemas de classificação

7. Nomenclatura botânica

8. Herbários e herborização

9. Chaves analíticas de identificação

Bibliografia Básica

RAVEN, Peter H, EVERT, Ray Franklin, EICHHORN, Susan E. **Biologia vegetal**. Tradução de Ana Paula Pimentel Costa ... [et al.]; revisão técnica Antonio Salatino ... [et al.]. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

JOLY, Aylthon Brandão. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. Ilustracao de Irina Gemtchujnikov. 12. ed. São Paulo : Ed. Nacional, 1998.

Disciplina: Bioquímica II

Carga Horária: 40h

Período: 7º

Ementa

Glicólise. Ciclo do ácido cítrico. Oxidação dos ácidos graxos. Oxidação de aminoácidos. Fosforilação oxidativa. Fotossíntese. Biossíntese de lipídios. Biossíntese de aminoácidos. Integração e regulação hormonal do metabolismo dos mamíferos.

Objetivos

- Apresentar todo o metabolismo, questionando o papel de cada reação e de cada via metabólica.
- Discutir sobre o que cada transformação química representa para o organismo.
- Mostrar como cada via se conjuga a outras vias que operam simultaneamente na mesma célula para gerar a energia e os componentes necessários para sua manutenção e crescimento.
- Informar como os mecanismos regulatórios, nos diferentes níveis, cooperam para o equilíbrio metabólico e para as entradas e saídas de energia com vistas à obtenção do estado estacionário dinâmico da vida.
- Apresentar doenças humanas que resultam do metabolismo defeituoso.
- Explicar as transduções de sinais pelas quais as células detectam e respondem a sinais como hormônios, neurotransmissores, fatores de crescimento e estímulos ambientais.
- Mostrar como a regulação metabólica ocorre no nível da estrutura das enzimas e dos complexos enzimáticos.

Conteúdo

1. Glicólise e catabolismos das hexoses

1.1. Destinos do piruvato em condições aeróbicas e anaeróbicas.

1.2. Vias afluentes da glicólise.

1.3. Regulação do catabolismo dos carboidratos.

1.4. Via das pentoses fosfato

2. Ciclo do ácido cítrico

2.1. Produção de acetato

2.2. Reações do ciclo do ácido cítrico

2.3. Regulação do ciclo do ácido cítrico

2.4. Ciclo do glioxalato

3. Oxidação dos ácidos graxos - β -oxidação

3.1. Oxidação de ácidos graxos saturados e insaturados.

3.2. Oxidação de ácidos graxos com número par e ímpar de carbono.

3.3. Obtenção, transporte e degradação dos ácidos graxos. Quilomícrons.

3.4. Regulação da oxidação dos ácidos graxos.

3.5. Mitocôndrias, peroxissomos e glioxissomos como sítios de oxidação de ácidos graxos.

3.6. Formação de corpos cetônicos.

4. Oxidação de aminoácidos

4.1. Função dessa oxidação para animais e vegetais.

4.2. Destino do grupo amino.

4.3. Obtenção de aminoácidos.

4.4. Transporte do grupo amino pelo organismo.

4.5. Ciclo glicose-alanina.

4.6. Conversão de amônia em uréia através do ciclo da uréia.

4.7. Excreção da uréia.

4.8. Regulação da atividade do ciclo da uréia.

4.9. Aminoácidos essenciais e não-essenciais.

4.10. Vias de degradação dos aminoácidos. Fenilcetonúria.

5. Fosforilação oxidativa

5.1. Transportadores de elétrons. Complexos multi-enzimáticos.

5.2. Gradiente de prótons e síntese de ATP pela ATP sintase

5.3. Regulação da fosforilação oxidativa.

6. Fotossíntese

6.1. O direcionamento do fluxo de elétrons pela luz.

6.2. Fotossistema I e fotossistema II

6.3. Biossíntese de carboidratos.

- 6.4. Gliconeogênese.
- 6.5. Aminoácidos glicogênicos.
- 6.6. Destinos alternativos do piruvato.
- 6.7. Biossíntese de glicogênio, amido, sacarose e outros carboidratos.
- 6.8. Regulação do metabolismo de carboidratos em vegetais.
- 6.9. Ciclo de Calvin.
- 6.10. Via do glicolato.
- 7. Biossíntese de lipídios**
- 7.1. Complexo ácido graxo sintase.
- 7.2. Regulação da biossíntese de ácidos graxos.
- 7.3. Síntese de eicosanóides.
- 7.4. Biossíntese dos triacilgliceróis. Regulação Hormonal.
- 7.5. Biossíntese de fosfolipídios, colesterol, esteróides e isoprenóides.
- 7.6. Regulação da Biossíntese do colesterol.
- 8. Biossíntese de aminoácidos.**
- 8.1. Ciclo do nitrogênio. Fixação do nitrogênio.
- 8.2. Regulação alostérica da biossíntese de aminoácidos.
- 8.3. Formação do óxido nítrico.
- 8.4. Formação das porfirinas e dos pigmentos.
- 8.5. Biossíntese e degradação dos nucleotídeos.
- 9. Integração e regulação hormonal do metabolismo dos mamíferos.**
- 9.1. Onde os hormônios são produzidos e onde atuam.
- 9.2. Regulação da massa corpórea.

Bibliografia Básica

LEHNINGER, Albert L; NELSON, David L; COX, Michael M. **Lehninger princípios de bioquímica**. Tradução de Arnaldo Antônio Simões, Wilson Roberto Navega Lodi. 3 .ed. São Paulo: Sarvier, 2002 .

Disciplina: Ecologia

Carga Horária: 60h

Período: 7º

Ementa

Definição, conceitos, fundamentos e importância da ecologia. História da educação ambiental no Brasil e no mundo. Conhecimento das principais leis ligadas a questão ambiental, SNUC, Código Florestal, Lei 9795 de 1999, agenda 21. Conhecimento dos principais ecossistemas da região. Elaboração de projetos ambientais e confecção de relatórios

Objetivos

- Dominar as terminologias básicas usadas em ecologia.
- Conhecer a bibliografia.
- Treinar o aluno para desenvolver projetos ambientais no ensino médio e fundamental.
- Conhecer a legislação ambiental.
- Estimular o aluno a promover a extensão dos conhecimentos adquiridos em sala de aula junto aos ecossistemas da região, por meio de projetos e visitas de campo.
- Desenvolver no aluno consciência conservacionista.

Conteúdo

- 1. Apresentação da disciplina, Discussão geral sobre Ecologia**
- 2. Os Biomas no mundo e no Brasil**
- 3. Os ecossistemas regionais e seus problemas**
- 4. Conceito de desenvolvimento sustentável**
- 5. Histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo**

6. Sistema nacional de unidades de conservação (SNUC)

7. Principais Leis Associadas a questão Ambiental

8. Conceitos e Objetivos da Educação Ambiental

Bibliografia Básica

Odum, Eugene Pleasanto. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988.

RICKLEFS, Robert. **A economia da natureza**: um livro-texto em ecologia básica. Tradução de Cecília Bueno, Pedro P. de Lima e Silva. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Disciplina: Embriologia

Carga Horária: 60h

Período: 7º

Ementa

O curso se baseia no estudo do desenvolvimento humano, tendo como princípios os processos do desenvolvimento e sua seqüência temporal, em uma tentativa de preencher o “espaço” entre a embriologia e a anatomia e histologia do adulto. Problemas clinicamente orientados serão discutidos com o objetivo de contextualizar o estudo. As malformações mais comuns serão discutidas, assim como as causas das malformações congênitas.

Objetivos

- Estudar a anatomia e a fisiologia dos aparelhos genitais masculinos e femininos.
- Compreender o processo de gametogênese: espermatogênese e ovogênese.
- Entender o ciclo menstrual e os métodos contraceptivos mais utilizados.
- Compreender o processo de fertilização.
- Analisar o processo de desenvolvimento embrionário: 1ª a 8ª semanas.
- Entender a importância dos anexos embrionários.

Conteúdo

1. Introdução:

1.1. Períodos do desenvolvimento

1.2. Termos descritivos em Embriologia

2. Primeira semana:

2.1. Gametogênese

2.2. Útero, tubas uterinas e ciclos reprodutivos da mulher

2.3. Transporte, maturação e viabilidade dos gametas

- 2.4. Fertilização
- 2.5. Clivagem do zigoto
- 2.6. Formação do blastocisto
- 2.7- Questões de orientação clínica
- 3. **Segunda semana:**
 - 3.1. Fim da implantação e continuação e continuação do desenvolvimento embrionário
 - 3.2. Desenvolvimento do saco coriônico
 - 3.3. Locais de implantação do blastocisto
 - 3.4. Questões de orientação clínica
- 4. **Terceira semana:**
 - 4.1. Gastrulação, neurulação
 - 4.2. Desenvolvimento dos somitos
 - 4.3. Desenvolvimento do celoma intra-embrionário
 - 4.4. Desenvolvimento inicial do sistema cardiovascular
 - 4.5. Desenvolvimento ulterior das vilosidades coriônicas
- 5. **Organogênese (4ª a 8ª semanas)**
 - 5.1. Fases do desenvolvimento embrionário
 - 5.2. Dobramento do embrião
 - 5.3. Derivados das camadas germinativas
 - 5.4. Controle do desenvolvimento do embrião
 - 5.5. Principais eventos da quarta a oitava semana
 - 5.6. Estimativa da idade do embrião
 - 5.7. Questões de orientação clínica
- 6. **Período fetal (Nona semana ao Nascimento):**
 - 6.1. Estimativa da idade fetal
 - 6.2. Principais eventos do período fetal: data esperada do parto; fatores que influenciam o crescimento fetal; procedimentos de avaliação do estado do feto
 - 6.3- Questões de orientação clínica.
- 7. **Placenta e Membranas fetais**
- 8. **Defeitos congênitos humanos (Seminários):**
 - 8.1. Anormalidades causadas por fatores genéticos ambientais e por herança multifatorial
 - 8.2. Desenvolvimento de anomalias da face e do palato
 - 8.3. Desenvolvimento e anomalias do sistema genital
 - 8.4. Desenvolvimento e anomalias dos membros
 - 8.5. Desenvolvimento e anomalias do encéfalo

Bibliografia Básica

Maia, Jorge Doyle. Embriologia Humana. Editora Atheneu.

Moore, Keith L. Embriologia Básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: Histologia geral

Carga Horária: 80h

Período: 7º

Ementa

O curso se baseia no estudo das células e do material extracelular que constituem os tecidos do corpo. Inicialmente serão apresentados os métodos mais comumente usados no estudo da Histologia, a fim de que se possam avaliar melhor os resultados com eles obtidos. Em seguida, serão apresentadas generalidades sobre o citoplasma e sobre o núcleo. Serão estudadas as constituições, as funções, as especializações, as classificações e / ou os tipos dos Tecidos Epitelial, Conjuntivo, Nervoso e Muscular, enfocando a histofisiologia de cada tecido e a aplicação dos conceitos nos Programas Escolares Básicos.

Objetivos

Promover um aprendizado que permita ao aluno o desenvolvimento de habilidades de observação que facilite uma interpretação mais ampla do verdadeiro significado dos tecidos como estrutura de interação entre os órgãos, aparelhos e sistemas que particularmente são formados por um conjunto de células semelhantes que interagem como unidade morfo-funcional dos seres vivos.

Conteúdo

1. A histologia e seus métodos de estudo:

- 1.1.Preparação de lâminas histológicas
- 1.2.Tipos de microscopia
- 1.3.Interpretação de cortes
- 1.4.Cultivo de células
- 1.5.Centrifugação

1.6.Histoquímica e Citoquímica

1.7.Hibridização

2. **O citoplasma:** membranas celulares; ribossomos; retículo endoplasmático; aparelho de Golgi; lisossomos; peroxissomos; citoesqueleto; depósitos citoplasmáticos; citosol.
3. **O núcleo celular:** envoltório nuclear; cromatina; nucléolos; nucleoplasma; divisão celular; apoptose.
4. **Tecido epitelial:** glicocálix; lâmina basal; junções celulares; tipos de epitélios; epitélio glandular; tipos de glândulas; células epiteliais especializadas.
5. **Tecido conjuntivo:** fibras colágenas reticulares e elásticas; células do tecido conjuntivo; tecido conjuntivo frouxo, denso, elástico e mucoso.
6. **Tecido Adiposo:** unilocular e multilocular
7. **Tecido cartilaginoso:** cartilagem hialina, elástica e fibrosa; pericôndrio.
8. **Tecido ósseo:** composição, revestimento, tipos de tecido ósseo, classificação intramembranosa e endocondral; crescimento dos ossos; reparação de fraturas.
9. **Tecido nervoso:** neurônios; impulsos nervosos e sinapses; ação de drogas psicotrópicas no sistema nervoso; células da Glia; fibras nervosas; nervos; degeneração e regeneração; gânglios nervosos; substâncias branca e cinzenta; meninges; barreira hematoencefálica.
10. **Tecido muscular:** tipos de músculos; miofibrilas; contração; unidade motora; músculo cardíaco; músculo liso; regeneração muscular.
11. **Temas desenvolvidos em seminários**
 - 11.1. Sistema Circulatório; células do sangue; hemocitopoese.
 - 11.2. Aparelho respiratório
 - 11.3. Aparelho urinário
 - 11.4. Aparelho reprodutor masculino
 - 11.5. Aparelho reprodutor feminino

Bibliografia Básica

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa, CARNEIRO, Jose. **Histologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

Disciplina: Imunologia

Carga Horária: 40h

Período: 7º

Ementa

O Curso se baseia no estudo da elaboração das respostas imunes que o organismo necessita para combater um determinado antígeno. Para tal serão discutidos problemas clínicos com o objetivo de contextualizar o estudo.

Objetivos

- Compreender os mecanismos de defesa inata e adquirida..
- Entender como agem as células macrófagos, neutrófilos, eosinófilos, células dendríticas.
- Entender os mecanismos de ativação dos linfócitos B e T.
- Entender como agem os anticorpos.
- Compreender os processos de rejeição de transplantes.
- Compreender os mecanismos de ativação do sistema completo.
- Entender a imunidade do câncer.
- Compreender a imunodeficiência adquirida.

Conteúdo

1. Conceitos básicos em imunologia

- 1.1. Componentes do sistema imunológico
- 1.2. Princípios da imunidade inata e da imunidade adaptativa
- 1.3. Mecanismos de reconhecimento e efetores da imunidade adaptativa

2. O reconhecimento do antígeno

- 7.1. A estrutura de uma molécula típica de anticorpo
- 7.2. A interação da molécula do anticorpo com o antígeno específico.

- 7.3. A geração da diversidade na resposta imune humoral
- 7.4. Variação estrutural nas regiões constantes das imunoglobulinas
- 7.5. O receptor de antígeno e a ativação das células B
- 7.6. A produção dos ligadores de células T
- 7.7. O complexo de histocompatibilidade principal: organização e polimorfismo
- 7.8. O complexo receptor de células T

3. O desenvolvimento dos repertórios dos linfócitos

- 3.1. Geração dos linfócitos B
- 3.2. Seleção e heterogeneidade das células B
- 3.3. Desenvolvimento das células T

4. Seminários

- 4.1. Alergia – respostas a substâncias inócuas
- 4.2. Rejeição de transplante – tolerância e resposta
- 4.3. Auto-imunidade – respostas aos auto-antígenos
- 4.4. Síndrome da imunodeficiência adquirida
- 4.5. Utilização da resposta imune para atacar tumores

Bibliografia Básica

ABBAS , Abul K.; POBER, Jordan S. **Imunologia celular**. Co-autores Andrew H. Lichtman; revisão técnica Denise Cantarelli Machado. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

JANEWAY, Charles A. et al. **Imunobiologia**: O sistema imune na saúde e na doença. 5ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem de Biologia II**Carga Horária: 40h****Período: 7º**

Ementa

Esse segmento do curso de licenciatura em Ciências da Natureza deve responder às necessidades da vida contemporânea do estudante, correspondendo a uma cultura geral de visão de mundo, principalmente voltado para as competências e habilidades a serem desenvolvidas no ensino, no nosso caso específico, o ensino da biologia.

Nesta segunda fase do segmento da disciplina, serão realizadas, juntamente com os alunos, dissecações de peças anatômicas obtidas em matadouros com Inspeção Sanitária Federal, por questões óbvias, e que serão fixadas e conservadas em formol para futuras utilizações.

Objetivos

- Oferecer conhecimentos de como preparar uma aula prática com os recursos disponíveis em seu local de trabalho, tornando, se necessário, esse local em um laboratório no seu sentido mais amplo, não se restringindo a seu sentido estrito de um simples local de trabalho de um modo geral.
- Modernizar os métodos educativos: tornar possível e efetivo o uso da Internet, periódicos científicos.
- Promover aprendizagem cooperativa.
- Desenvolver habilidades cognitivas.

Conteúdo

1. Introdução

1.1. Apresentações, discussão do conteúdo, adequação ao programa. Sugestões.

1.2. Ciência e tecnologia: Leitura e comentários de textos atualizados sobre assuntos diversos.

2. Utilização de peças anatômicas de mamíferos obtidas em matadouros, fixadas e conservadas em formol para a sedimentação de conhecimentos anatômicas obtidos no decorrer do curso.

3. Montagem de projetos para aulas práticas: repetição de projetos existentes e criação de novos projetos com seus respectivos protocolos e/ou adaptação de antigos projetos. A ênfase deve ser dada a aspectos anatômicos, cuidados para evitar possíveis contaminações e/ou infecções.

4. Preparo de lâminas para microscopia óptica: nivelamento e aprofundamento.

Bibliografia Básica

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa, CARNEIRO, Jose. **Histologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

Disciplina: Zoologia dos Vertebrados

Carga Horária: 80h

Período: 7º

Ementa

Estudo da evolução e da diversidade taxonômica e morfológica do filo Chordata, (ciclostomos, chondrichthyes, osteichthyes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos). Estudo dos sistemas digestório, respiratório, circulatório, excretor, muscular, glandular e nervoso das principais classes de vertebrados.

Objetivos

- Dominar as terminologias básicas usadas em Zoologia.
- Conhecer a bibliografia.
- Treinar o aluno para lecionar zoologia no ensino médio e fundamental.
- Estimular o aluno a promover a extensão dos conhecimentos adquiridos em sala de aula junto aos ecossistemas da região, por meio de projetos e visitas de campo.
- Desenvolver no aluno consciência conservacionista.

Conteúdo

- 1. Introdução aos Cordados inferiores**
- 2. Distribuição Geográfica dos Animais**
- 3. Classe Cyclostomata**
- 4. Classe Condrictes**
- 5. Dissecção de Chondrichthyes**
- 6. Classe Osteichthyes**
- 7. Dissecção de Osteichtyes**
- 8. Classe Anfíbios**

9. Dissecção de Anfíbios

10. Classe Répteis

11. Dissecção de Répteis

12. Classe Aves

13. Dissecção de Aves

14. Classe Mamíferos

15. Dissecção de Mamíferos

Bibliografia Básica

ORR, Robert Thomas. **Biologia dos vertebrados**. Tradução de Dirceu Eney. São Paulo: Roca, 1986.

POUGH, F. Harvey; JANIS, Christine M.; HEISER, John B. **A vida dos vertebrados**. Coordenação editorial Ana Maria de Souza. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

Disciplina: Anatomia e Fisiologia Animal

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Nutrição. Sistemas circulatórios. Sistema Respiratório. Controle do meio interno; osmorregulação e excreção. Sistema endócrino: integração e controle. Proteção, suporte e movimento. Sistema Nervoso: integração e controle. Percepção sensorial: integração e controle.

Objetivos

Promover um aprendizado que permita ao aluno, através da observação dos fatos e do comportamento do ambiente, um estudo comparativo do ponto de vista morfo-funcional dos principais grupos de animais invertebrados e vertebrados que lhe permita uma melhor compreensão da biodiversidade, sua identificação, classificação, grau de evolução e sua importância para os respectivos ecossistemas e para a humanidade.

Conteúdo

1. NUTRIÇÃO

- Digestão dos alimentos; intracelular e extracelular e extracorpórea
- Digestão nos invertebrados; particularidades e ocorrências
- Digestão nos vertebrados; boca, faringe e esôfago, estômago, intestino, reto, e ânus
- Glândulas anexas ao tubo digestivo, funções
- Especializações em sistemas digestivos; papo e moela, cloaca, prega espiral, estômago de ruminantes
- Principais órgãos e (ou) produtos de secreção; enzimas e hormônios
- Distúrbios e doenças do aparelho digestivo; desnutrição, cáries dentárias, infecções intestinais, úlceras, apendicite, câncer, pancreatite, distúrbios hepáticos

2. SISTEMAS CIRCULATÓRIOS

- Circulação nos invertebrados; circulação aberta e fechada, ocorrências
- Circulação nos vertebrados; peixes, anfíbios, répteis não crocodilianos e crocodilianos, aves e mamíferos
- Sistema circulatório humano; artérias, veias e capilares sanguíneos
- O coração, músculo, revestimentos e válvulas
- Pequena e grande circulação. Trajeto do sangue
- Sistema linfático; a linfa e gânglios linfáticos
- Doenças do aparelho circulatório; arteriosclerose, angina do peito, infarto do miocárdio, isquemia cerebral, hipertensão e prevenção das doenças cardiovasculares

3. SISTEMA RESPIRATÓRIO

- Respiração nos invertebrados; cutânea, branquial, e traqueal. Ocorrências
- Respiração nos vertebrados; peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos
- Difusão de gases nas superfícies respiratórias, ventilação dos órgãos respiratórios. Transportes de O_2 e CO_2 .
- Sistema respiratório humano; Fossas nasais, faringe, laringe, cordas vocais, traquéia, brônquios, bronquíolos e pulmões.
- Fisiologia da respiração; ventilação pulmonar, controle da respiração
- Distúrbios do sistema respiratório; sinusite, resfriado, pneumonia, coqueluche, tuberculose pulmonar, rinite alérgica, asma brônquica, bronquite crônica, enfisema e embolia pulmonar

4. CONTROLE DO MEIO INTERNO; OSMORREGULAÇÃO E EXCREÇÃO

- Osmorregulação; osmose – animais osmoconformes e osmorreguladores
- Osmorregulação no ambiente aquático, animais marinhos e de água doce, animais estenoalinos e eurialinos
- Osmose nos animais terrestres
- Excreção; tipos de excretos, animais sem órgãos excretores, órgãos nefridiais, glândulas antenais, túbulos de Malpighi
- Rins; rim pronefro, mesonefro, metanefro . Ocorrências
- Sistema excretor humano; estrutura dos rins e vias urinárias, regulação do funcionamento renal; reabsorção de água e sódio
- Distúrbios do sistema excretor, rim artificial e transplante renal

5. SISTEMA ENDÓCRINO: INTEGRAÇÃO E CONTROLE

- Sistema endócrino : Ação e regulação hormonal
- Sistema endócrino humano: Hipotálamo, hipófise, neuro-hipófise; Ocitocina- hormônio antidiurético(ADH) ou vasopressina
- Adeno-hipófise; hormônio do crescimento- prolactina, endomorfina, hormônio estimulante de melanócitos, hormônios tróficos
- Tireóides ; hipotireoidismo- bócio endêmico, hipertireoidismo e bócio exoftálmico

- Paratireóides; deficiência de paratormônio
- Pâncreas; Insulina, glucagon; diabete melito
- Adrenais; Medula adrenal- córtex adrenal, glicocorticóides, mineralocorticóides, estado emocional, hormônios adrenais e doenças

- Gônadas: Testosterona , estrógeno e progesterona
- Os hormônios dos invertebrados; ecdisona e juvenil.

6. **PROTEÇÃO, SUPORTE E MOVIMENTO**

- Revestimento corporal – tegumento; epiderme, derme, hipoderme
- Diferenciações tegumentares dos vertebrados; escamas, pelos, unhas, garras, cascos e cornos. Glândulas
- Sistema esquelético; esqueleto hidrostático e exoesqueleto de moluscos e artrópodos
- Endoesqueleto de equinodermos, cartilaginoso e ósseo; formações dos ossos, juntas, articulações e ligamentos
- Arquitetura do esqueleto humano; cabeça, tronco e membros. Caixa torácica, coluna vertebral, cintura escapular; ossos dos membros superiores. Cintura pélvica; ossos dos membros inferiores
- Sistema muscular; musculatura estriada esquelética, musculatura lisa e cardíaca
- Mecanismo de contração muscular, fermentação láctica nos músculos
- Resposta muscular; tetania e fadiga muscular, tônus muscular

7. **SISTEMA NERVOSO – INTEGRAÇÃO E CONTROLE**

- Células nervosas; rede de neurônios e células da glia
- Natureza do impulso nervoso; propagação, sinapses neuromotores e elétrica, mediadores químicos.
- Sistema nervoso nos invertebrados; difuso e ganglionar
- Sistema nervoso nos vertebrados; central, meninges e partes do encéfalo
- Sistema nervoso periférico; nervos cranianos e raquidianos, gânglios espinais
- Fisiologia do sistema nervoso nos vertebrados; funções do cérebro, tálamo, hipotálamo, tronco encefálico, cerebelo, medula espinal. Atos reflexos
- Divisão funcional do sistema nervoso; voluntário e autônomo simpático e parassimpático.
- Distúrbios do sistema nervoso; acidente vascular cerebral, ataques epiléticos. Cefaléias, doenças degenerativas.

8. **PERCEPÇÃO SENSORIAL- INTEGRAÇÃO E CONTROLE**

- Sistema sensorial; receptores sensoriais, órgãos dos sentidos
- Paladar e olfato ; nos invertebrados, vertebrados e na espécie humana
- Equilíbrio e audição; nos invertebrados, estatocistos
- Equilíbrio nos vertebrados; canais semicirculares e percepção dos movimentos, percepção da força gravitacional. Outros órgãos que contribuem para o equilíbrio

- Órgãos de audição em vertebrados; audição nos peixes, anfíbios, répteis e aves e mamíferos.
- Visão; órgãos fotorreceptores, olhos nos vertebrados, visão em cores, olhos nos invertebrados; compostos e simples, olhos dos cefalópodos
- Correção de problemas da visão

Bibliografia Básica

RUPPERT, Edward E, BARNES, Robert D. **Zoologia dos invertebrados**. Tradução de Paulo Marcos Oliveira. 6. ed. São Paulo: Roca, 1996.

KUKENTHAL, Willy; MATHES, Ernst; RENNER, Maximilian. **Guia de trabalhos práticos de zoologia**. 19. ed. rev. por Maximilian Renner Coimbra: Almedina, 1986.

STORER, Tracy Irwin et al. **Zoologia geral**. 6. ed. rev. e aum. São Paulo: Ed. Nacional, 2003.

Disciplina: Anatomia e Fisiologia Vegetal

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Estudo do funcionamento dos órgãos dos vegetais e dos fatores que neles atuam.

Objetivos

Conhecer o funcionamento dos órgãos vegetais e dos fatores que neles atuam, abordando, sistematicamente, a relação entre a anatomia e a fisiologia dos diferentes compartimentos vegetais.

Conteúdo

1. **A célula vegetal: fisiologia e anatomia celular**
2. **Balanço hídrico dos vegetais**
3. **Nutrição mineral e transporte de solutos**
4. **Fotossíntese: reações fotoquímicas**
5. **Fotossíntese: reações bioquímicas**
6. **Ecofisiologia vegetal**
7. **Respiração**
8. **A Parede Celular: estrutura, biogênese e expansão**
9. **Crescimento e desenvolvimento vegetal**
10. **Anatomia de raízes, caules, folhas, frutos e sementes**
11. **Fitocromo**
12. **Introdução aos reguladores do crescimento vegetal: hormônios**
 - 12.1. Auxina: hormônio do crescimento
 - 12.2. Giberelina: regulador do alongamento vegetal
 - 12.3. Citocinina: regulador da divisão celular
 - 12.4. Etileno: hormônio gasoso

12.5. Ácido Abscísico: hormônio anti-estresse

12.6. Controle da floração

Bibliografia Básica

RAVEN, Peter H, EVERT, Ray Franklin, EICHHORN, Susan E. **Biologia vegetal**. Tradução de Ana Paula Pimentel Costa ... [et al.]; revisão técnica Antonio Salatino ... [et al.]. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

OLIVEIRA, Eurico Cabral de. **Introdução à biologia vegetal**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, 2003.

Disciplina: Genética Evolutiva e de Populações

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Nesta disciplina serão abordados os principais tópicos da Genética Evolutiva: adaptação e ambiente, nicho ecológico, crescimento populacional, interações entre espécies, diversidade e estabilidade de comunidades, hereditariedade, variação (teorema de Hardy-Weinberg), estrutura populacional e deriva genética, níveis de seleção e valores adaptativos, especiação, adaptação, registro dos fósseis e evolução humana. Além disso, serão discutidos artigos com as principais linhas de pensamento da área.

Objetivos

- Entender a composição genética de uma população, as forças que determinam e alteram esta composição e as condições que levam à especiação.
- Aplicar os princípios da genética evolutiva a outros campos, como a ecologia, genética de doenças e antropologia.

Conteúdo

- 1. A origem e o impacto do pensamento Evolutivo.**
- 2. O contexto ecológico da mudança evolutiva (adaptação e ambiente, nicho ecológico, crescimento populacional, interações entre espécies, diversidade e estabilidade de comunidades).**
- 3. Hereditariedade: fidelidade e mutabilidade**
- 4. Variação (Teorema de Hardy-Weinberg, populações naturais, proteínas, genética, variação entre populações e variação geográfica).**
- 5. Estrutura populacional e deriva genética (endogamia, estrutura populacional, deriva genética e fluxo gênico)**
- 6. Efeito da seleção natural sobre as frequências gênicas (níveis de seleção e valores adaptativos)**

7. Seleção sobre caracteres Poligênicos (seleção direcional, herança poligênica e herdabilidade)
8. Especiação (conceito de espécie, tipos de especiação e efeito do fundador)
9. Adaptação.
10. Determinando a história da evolução (escolas oponentes de sistemática, dificuldades da inferência filogenética)
11. O Registro dos Fósseis
12. A evolução da interação entre espécies
13. Evolução a nível molecular
14. Evolução Humana

Bibliografia Básica

- FUTUYMA, Douglas J. **Biologia evolutiva**. Coordenador da tradução Mario de Vivo; coordenação da revisão técnica Fabio de Melo Sene. 2. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC RP, 2002.
- DARWIN, Charles. **Origem das espécies**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1985.

Disciplina: Geologia e Paleontologia

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Divisões da Geologia; O Estudo da terra: o tempo geológico, Estrutura interna da terra; Geotectônica: placas e movimentos; Fenômenos Geológicos: Intemperismo, Metamorfismo, Diagenese e Ambientes de Sedimentação; Os minerais e minérios; As rochas: magmáticas, metamórficas e sedimentares; Os solos: classificação, propriedades, utilização. Introdução a paleontologia

Objetivos

- Compreender os processos internos e externos da evolução geológica da Terra.
- Reconhecer os elementos constituintes do Planeta bem como a dinâmica de formação e transformação.
- Articular o conhecimento conceitual ao empírico, compreendendo e identificando escalas temporais e espaciais dos fenômenos geológicos.

Conteúdo

1. Introdução ao Universo da Geologia

1.1. A terra e o homem

2. Dinâmica da Terra: Forças Endógenas e Exógenas

3. Minerais formadores de rochas

3.1. Rochas ígneas

3.2. Metamorfismo e rochas metamórficas

3.3. Fraturamentos e Dobramentos

3.4. Sedimentos e rochas sedimentares

4. Introdução à Paleontologia

4.1. Dinâmica Superficial e Subterrânea da Água

4.2. Registro de Fósseis

4.3. Tempo Geológico

5. Noções de Estratigrafia

Bibliografia Básica

LEINZ, V. AMARAL, S.E. **Geologia Geral**. São Paulo, Nacional, 1978.

POPP, José Henrique. **Geologia Geral**. Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1988.

TEIXEIRA E OUTROS. **Decifrando a Terra**. Oficina de Textos. São Paulo, 2000.

Disciplina: Parasitologia

Carga Horária: 60h

Período: 8º

Ementa

Ensino teórico de parasitologia, abordando aspectos gerais e dando ênfase as parasitoses de interesse na medicina humana e veterinária. O objetivo é proporcionar ao estudante, conhecimentos básicos sobre a parasitologia geral e a anatomia, a fisiologia, o tratamento e a profilaxia das parasitoses relacionadas com a população humana e animal de interesse econômico e social. Ao término da disciplina o aluno deverá ter conhecimento dos mecanismos de infecção/infestação, dos principais métodos de prevenção, e o valor do Exame laboratorial no auxílio ao profissional médico para o diagnóstico e tratamento das principais parasitoses que ocorrem em nosso país.

Objetivos

Proporcionar ao estudante, conhecimentos básicos sobre a parasitologia geral, a anatomia e a fisiologia dos principais parasitos, bem com o tratamento mais indicado e a profilaxia das mais importantes parasitoses, sob o ponto de vista econômico e médico.

Fazer uma correlação entre as infecções que ocorrem na população humana e a de outros animais de interesse econômico e social.

Ao término da disciplina o aluno deverá ter conhecimento dos mecanismos de infecção/infestação, dos principais métodos de prevenção, e o valor do exame laboratorial no auxílio ao profissional médico para o diagnóstico e tratamento das principais parasitoses que ocorrem em nosso país.

Conteúdo

I – PARASITOLOGIA GERAL

- 1. Introdução ao estudo da Parasitologia – breve histórico e glossário.**
- 2. Noções sobre Regras de Nomenclatura – atualização.**

3. As relações entre os seres vivos – Harmônicas e Desarmônicas – ênfase em parasitismo.

3.1. Relação Parasita x Hospedeiro

3.1.1. Predatismo

3.1.2. Parasitismo

3.1.3. Canibalismo

3.1.4. Comensalismo

3.1.5. Mutualismo

3.1.6. Protocooperação

4. Parasitologia Geral e Grupos de Interesse na área Humana e Veterinária – noções.

4.1. Tipos de ação do parasita sobre o hospedeiro:

4.1.1. Espoliativa

4.1.2. Irritativa

4.1.3. Mecânica

4.1.4. Tóxica

4.1.5. Enzimática

5. Grupos de Interesse Médico

5.1. Reino Protista: Algas unicelulares e Protozoários.

5.1.1. Introdução e Características gerais

5.1.1.1. Principais Filos,

5.1.1.2. Os Sarcodíneos e a saúde do Homem (*Entamoeba histolytica*),

5.1.1.3. Os Flagelados e a saúde do Homem (*Trichomonas*, *Giardia*, *Leishmania* e *Trypanosoma*)

5.1.1.4. Os Ciliados e a saúde do Homem (*Balantidium coli*) e

5.1.1.5. Os Esporozoários e a saúde do Homem (*Plasmodium*, *Toxoplasma*).

5.2 – Reino Animal.

5.2.1. Estudo dos Helmintos - Helminologia.

5.2.1.1. Características e Classificação

5.2.1.2. Trematódeo.

5.2.1.2.1. *Schistosoma masoni*

5.2.1.3. Cestódeo

5.2.1.3.1. *Taenia solium* e *T. saginata*

5.2.1.3.2. *Hymenolépis nana*

5.2.1.4. Nematóides e Asquelmintos.

5.2.1.4.1. *Ascaris lumbricóides*

5.2.1.4.2. *Ancylostoma duodenale*

5.2.1.4.3. *Strongylóides stercoralis*

5.2.1.4.4. *Trichuris trichiura*

II – PARASITOLOGIA LABORATORIAL:

1. Exames de fezes

1.1. Dieta

1.2. Coleta de material

1.3. Conservadores

2. Coprologia

2.1. Prova de digestibilidade macro e microscópica

2.2. Exame Químico

3. Síndromes Coprológicas

3.1. Exame coprológico normal

3.2. Insuficiência Gástrica e Colite

3.3. Insuficiência biliar

3.4. Insuficiência pancreática

4. Técnicas de exames – Teoria.

4.1. Método direto

4.2. Hematoxilina férrica

4.3. Método de Ritchie

4.4. Método de Faust

4.5. Método de Baermam

4.6. Método de Rugai

4.7. Método de willis

4.8. Método de Kato

4.9. Método de stol-h.

4.10. Swab anal

4.11. Tamisação das fezes - Proglotes de Tênia

Bibliografia Básica

Neves, David Pereira. **Parasitologia humana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1979.

Spicer, John W. Bacteriologia, Micologia e parasitologia Clínica. Rio de Janeiro, RJ. Guanabara Koogan.

**ANEXO 3 – Planos das disciplinas do Núcleo Específico da Licenciatura em Física
(6º período ao 8º período)**

Disciplina: Física Matemática

Carga Horária: 120h

Período: 6º Física

Ementa

Revisão de cálculo diferencial e integral; cálculo vetorial; equações diferenciais; variáveis complexos; series de Fourier; equações diferenciais parciais.

Objetivos

Fornecer um instrumental matemático necessário para que o estudante possa compreender e dominar a linguagem matemática presente nos conteúdos em física.

Conteúdo

1. Revisão de Derivadas de uma variável

2. Pontos extremos: máximos e mínimos

3. Incrementos e diferenciais

4. Integrais de uma variável

4.1. técnicas de integração

5. Expansão em series de Taylor

6. Funções de várias variáveis

6.1. Curvas e superfícies de nível

6.2. Derivadas parciais

6.3. Regra da cadeia

7. Integrais múltiplas

7.1. Integrais em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas

8. Cálculo vetorial

8.1. Vetores, produto escalar, produto vetorial, campos escalares e vetoriais

8.2. Derivada direcional, gradiente, divergente, rotacional, fluxo de campo, teorema de Stokes e de Gauss

9. Equações diferenciais com condições de contorno

10. Variáveis complexas e suas propriedades

10.1. Operações básicas

10.2. Diagrama de Argand, forma polar, forma exponencial

10.3. Cálculo de raízes

10.4. Funções de variáveis complexas; aplicações das variáveis complexas

11. Equações diferenciais parciais.

Bibliografia Básica

SWOKOWSKI, Earl William. **Cálculo com geometria analítica**. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 1995. 2v

BUTKOV, EUGENE. **Física matemática**. Tradução de João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988.

Disciplina: Mecânica Teórica

Carga Horária: 120h

Período: 6º

Ementa

Vetores; Leis de Newton; leis de conservação de energia, momento linear e momento angular; oscilações; gravitação; dinâmica de sistema de partículas; dinâmica de corpos rígidos; formalismo lagrangeano e hamiltoniano

Objetivos

Apresentar os fundamentos da mecânica newtoniana através das leis da dinâmica (leis de Newton). Com o domínio dos conceitos e da matemática dessa teoria, o aluno deve saber aplicar dessas leis nas diversas situações de interação e movimento de uma partícula pontual ou de um sistema de partículas. A partir dos fundamentos dessa teoria, o estudante deve entender as leis de conservação de energia, de momento linear e de momento angular. Os limites de validade dessa teoria devem ficar claros aos estudantes.

Conteúdo

1. Álgebra vetorial: vetores posição, velocidade e aceleração

2. Leis de Newton

2.1. Discussão dos fundamentos das leis de Newton; referenciais inerciais e não inerciais; massa inercial e massa gravitacional

2.2. Aplicação das leis de Newton para determinação das equações de movimento para diversas situações físicas e resolução destas (tais como lançamento de corpos com e sem resistência do ar, oscilador harmônico simples, amortecido e forçado, entre outras)

3. Trabalho e leis de conservação de energia e momento linear

4. Gravitação (cálculo do campo e potencial gravitacional para diversas distribuições de massa e estudo do efeito de marés)

5. Dinâmica de sistema de partículas

- 6. Torque e momento angular
- 7. Dinâmica de corpos rígidos
- 8. Formalismo lagrangeano e hamiltoniano.

Bibliografia Básica

MARION, Jerry B.; THORNTON, Stephen T. **Classical dynamics of particles and systems**. 4th.ed. : Thomson learning = Books /Cole, 1995. .

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). **Curso de física básica**. São Paulo: E. Blucher, 1996-1998. 2 v

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem de Física I

Carga Horária: 40h

Período: 6º

Ementa

Estudo teórico das abordagens didático-pedagógicas em ensino de ciências aplicado à Física, evidenciando a relação entre epistemologia, história da ciência e didática, os conceitos em Didática das Ciências, os processos de aprendizagem, os modos de intervenção e sua formalização por modelos de ensino, e a relação entre Didática das Ciências e formação de professores.

Aplicação dos temas pertinentes em contexto escolar, através de construção de estratégias de intervenção didática.

Objetivos

- Discutir questões teóricas relevantes em Didática das Ciências
- Aplicar os temas discutidos na formulação de estratégias de intervenção didáticas

Conteúdo

1. A construção histórico-filosófica do conceito de Ciências da Natureza (Física) e implicações didáticas.

1.1. Galileu e o nascimento da física

2. História da Ciência, Epistemologia e Didática.

2.1. Epistemologia e Didática

2.2. A epistemologia de Karl Popper e implicações para o ensino de ciências

2.3. A epistemologia de Lakatos e estratégias de ensino

2.4. A utilização didática da história da ciência

2.5. Estudo de uma estratégia didática com abordagem histórica

- 2.6. Análise do projeto Harvard e livros didáticos com enfoque histórico
- 2.7. Realização de experimento de importância histórica (M.U.V.)
- 2.8. Pesquisa sobre os fundamentos históricos do tema escolhido para o projeto final

3. Teorias cognitivas da aprendizagem.

- 3.1. Teorias Cognitivas da Aprendizagem
- 3.2. Modelo de Ausubel
- 3.3. O construtivismo e o ensino de ciências

Bibliografia Básica

ASTOLFI, J.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Trad. Magda S. S. Fonseca. Campinas: Papirus, 1990.

AUGÉ, Pierre Schwartz. **A história da física e a experimentação como instrumentos de construção de conceitos em queda livre**. Niterói. 81 p. Monografia (Lato Sensu em Ensino de Ciências-Física) – Centro de Estudos Gerais, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 1996.

_____. **Uma proposta didática diferenciada e a atitude dos alunos frente ao ensino de ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

GAGLIARDI, R. (1988). Historia de las ciencias y enseñanza: cómo utilizar la historia de las ciencias en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, s.l., 6(3), p.291- 296.

GUTIERREZ, R. Psicología y aprendizaje de las ciencias. El modelo de Ausubel. **Enseñanza de las Ciencias**. 5 (2), 118-128, 1987.

MATTHEWS, M. R. Construtivismo e o ensino de ciências: uma avaliação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**¹². V. 17, nº 3, p.270-294, dez. 2000.

_____. História, Filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**¹³. V. 12, nº 3, p.164-214, dez. 1995.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres. A nova cultura da aprendizagem**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2002.

¹² Conferência proferida no VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Florianópolis, março de 2000. Traduzido por Cláudia Mesquita de Andrade e Roberto Nardi.

¹³ Artigo publicado originalmente em Science & Education, 1 (1), 11-47, 1992. Traduzido por Cláudia Mesquita de Andrade

_____. **Teorias cognitivas da aprendizagem**, Trad. Juan Acuna Llorens, 3ªed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PROJECTO FÍSICA. Unidade 1 – conceitos de movimento. Trad. João Manuel Gaspar Caraça e Paulino Magalhães Corrêa. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. v.1, 1978. 204p. Tradução de: Project physics. (Projeto Harvard de física)

SILVEIRA, Fernando Lang. A Filosofia da Ciência de Karl Popper e suas implicações para o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, 6(2), p.148-162, 1989.

_____. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, nº3, p. 219-230, dez. 1996.

Disciplina: Termodinâmica

Carga Horária: 120h

Período: 6º

Ementa

Temperatura. Calor. 1ª Lei da Termodinâmica. Propriedade dos Gases. 2ª Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Noções de Mecânica Estatística.

Objetivos

Estudar os fenômenos térmicos de sistemas físicos previamente estabelecidos, suas relações intrínsecas e com o meio ambiente. Dessa forma, buscar as transformações relacionadas à energia térmica.

Conteúdo

1. Introdução Histórica e Evolução da Aplicação da Termodinâmica

- A Termodinâmica do princípio aos dias atuais: o paradigma do calórico e a mudança de pensamento; a Revolução Industrial e as máquinas térmicas.
- Energia, transformação e energia disponível.
- A Termodinâmica e as experiências vivenciadas no cotidiano.

2. Base Científica

- Introdução: pontos de vista macro e microscópico, e o sistema termodinâmico.
- Equilíbrio térmico e a Lei Zero da termodinâmica.
- Temperatura.
- O termômetro de gás a volume constante.
- Dilatação térmica.

3. Calor. 1ª Lei da Termodinâmica.

- A natureza do calor.
- Quantidade de calor.
- Condução de calor.
- O equivalente mecânico da caloria.
- A 1ª Lei da Termodinâmica.
- Processos reversíveis.
- Exemplos de processos.

4. **Propriedade dos Gases**

- Equação de estado dos gases ideais.
- Energia interna de um gás ideal.
- Capacidades térmicas molares de um gás ideal.
- Processos adiabáticos num gás ideal.

5. **2ª Lei da Termodinâmica**

- Introdução.
- Enunciados de Clausius e Kelvin.
- Motor térmico. Refrigerador. Equivalência dos dois enunciados.
- O ciclo de Carnot.
- A escala termodinâmica de temperatura.
- O Teorema de Clausius.
- Entropia. Processos reversíveis.
- Variação de entropia em processos irreversíveis.
- O princípio do aumento da entropia.

6. **Teoria Cinética dos Gases**

- A teoria atômica da matéria.
- A teoria cinética dos gases.
- Teoria cinética da pressão.
- A Lei dos Gases Perfeitos.
- Calores específicos e equipartição de energia.
- Livre percurso médio.
- Gases reais. A equação de Van der Waals.

7. **Noções de Mecânica Estatística**

- Introdução.
- A distribuição de Maxwell.
- Verificação experimental da distribuição de Maxwell.

- Movimento browniano.
- Interpretação estatística da entropia.
- A seta do tempo.

Bibliografia Básica

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). **Curso de física básica**. São Paulo: E. Blucher, 1996-1998. 4v.

ZEMANSKY, Mark Waldo. **Calor e termodinâmica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.

LEVENSPIEL, Octave; SALVAGNINI, Wilson Miguel. **Termodinâmica amistosa para engenheiros**. Tradução de Jose Luis Magnani. São Paulo: E. Blucher, 2002.

Disciplina: Eletromagnetismo

Carga Horária: 120h

Período: 7º

Ementa

Lei de Coulomb. Lei de Gauss. Campos eletrostáticos em meios dielétricos. energia eletrostática. Capacitores. Corrente elétrica e leis de Ohm e de Kirchhoff. Campos magnéticos produzidos por cargas em movimento. lei de Biot e Savart. Lei de Ampère. potencial vetor magnético. Campo magnético produzido por material magnetizado. Indução eletromagnética. Energia magnética. circuitos RLC. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas.

Objetivos

Apresentar a teoria eletromagnética de forma que o estudante conheça essa interação da natureza e tenha os domínios conceitual e matemático necessários para o estudo de diversas situações que envolvam cargas elétricas e campos elétricos e magnéticos. A disciplina aborda desde a eletrostática de Coulomb até as equações de Maxwell mostrando a eletricidade e o magnetismo como uma única teoria unificada: o eletromagnetismo.

Conteúdo

1. Coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas

1.1. Elementos de linha, de superfície e de volume

2. Eletrostática

2.1. Lei de Coulomb

2.2. Lei de Gauss

2.3. Dipolo elétrico

2.4. Expansão multipolar

2.5. Campos eletrostáticos em meios dielétricos

2.6. Energia eletrostática

3. Capacitores

4. Corrente elétrica

4.1. Lei de Ohm

4.2. Leis de Kirchhoff

5. Campos magnéticos produzidos por cargas em movimento

5.1. Lei de Biot e Savart

5.2. Lei de Ampère

5.3. Potencial vetor magnético

5.4. Campo magnético produzido por material magnetizado

6. Indução eletromagnética: lei de Faraday

6.1. Força de Lorentz e discussão da lei de Faraday

6.2. Lei de Lenz

6.3. Auto-indução e indução mútua

6.4. Energia magnética

7. Circuitos RL, LC, RLC com fonte contínua e alternada; Ressonância

8. Equações de Maxwell

9. Ondas eletromagnéticas

Bibliografia Básica

REITZ, John R, MILFORD, Frederick J, CHRISTY, Robert W. **Fundamentos da teoria eletromagnética**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1982.

NUSSENZVEIG, H. M. (Herch Moyses). **Curso de física básica**. São Paulo: E. Blucher, 1996-1998. v. 3

Disciplina: Estrutura da Matéria II

Carga Horária: 120h

Período: 7º

Ementa

Introdução à Teoria da Relatividade Restrita. Radiação de Corpo Negro. Efeito Fotoelétrico. Efeito Compton. Estrutura Nuclear do Átomo. Níveis de Energia do Átomo. Séries Espectrais e Níveis de Energia do Átomo de Hidrogênio. Dualidade Onda-Partícula. Introdução à Equação de Schrodinger.

Objetivos

O objetivo é transmitir uma visão científica moderna dos processos físicos que ocorrem na natureza e familiarizar o estudante com as idéias atuais para que ao final do período o aluno seja capaz de: identificar as limitações da física clássica; resolver problemas de relatividade restrita; resolver problemas envolvendo a quantização de energia; compreender o comportamento ondulatório da matéria.

Conteúdo

- Transformação de Galileu
- A velocidade da luz
- Experimento de Michelson-Morley
- Os Postulados de Einstein
- As Transformações de Lorentz (Observador, Medida de comprimento, simultaneidade)
- Contração espacial
- Dilatação do tempo – tempo próprio
- Adição de velocidades
- Dinâmica Relativística

- Massa e momento
- Massa e energia. Energia cinética
- A lei de transformação relativística para energia/momento/massa
- Força e aceleração, lei relativística de transformação da força
- Radiação de Corpo Negro
- Lei de Stefan-Boltzmann
- Lei de Wien
- Lei de Rayleigh-Jeans
- Lei de Planck
- Efeito Fotoelétrico
- Efeito Compton
- Dualidade Onda-Partícula (Postulado de de Broglie)
- Princípio da Incerteza
- Modelo Atômico de Thomson
- Modelo de Rutherford
- Modelo de Bohr
- Níveis de Energia do Átomo
- Introdução à Equação de Schroedinger
- Séries Espectrais e Níveis de Energia do Átomo de Hidrogênio

Bibliografia Básica

EISBERG, Robert M, RESNICK, Robert, SILVEIRA, Enio Frota da. **Física quântica:** átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Tradução de Paulo Costa Ribeiro. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

Disciplina: Métodos Computacionais

Carga Horária: 120h

Período: 7º

Ementa

História dos computadores. Definição de hardware e software. Introdução à programação: Pascal. Introdução à linguagem orientada para objetos: a linguagem DELPHI da Borland. Programação DELPHI. Simulação de sistemas físicos simples: queda livre e lançamento oblíquo. Introdução aos sistemas de modelagem: o caso modellus. Introdução ao software matemático: o MAPLE.

Objetivos

- Proporcionar conhecimentos básicos de computação e estrutura de programas computacionais.
- Estabelecer conhecimentos básicos em softwares educacionais e suas aplicações em sala de aula.
- Introduzir noções de software de computação científica para resolução dos modelos físico-matemáticos.

Conteúdo

1 . Introdução: Histórico da computação

- 1.1. Os primórdios da computação: o ábaco
- 1.2. Precursores da computação: Blaise Pascal, Leibnitz, Charles Babbage, Ada Augusta, etc.
- 1.3. O computador de Babbage
- 1.4. O tear de Jacquard
- 1.5. Herman Hollerit e as máquinas de tabular com cartões perfurados
- 1.6. O início da era moderna da computação: os computadores MARK 1 e ENIAC
- 1.7. A estrutura do computador e as instruções armazenadas de von Neumann

1.8. As gerações de computadores eletrônicos: primeira geração (1945 - 1959) – válvulas eletrônicas; segunda geração (1959 - 1964) – transistores; a terceira geração (1964 - 1970) – circuitos integrados e a quarta geração (1970) – circuito integrados em muito alta escala (VLSI).

2. Introdução à programação estruturada

2.2. Programação de computadores – definição

2.3. Algoritmos: função, caracterização, notação e estruturas básicas

2.4. Conceitos associados ao algoritmo: comandos gerais, atributivos, seqüenciais, condicionais e repetitivos.

2.5. Documentação de programas

2.6. A linguagem estruturada PASCAL

2.6.1. Definição de linguagem estruturada

2.6.2. O ambiente de programação do Borland Pascal

2.6.3. Estrutura e comandos básicos do Pscal:

2.6.3.1. Os comandos read, write

2.6.3.2. Comandos de atribuição

2.6.3.3. Tipos de variáveis

2.6.3.4. Estruturas decisórias: os comandos *if-then-else* e *case*

2.6.3.5. Estruturas repetitivas: os comandos *while* e *for-next*

2.6.3.6. Funções de procedures

2.7. Introdução à linguagem orientada para objeto: o caso DELPHI da Borland

2.7.1. Conceitos fundamentais:

2.7.1.1. O ambiente de programação do Borland Delphi

2.7.1.2. Objeto, métodos, propriedades e eventos

2.7.1.3. O pascal no Delphi

2.7.1.4. Linguagem orientada X linguagem estruturada

2.7.1.5. Programação no Delphi

2.7.1.6. Simulação simples de fenômenos físicos (lançamento oblíquo)

2.8. Fundamentos do software educacional de simulação Modellus

2.9. Fundamentos do software matemático MAPLE

2.9.1. Utilização de MAPLE na solução de cálculo integral e diferencial

2.9.2. Utilização de MAPLE na solução de equações diferenciais

2.9.3. Utilização de MAPLE na solução de equações de eletromagnetismo

2.9.4. Utilização de MAPLE na solução de equações de mecânica quântica

Bibliografia Básica

CANTU, Marco. **Dominando o Delphi 4**: a bíblia. Revisão técnica Álvaro Rodrigues Antunes; tradução de Equipe Makron de Tradução Técnica; revisão técnica Marcos Jorge. Sao Paulo: Makron Books, 1998.

CORNELL, Gary, STRAIN, Troy. **Delphi**: segredos e soluções. Tradução de Lars Gustav Erik Unonius; revisão técnica José Carlos F Guimarães. Sao Paulo: Makron Books, 1996.



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: História da Física

Carga Horária: 40h

Período: 7º

Ementa

Estudo teórico do desenvolvimento histórico e epistemológico dos principais corpos conceituais em Física construídos desde o século XVII até o século XX, priorizando as teorias que abarcam as principais leis de conservação e as que caracterizaram rupturas paradigmáticas.

Aplicação dos temas pertinentes em contexto escolar, através de construção de estratégias de intervenção didática e material didático que evidenciem a abordagem histórica.

Objetivos

- Discutir questões teóricas relevantes em História da Física e Epistemologia
- Aplicar os temas discutidos na formulação de estratégias de intervenção didáticas

Conteúdo

- A construção histórico-filosófica do conceito de Ciências da Natureza (Física) e implicações didáticas (Apostila)
- História da Ciência, Epistemologia e Didática (MARTINS, 1990)
- Concepções pré-científicas (BORNHEIM, 1991)
- Evolução dos conceitos em Mecânica – Cinemática (COHEN, 1988)
- Evolução dos conceitos em Mecânica – Dinâmica (COHEN, 1988)
- Evolução dos conceitos sobre conservação da energia mecânica
- Evolução dos conceitos sobre conservação da quantidade de movimento (CARVALHO, 1989)

- Evolução dos conceitos sobre ‘calor’ (Seminário)
- Evolução dos conceitos em eletricidade (GASPAR, 1996)
- Evolução dos conceitos em ‘Física Moderna’ (EISBERG; RESNICK - Seminário)

Bibliografia Básica

BORNHEIM, G. A.. (org.). **Os filósofos pré-socráticos**. 7º ed. São Paulo: Cultrix, 1991.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Física: Proposta para um Ensino Construtivista**. São Paulo: EPU, 1989.

COHEN, Bernard I. **O Nascimento de uma Nova Física**. Trad. M. A. Gomes da Costa. Lisboa: Gradiva, 1988.

GASPAR, Alberto. **História da eletricidade**. São Paulo: Editora Ática, 1996.

MARTINS, Roberto de A. Sobre o papel da História da Ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**. Número 09, p.03-07, agosto, 1990.

_____. **Universo: teorias sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Moderna, 1995.

PARKER, S. **Caminhos da ciência – Galileu e o universo**. Trad. Maria de Fátima Siqueira de Madureira Marques. São Paulo: Editora Scipione, 1996.

_____. **Caminhos da ciência – Newton e a gravitação**. Trad. Maria de Fátima Siqueira de Madureira Marques. São Paulo: Editora Scipione, 1996.

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem de Física II

Carga Horária: 40h

Período: 7º

Ementa

Estudo teórico das abordagens didático-pedagógicas em ensino de ciências aplicado à Física, evidenciando a relação entre epistemologia, história da ciência e didática, os conceitos em Didática das Ciências, os processos de aprendizagem, os modos de intervenção e sua formalização por modelos de ensino, e a relação entre Didática das Ciências e formação de professores.

Aplicação dos temas pertinentes em contexto escolar, através de construção de estratégias de intervenção didática.

Conteúdo

- Discutir questões teóricas relevantes em Didática das Ciências
- Aplicar os temas discutidos na formulação de estratégias de intervenção didáticas

Conteúdo

1. A utilização didática de experimentos - seminário.

1.1. O uso de experimentos em eletricidade.

2. Representações, Mudança Conceitual e Modelos.

3. Modelos de intervenção em didática.

3.1. Modelos de intervenção em Didática Geral e em Ensino de Ciências - seminário

3.2. Modelos de mudança conceitual.

3.3. Estudo de estratégias didáticas de mudança conceitual – resolução de problemas.

3.4. Projeto GREF

3.5. PCNs

3.6. Plano de aula e apresentação

4. **Formação de professores e Didática das Ciências.**

4.1. Ênfases curriculares e formação do professor.

4.1.1. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.

4.2. Seminário.

5. **Novas tecnologias e ensino de ciências.**

5.1. Vídeos educativos.

5.2. Software educativo.

5.3. Internet.

Bibliografia Básica

ASTOLFI, J.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Trad. Magda S. S. Fonseca. Campinas: Papirus, 1990.

AXT, R. et al. Experimentação seletiva. Associação à teoria como estratégia para facilitar a reformulação conceitual em Física. **Revista de Ensino de Física**, Rio de Janeiro (SBF), *V.12*: p.139-158, Dez. 1990.

BARBOSA, Joaquim de O.; PAULO, Sérgio R.; RINALDI, Carlos. Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no ensino médio. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 16, nº 01, p. 105-122, abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 1999.

G.R.E.F¹⁴. **Física**. São Paulo: Edusp, 1993. 3v.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública – a pedagogia crítico social dos conteúdos**. 13º ed. São Paulo, Edições Loyola, 1995.

MOREIRA, A. M. E AXT, R. A questão das ênfases curriculares e a formação do professor de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, 3 (2): 66-78, agosto, 1986.

PEDUZZI, Luiz O. Q. e PEDUZZI, Sônia Silveira. Sobre o papel da resolução literal de problemas no Ensino de Física: exemplos em Mecânica. In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da U.F.S.C., I.N.E.P. e COMPED, 2001.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**, Trad. Juan Acuna Llorens, 3ºed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

¹⁴ Grupo de Reelaboração do Ensino de Física.

POZO MUNICIO, J. I.; GÓMES CRESPO, M. A. **Aprender y enseñar ciencia – del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Madrid: Ediciones Morata S. L., 1998.

SILVA, Lenice H. de A. e ZANON, Lenir B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, Roseli P. e ARAGÃO, Rosália M. R. de (orgs). **Ensino de ciência: fundamentos e abordagens**. Brasília: Capes/Unimep, 2000.

SOUZA CRUZ, Sônia Maria S.C. e ZYLBERSZTAJN, Arden, O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da U.F.S.C., I.N.E.P. e COMPED , 2001.

Disciplina: Mecânica Quântica

Carga Horária: 120h

Período: 8º

Ementa

Os limites da física clássica e a origem da teoria quântica. A função de onda e o princípio da incerteza. A equação de Schrödinger. A resolução da equação de Schrödinger para potenciais unidimensionais. O formalismo da mecânica quântica. O momento angular. A equação de Schrödinger em três dimensões.

Objetivos.

Apresentar os fundamentos conceituais e matemáticos da mecânica quântica, de forma que o aluno entenda as interpretações envolvendo os postulados e os estados e os operadores quânticos, saiba aplicar para diversos sistemas quânticos e relacionar os resultados com os valores observados pela experiência.

Conteúdo

1. Os limites da física clássica e a origem da teoria quântica

- 1.1. Física clássica, quântica e relatividade
- 1.2. A radiação térmica de um corpo negro
- 1.3. O efeito fotoelétrico
- 1.4. O efeito Compton
- 1.5. A teoria de Bohr para os átomos hidrogenóides

2. A função de onda e o princípio da incerteza

- 2.1. O postulado de De Broglie
- 2.2. As confirmações experimentais das previsões de De Broglie
- 2.3. O postulado de De Broglie e a quantização de Bohr
- 2.4. A experiência de fenda-dupla com partículas
- 2.5. A interpretação de Born para a função de onda
- 2.6. Aspectos gerais sobre as funções de onda

- 2.7. Pacotes de onda
- 2.8. O princípio da incerteza de Heisenberg
- 2.9. Aplicações do princípio da incerteza

3. A equação de Schrödinger

- 3.1. A equação de Schrödinger dependente do tempo
- 3.2. A conservação da probabilidade
- 3.3. As grandezas físicas e os operadores
- 3.4. Valores esperados
- 3.5. O teorema de Ehrenfest
- 3.6. A equação de Schrödinger independente do tempo
- 3.7. Estados estacionários
- 3.8. A quantização da energia
- 3.9. As propriedades das autofunções de energia
- 3.10. A solução geral da equação de Schrödinger para um potencial independente do tempo.

4. A resolução da equação de Schrödinger para potenciais unidimensionais

- 4.1. A partícula livre
- 4.2. O potencial degrau
- 4.3. A barreira de potencial
- 4.4. O poço quadrado de potencial
- 4.5. O poço quadrado infinito
- 4.6. A solução geral para os potenciais constantes por partes
- 4.7. O oscilador harmônico

5. O formalismo da mecânica quântica

- 5.1. O estado de um sistema
- 5.2. As variáveis dinâmicas e os operadores
- 5.3. A expansão em autofunções
- 5.4. Os observáveis que comutam, compatibilidade e relações de incerteza

6- O momento angular

- 6.1. O momento angular orbital
- 6.2. Os autovalores e as autofunções de L^2
- 6.3. Os autovalores e as autofunções de L_z

7. A equação de Schrödinger em três dimensões

- 7.1. A separação em coordenadas cartesianas
- 7.2. Os potenciais centrais e a separação em coordenadas esféricas

- 7.3. A partícula livre
- 7.4. O poço quadrado tridimensional
- 7.5. O oscilador harmônico isotrópico
- 7.6. O átomo de hidrogênio

Bibliografia Básica

COHEN-TANNOUDJI, Claude; DIU, Bernard; LALOË, Franck. **Quantum mechanics**. New York: J. Wiley, 1977.

EISBERG, Robert M, RESNICK, Robert, SILVEIRA, Enio Frota da. **Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Tradução de Paulo Costa Ribeiro. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

GRIFFITHS, David J. **Introduction to quantum mechanics**. 2nd. ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, c2005

Disciplina: Métodos Experimentais: eletrônica

Carga Horária: 120h

Período: 8º

Ementa

Revisão de eletricidade básica, análise de circuitos elétricos simples, leis de circuitos elétricos, fundamentos de eletrônica básica, fundamentos de eletrônica digital básica, construção e uso de sensores para coleta de dados em física experimental, interfaceamento computacional de experimentos via porta paralela.

Objetivos

- Desenvolver conhecimentos teórico-experimentais em eletrônica de forma a permitir ao aluno a compreensão funcional dos dispositivos eletrônicos existentes em uma moderna sociedade.
- Proporcionar ao aluno competência para projetos e construção de circuitos eletrônicos simples.
- Proporcionar uma visão da física envolvida na construção de dispositivos semicondutores.

Conteúdo

1. Revisão de eletricidade

1.1.A estrutura da matéria: átomos e suas partículas básicas

1.2.Grandezas elétricas fundamentais:

1.2.1. A carga elétrica

1.2.2. O campo elétrico

1.2.3. Tensão elétrica e voltagem: a d.d.p.

1.2.4. Corrente elétrica

1.2.5. Resistência elétrica

1.3. A lei de Ohm

1.4. A lei das malhas de Kirchoff

1.5. Análise básica de circuitos elétricos através das leis de Kirchoff

2. Eletrônica básica

2.1. Condutores, semi-condutores e isolantes

2.2. Semi-condutores

2.2.1. Impurezas intrínsecas e extrínsecas

2.2.2. Tipos e processos de dopagem

2.2.3. Semi-condutor tipo N

2.2.4. Semi-condutor tipo P

2.2.5. O diodo de junção

2.2.5.1. A característica não linear $v \times i$

2.2.5.2. Tensão direta e inversa

2.2.5.3. Corrente direta e inversa

2.2.5.4. Efeito de avalanche

2.2.5.5. Efeito Zener

2.2.5.6. Tipos de diodos e suas características

2.2.5.7. Circuitos com diodo: suas características e aplicações

2.2.5.7.1. Retificador de meia-onda

2.2.5.7.2. Retificador de onda completa

2.2.5.7.3. Ceifador

2.2.5.7.4. Duplicador de tensão

2.2.5.7.5. Outros

2.2.5.7.6. Aplicações

2.3. **O transistor**

2.3.1.1. Revisão histórica

2.3.1.1.1. A descoberta do transistor

2.3.1.1.2. A introdução do transistor e as mudanças na sociedade

2.3.1.1.3. O transistor como junção de diodos

2.3.1.1.4. As junções PN

2.3.1.1.5. Transistor NPN e PNP

2.3.1.1.6. O mecanismo de fluxo de corrente no transistor de junção

2.3.1.1.7. A junção emissor-base

2.3.1.1.8. A junção coletor-base

2.3.1.1.9. Polarização do transistor – elementos básicos

2.3.1.1.10. O transistor como chave digital: corte e saturação

2.3.1.1.11. Aplicações

2.3.1.1.12. Outros tipos de transistores:

2.3.1.1.12.1. O transistor de efeito de campo (FET)

2.3.1.1.12.2. O FET como sensor de campo elétrico

2.3.1.1.12.3. Aplicações

2.4. Amplificadores operacionais.

2.2.4.1. Definição

2.2.4.2. A.O. ideal

2.2.4.3. Características básicas do A.O.

2.2.4.3.2.O ganho em malha aberta

2.2.4.4. Configurações do A.O.

2.2.4.4.1. Amplificador inversor

2.2.4.4.2. Amplificador não inversor

2.2.4.4.3. Amplificador somador

2.2.4.4.4. Amplificador diferencial

2.2.4.4.5. Seguidor de tensão (buffer)

2.2.4.4.6. Amplificador Comparador

2.2.4.4.7. Amplificador integrador

2.2.4.4.8. Amplificador diferenciador

2.2.4.5. O A.O. real

2.2.4.5.1. Características típicas

2.2.4.5.1.1.A taxa de rejeição do modo comum (RMMC)

2.2.4.5.1.2.Resposta de frequência

2.2.4.5.1.3.Tensão de saída

2.2.4.5.1.4.Offset de entrada e saída: a compensação de offset

2.2.4.5.2.O amplificador operacional 741

2.2.4.5.2.1.Aplicações

2.5. Eletrônica digital básica – princípios

2.5.1. Definição de sistemas digitais

2.5.2. Fundamentos de álgebra de boole

2.5.3. Portas lógicas básicas (E, OU, NÃO, E/OU EXCLUSIVA)

2.5.4. Circuitos lógicos simples

3. Estudo de sensores

3.1. Sensores de posição

3.2. Sensores ópticos

3.3. Sensores de movimento (linear e angular)

3.4. Sensores de pressão

3.5.Sensores de temperatura

3.6. Sensores de contato

4. Desenvolvimento de interface de coleta de dados experimentais usando a porta paralela de um microcomputador e a linguagem DELPHI.

Bibliografia Básica

MALVINO, Albert Paul, LEACH, Donald P. **Eletrônica digital**: princípios e aplicações. Tradução de Carlos Richards Jr.; revisão técnica Antonio Pertence Junior. 4. ed. atual. E aum. São Paulo: Makron Books: McGraw-Hill, 1988

MARQUES, Angelo Eduardo B, CRUZ, Eduardo César Alves, CHOUERI JUNIOR, Salomão. **Dispositivos semicondutores**. 3. ed. - São Paulo: Livros Érica, 1998. (Estude e use. Serie Eletrônica analógica).

GRUITER, Arthur Francois de. **Amplificadores operacionais**: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

O'MALLEY, John R. **Análise de circuitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron Books, 1993.

EDMINISTER, Joseph A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1985.

**ANEXO 4 – Planos das disciplinas do Núcleo Específico da Licenciatura em
Química (6º período ao 8º período)**

Disciplina: Corrosão

Carga Horária: 60h

Período: 6º

Ementa

Introdução a corrosão; Oxidação-Redução; Potencial de Eletrodo; Pilhas eletroquímicas; Formas de corrosão; Corrosão: Mecanismos básicos; Meios corrosivos; Heterogeneidades responsáveis por corrosão eletroquímica; Corrosão galvânica; Corrosão eletrolítica; Corrosão seletiva; Corrosão microbiológica; Oxidação e corrosão em temperaturas elevadas; Métodos para combate à Corrosão; Inibidores de corrosão; Modificações no processo, de propriedades de metais e projetos; Revestimentos: Limpeza e Preparo de superfícies; Revestimentos Metálicos; Revestimentos Não-metálicos Inorgânicos; Revestimentos Não-metálicos Orgânicos – Tintas e polímeros; Proteção Catódica; Proteção Anódica; Ensaio de Corrosão – Monitoração – Taxa de Corrosão.

Objetivos

- Fornecer subsídios para que se estabeleçam interações entre os diferentes aspectos científicos e tecnológicos dos processos químicos e eletroquímicos da corrosão em diferentes materiais.
- Identificar os principais meios corrosivos constantemente afetados pelas alterações ambientais.
- Caracterizar os mecanismos do processo corrosivo para propor métodos alternativos de proteção para diferentes materiais.

Conteúdo

1. Introdução corrosão

- 1.1. Conceitos
- 1.2. Importância
- 1.3. Custos
- 1.4. Casos Benéficos de Corrosão
- 1.5. Casos Curiosos de Corrosão

2. Oxidação-Redução

- 2.1. Considerações gerais

- 2.2. Conceitos
- 2.3. Reações de oxirredução
- 3. Potencial de Eletrodo**
 - 3.1. Comportamento de um metal em soluções eletrolíticas
 - 3.2. Potencial de Eletrodo Padrão
 - 3.3. Limitação no Uso da Tabela de Potenciais
 - 3.4. Diagramas de Pourbaix
 - 3.5. Potenciais de Eletrodos Irreversíveis
 - 3.6. Tabelas Práticas
 - 3.7. Espontaneidade das Reações de Corrosão
 - 3.8. Previsão de Reações de Oxirredução
- 4. Pilhas eletroquímicas**
 - 4.1. Considerações Gerais
 - 4.2. Tipos de Pilhas
- 5. Formas de corrosão**
- 6. Corrosão: Mecanismos básico**
 - 6.1. Mecanismo Eletroquímico
- 7. Meios corrosivos**
 - 7.1. Atmosfera
 - 7.2. Águas Naturais
 - 7.3. Solo
 - 7.4. Produtos Químicos
 - 7.5. Alimentos
 - 7.6. Substâncias Fundidas
 - 7.7. Solventes Orgânicos
 - 7.8. Madeira e Plásticos
- 8. Heterogeneidades responsáveis por corrosão eletroquímica**
 - 8.1. Material Metálico
 - 8.2. Meio Corrosivo
- 9. Corrosão galvânica**
- 10. Corrosão eletrolítica**
- 11. Corrosão seletiva**
- 12. Corrosão microbiológica**
- 13. Oxidação e corrosão em temperaturas elevadas**
- 14. Métodos para combate à Corrosão**

15. Inibidores de corrosão

15.1. Considerações Gerais

15.2. Classificação de Inibidores – Relações com a Cinética Química

15.3. Inibidores para proteção Temporária

15.4. Eficiência e Emprego

16. Modificações no processo, de propriedades de metais e projetos.

17. Revestimentos: Limpeza e Preparo de superfícies

18. Revestimentos Metálicos

19. Revestimentos Não-metálicos Inorgânicos

20. Revestimentos Não-metálicos Orgânicos – Tintas e polímeros

21. Proteção Catódica

22. Proteção Anódica

23. Ensaio de Corrosão – Monitoração – Taxa de Corrosão

Bibliografia Básica

DUTRA, Aldo Cordeiro, NUNES, Laerce de Paula. **Proteção catódica:** técnica de combate a corrosão. 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: McKlausen, 1991

GENTIL, Vicente. **Corrosão.** 4.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2003.

RAMANATHAN, Lalgudi V. (Lalgudi Venkataraman). **Corrosão e seu controle.** São Paulo: Hemus, [1988].

Disciplina: Físico – Química I

Carga Horária: 80h

Período: 6º

Ementa

Propriedades dos gases

Primeira Lei da Termodinâmica

Objetivos

Geral

- Aplicar conceitos termodinâmicos a sistemas químicos

Específicos

- Estudar o comportamento macroscópico dos gases ideais e reais e as equações que os descrevem;
- Estudar modelo teórico que descreve o comportamento dos gases;
- Estudar as leis termodinâmicas aplicadas a sistemas químicos;
- Estudar as formas de medidas da variação das principais funções termodinâmicas de interesse das transformações químicas.

Conteúdo

1. Introdução: orientação e fundamentos

2. Método científico

2.1. Observações e leis

2.2. Teorias (hipótese)

3. Físico-Química

- 3.1. Conceito
- 3.2. Origem
- 3.3. Natureza
- 3.4. Importância

4. Matéria

5. Energia

- 5.1. Contribuições à Energia
- 5.2. Unidades de Energia
- 5.3. Equipartição da Energia
- 5.4. Quantização da Energia
- 5.5. Ocupação dos Estados

6. Propriedades dos gases

- 6.1. Gás
- 6.2. O Gás Perfeito (Ou Ideal)
- 6.3. Observando o comportamento dos gases
 - 6.3.1. Volume
 - 6.3.2. Pressão e equilíbrio mecânico
 - 6.3.3. Temperatura e equilíbrio térmico
- 6.4. As Leis dos Gases
 - 6.4.1. Relação Pressão-Volume: Lei de Boyle (Robert Boyle)
 - 6.4.2. Relação Temperatura-Volume: Lei de Charles
 - 6.4.3. Relação Pressão-Temperatura: Lei de Gay-Lussac
 - 6.4.4. Princípio de Avogadro
 - 6.4.5. Lei do gás ideal
 - 6.4.6. Determinação de R
 - 6.4.7. Volume molar de um gás ideal à pressão e temperatura padrão
 - 6.4.8. Formas alternativas da lei dos gases: Massa molar e densidade
 - 6.4.9. Equação geral dos gases ideais (perfeitos)
 - 6.4.10. Mistura de gases e lei de Dalton
 - 6.4.11. Frações molares e pressões parciais
 - 6.4.12. Lei de Amagat

- 6.4.13. Distribuição barométrica
- 6.4.14. Gases coletados em água
- 6.4.15. Difusão e efusão de gases: lei de Graham
- 6.4.16. Coeficientes térmicos dos gases ideais
- 6.4.17. Difusão de gases em sólidos
- 6.4.18. Leis de Fick

7. Teoria cinética dos gases

- 7.1. Modelo cinético dos gases
- 7.2. Pressão de um gás
- 7.3. Velocidade das moléculas e temperatura
- 7.4. Temperatura e energia cinética de translação
- 7.5. Teorema da equipartição da energia
- 7.6. Parcelas de energia dos corpos
- 7.7. Ocupação dos estados
- 7.8. Equação de Boltzmann
- 7.9. Distribuição de velocidades translacionais moleculares
- 7.10. Equação de Maxwell
- 7.11. Parâmetros das colisões
 - 7.11.1. Espaços intermoleculares
 - 7.11.2. Livre caminho médio
- 7.12. Análise das hipóteses
 - 7.12.1. Compressibilidade
 - 7.12.2. Relação Pressão-Volume: Lei de Boyle (Robert Boyle)
 - 7.12.3. Relação Temperatura-Volume: Lei de Charles
 - 7.12.4. Relação Temperatura-Volume: Lei de Charles
 - 7.12.5. Pressões parciais: lei de Dalton
 - 7.12.6. Lei de Graham

8. Gases Reais

- 8.1. Interações Moleculares
- 8.2. Fator de compressibilidade
 - 8.2.1. Temperatura de Boyle
- 8.3. Equação de van der Waals
 - 8.3.1. Correção do volume: o covolume

- 8.3.1.1. Covolume e volume molecular
- 8.3.2. Correção da pressão: a pressão interna
- 8.3.3. Constantes de Van der Waals
- 8.3.4. equação de van der Waals e fator de compressibilidade
- 8.4. Equação do Virial
 - 8.4.1. Equação do Virial em relação a pressão
 - 8.4.2. Equação do Virial em relação ao volume
 - 8.4.3. Equação do Virial e fator de compressibilidade
 - 8.4.4. Equação de van der Waals na forma do virial
 - 8.4.4.1. Equação de van der Waals para pressões moderadas e temperatura de Boyle
- 8.5. Outras equações de gases reais
- 8.6. Coeficientes térmicos de um gás de van der Waals
- 8.7. Isotermas de um gás real: liquefação de gases
- 8.8. Coordenadas Críticas
 - 8.8.1. Isotermas de van der Waals abaixo do ponto crítico. Continuidade dos estados
- 8.9. Relação entre as constantes críticas e as constantes de van der Waals
- 8.10. Princípio dos estados correspondentes
 - 8.10.1. Equação reduzida de van der Waals
- 8.11. Relações gerais das constantes críticas para outras equações de estados.

9. Primeira Lei da Termodinâmica

- 9.1. Introdução
- 9.2. Conceitos Fundamentais
 - 9.2.1. Sistema, Fronteiras e Vizinhanças
 - 9.2.2. Coordenadas (funções, variáveis ou propriedades)
 - 9.2.3. Sistemas homogêneo e heterogêneo. Fase
 - 9.2.4. Estado de um sistema
 - 9.2.5. Transformação e processo
 - 9.2.5.1. Transformações Reversíveis e Irreversíveis
 - 9.2.5.2. Processo
- 9.3. Coordenadas de estado (funções de estado)
- 9.4. Equação de Estado
- 9.5. Energia
 - 9.5.1. Energia total de um sistema
 - 9.5.2. Energia interna

- 9.5.2.1. Energia interna dos gases
- 9.5.2.2. Energia interna de fases condensadas
- 9.5.2.3. Variação de energia interna
 - 9.5.2.3.1. Trabalho
 - 9.5.2.3.2. Calor
 - 9.5.2.3.3. Interpretação microscópica de trabalho e calor
- 9.6. Primeira Lei da Termodinâmica
 - 9.6.1. Definição mecânica de calor
 - 9.6.2. Casos especiais da Primeira Lei da Termodinâmica
- 9.7. Entalpia
- 9.8. Energia interna, entalpia e temperatura
 - 9.8.1. Variação da energia interna com a temperatura
 - 9.8.1.1. Capacidade calorífica a volume constante
 - 9.8.2. Variação da entalpia com a temperatura
 - 9.8.2.1. Capacidade calorífica a pressão constante
- 9.9. Capacidades caloríficas experimentais
 - 9.9.1. Capacidade calorífica dos sólidos
 - 9.9.2. Capacidade calorífica dos líquidos
 - 9.9.3. Capacidade calorífica dos gases
 - 9.9.4. Capacidade calorífica e temperatura
 - 9.9.4.1. Em gases
 - 9.9.4.2. Em sólidos

10. Variação de entalpia com a temperatura

- 10.1. Capacidade térmica dos sólidos
- 10.2. Relação entre as capacidades térmicas

11. Transformações adiabáticas

- 11.1. Trabalho numa expansão adiabática
- 11.2. Razão entre capacidades caloríficas (γ)
- 11.3. Expansão adiabática em gases ideais
- 11.4. Experiência de Joule – medida de $\left(\frac{\partial U}{\partial v}\right)_T$ em gases
- 11.5. Experiência de Joule-Thomson – medida de $\left(\frac{\partial H}{\partial p}\right)_T$ em gases
- 11.6. Coeficiente de Joule-Thomson - μ

12. Calorimetria

- 12.1. Relação entre ΔH e ΔU de reação
- 12.2. Fatores que influem no valor da entalpia
 - 12.2.1. Estado físico dos reagentes e produtos
 - 12.2.2. Estrutura cristalina
 - 12.2.3. Temperatura

13. Equação Termoquímica

- 13.1. Estado Padrão
- 13.2. Variação de entalpia padrão (ΔH°)
- 13.3. Nomes particulares das entalpias
 - 13.3.1. Entalpia de formação - ΔH_f
 - 13.3.2. Entalpia padrão de formação - ΔH_f°
 - 13.3.3. Entalpia padrão de formação de substâncias elementares
 - 13.3.4. Entalpia de Combustão (ΔH_c)
 - 13.3.5. Entalpia de Dissolução - ΔH_{sol}
 - 13.3.5. Entalpia de Dissolução Infinita (ΔH_∞)
 - 13.3.6. Entalpia de Neutralização (ΔH_n)
 - 13.3.7. Entalpia de Vaporização (ΔH_{vap})
- 13.4. Energia de Ligação (E_l)

14. Contribuições de Grupos (Grupos Termoquímicos de Benson)

15. Lei da soma das entalpias de reação (Lei de Hess)

16. Entalpia das reações e variação de temperatura

- 16.1. Lei de Kirchhoff.

Bibliografia Básica

BRADY, James E; HUMISTON, Gerard E. **Química geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986. 2v.

RUSSELL, John Blair. **Química geral**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 2v

NOVAIS, Vera Lucia Duarte de. **Química**. São Paulo: Atual, 1999. v.1

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem de Química I

Carga Horária: 40h

Período: 6º

Ementa

Aspectos filosóficos e epistemológicos relacionados ao ensino de Química. O processo de planejamento do Ensino de Química: a preparação, o desenvolvimento e a avaliação. A organização temporal e espacial, a seleção, a utilização de metodologias de aprendizagem apropriadas ao ensino de Química. A construção de formas alternativas para o aprimoramento da aprendizagem de Química.

Objetivos

- Discutir os conceitos didáticos das ciências, a partir de uma visão teórica de relevância.
- Aplicar os conhecimentos desenvolvidos na construção de materiais didáticos de atendimento ao ensino das ciências com eficiência.

Conteúdo

1. **Fundamentos do ensino da Química:** filosofia e epistemologia.
2. **Teorias cognitivas da aprendizagem e o ensino de Química.**
3. **A organização temporal e espacial de ambientes de aprendizagem:** a seleção e utilização dos diferentes procedimentos didático-metodológicos e a coordenação das atividades no processo de aprendizagem escolar de Química.
4. **A elaboração de programas, planos e mapa conceitual (geral e por unidade) de Química para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Elaboração de propostas alternativas no ensino de Química e a construção de materiais didático-pedagógicos para o desenvolvimento das atividades.**

Bibliografia Básica

ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. Tradução de Magda Sento Sé Fonseca. 8. ed Campinas: Papyrus, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: SEMTEC, 2002.

CHASSOT, Áttico Inácio. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio; GOMEZ CRESPO, Miguel Angel. **Aprender y enseñar ciencia**: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 3.ed. Madri: Morata, 2001.

Disciplina: Química Inorgânica I

Carga Horária: 60h

Período: 6º

Ementa

Estrutura atômica. Teoria das ligações – TLV e Orbital Molecular. Forças químicas. A química dos ácidos e das bases. Aspectos da química dos elementos representativos.

Objetivos

- Conhecer os princípios da química inorgânica.
- Aplicar as teorias de ligação química.
- Estudar os aspectos da química relacionados aos elementos representativos.

Conteúdo

1. Estrutura Atômica

- 1.1. A origem e distribuição dos elementos
- 1.2. Estrutura atômica e periodicidade química
 - 1.2.1. Alguns princípios de mecânica quântica
 - 1.2.2. Orbitais atômicos
- 1.3. Átomos polieletrônicos
 - 1.3.1. Configurações eletrônicas
 - 1.3.2. Blindagem
- 1.4. Parâmetros atômicos
 - 1.4.1. Raios metálicos e iônicos.
 - 1.4.2. Energia de ionização
 - 1.4.3. Afinidade eletrônica
 - 1.4.4. Conceitos de dureza, moleza e polarização dos átomos

2. Teoria das ligações químicas

2.1. Ligação iônica

2.1.1. Energia reticular

2.1.2. Caráter covalente em ligações, predominantemente iônicas

2.2. Ligação covalente

2.2.1. Teoria das ligações de valência

2.2.2. Teoria do orbital molecular

2.2.3. Hibridação

2.2.4. Estrutura molecular

2.2.5. Ligações múltiplas

2.2.6. Ressonância

2.3. Ligação metálica

3. Forças Químicas

3.1. Distâncias internucleares

3.1.1. Raios atômicos e de Van der Waals

3.2. Efeitos das forças químicas no ponto de ebulição, ponto de fusão e solubilidade

4. A química dos ácidos e das bases

4.1. Conceitos e definições

4.1.1. Teorias de Bronsted-Lowry, Lux Flood, Lewis e Usanovic

4.2. Ácidos e bases “duros” e “moles”.

5. Aspectos da Química dos elementos representativos

5.1. Estudo dos elementos do bloco-s e do bloco-p

5.2. Hidrogênio e seus compostos: grupos de boro e do carbono

5.3. Grupos do nitrogênio e oxigênio: os halogênios e os gases nobres.

Bibliografia Básica

LEE, J. D. (John David); ARAKI, Koiti; ROCHA, Reginaldo C. **Química inorgânica não tão concisa**. Tradução de Henrique E Toma. São Paulo: E. Blucher, 1999.

Disciplina: Química Orgânica I

Carga Horária: 80h

Período: 6º

Ementa

Reações orgânicas. Reações de Substituição Nucleofílica. Reações de eliminação. Reações de Adição a alcenos.

Objetivos

- Conhecer as transformações dos compostos orgânicos
- Compreender estas transformações através do estudo de mecanismos de reações
- Aplicar as reações estudadas na síntese de substâncias

Conteúdo

1. Introdução às reações orgânicas

1.1. Reações de Substituição

1.2. Reações de Adição

1.3. Reações de Eliminação

1.4. Rearranjos

1.5. Reações de Radicais livres

1.6. Homólise e heterólise – Carbocátions, carbânions e radicais livres

2. Reações de Substituição Nucleofílica – Introdução

2.1. Nucleófilos – Grupos de saída

2.2. Cinética da Substituição Nucleofílica

2.3. Mecanismo SN_2

2.4. Teoria do Estado de Transição

2.5. Estereoquímica das reações SN_2

2.6. Reações SN_1 – Mecanismo SN_1

2.7. Etapas Determinantes da Velocidade em SN_1

2.8. Carbocátions – Estabilidades Relativa

2.9. Estereoquímica das reações SN_1

2.10. Solvólise

2.11. Fatores que afetam as velocidades das reações SN_1 e SN_2 - Efeito do substrato, efeito da concentração e da força do nucleófilo, efeito do solvente em SN_1 e SN_2 , natureza do grupo de saída

3. Reações de eliminação – Introdução

3.1. Desidroalogenação / Bases usadas

3.2. Mecanismo E_2 e E_1

3.3. Substituição *versus* Eliminação - SN_2 X E_2 e SN_1 X E_1

3.4. Estabilidade relativa de alcenos

3.5. Reações de eliminação – Orientação da dupla ligação – regra de Zaitsev

3.6. Estereoquímica das reações E_2 – Orientação dos grupos no Estado de Transição

3.7. Desidratação de álcoois - Mecanismos para desidratação de álcoois secundários e terciários – Mecanismo E_1

3.8. Desidratação de álcoois - Mecanismos para desidratação de álcoois primários – Mecanismo E_2

3.9. Rearranjos moleculares nas reações de eliminação

4. Reações de Adição – Introdução

4.1. Mecanismo das Reações de Adição de haletos de hidrogênio a alcenos – A regra de Markovnikov

4.2. Estereoquímica das reações de Adição a alcenos – Adição *anti*

4.3. Adição de ácido sulfúrico a alcenos

4.4. Adição de água a alcenos

4.5. Adição de bromo e cloro a alcenos

4.6. Estereoquímica da Adição de halogênios a alcenos

4.7. Formação de haloidrinas

4.8. Adições a alcinos

4.9. Oxidações e reduções de alcenos e alcinos – Adição *sim*

4.10. Clivagem oxidativa de alcenos - Ozonólise

Bibliografia Básica

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. Tradução de Whei Oh Lin. 7. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001-2002. 2v

ALLINGER, Norman L et al. **Química orgânica**. Tradução de Ricardo Bicca de Alencastro. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.

MORRISON, Robert Thornton, BOYD, Robert Neilson. **Química orgânica**. Tradução de M. Alves da Silva. 13. ed. Lisboa: Fundacao Gulbenkian, 1996.

Disciplina: Físico - Química II

Carga Horária: 80h

Período: 7º

Ementa

A segunda Lei: Conceitos. A terceira Lei. A segunda Lei: Formalismo. Transformações físicas das substâncias puras

Objetivos

Geral

- Aplicar conceitos termodinâmicos a sistemas químicos

Específicos

- Estudar a origem da espontaneidade das mudanças físicas e químicas.
- Estudar a espontaneidade das transformações físicas e químicas.
- Estudar as funções termodinâmicas dos sistemas relacionadas com a espontaneidade das transformações.
- Estudar as relações entre propriedades de um sistema estabelecidas pelas relações de Maxwell.
- Estudar aplicações da termodinâmica às transições de fases de substâncias puras.

Conteúdo

1. A segunda Lei: Conceitos

1.1. O sentido da mudança espontânea

1.1.1. A dispersão da energia

1.1.2. Entropia

1.1.2.1. A definição termodinâmica da entropia

1.1.2.2. A entropia como função de estado

1.1.2.3. A desigualdade de Clausius

1.1.3. Variação de entropia em alguns processos

1.1.3.1. A entropia de uma transição de fase na temperatura da transição

- 1.1.3.2. Expansão de um gás perfeito
- 1.1.3.3. Variação de entropia com a pressão
- 1.1.3.4. A medida da entropia
- 1.1.4. A terceira lei da termodinâmica
 - 1.1.4.1. O teorema e o calor de Nernst
 - 1.1.4.2. Entropias da terceira lei
- 1.2. Funções do sistema
 - 1.2.1. As energias de Helmholtz e de Gibbs
 - 1.2.1.1. Critério para a espontaneidade
 - 1.2.1.2. Algumas observações sobre a energia de Helmholtz
 - 1.2.1.3. Trabalho máximo
 - 1.2.1.4. Observações sobre a energia de Gibbs
 - 1.2.1.5. Trabalho máximo diferente do de expansão
 - 1.2.2. Energia de Gibbs molar padrão

2. A segunda lei: Formalismo

- 2.1. Combinação entre a primeira e a segunda lei
 - 2.1.1. A equação fundamental
 - 2.1.2. Propriedades da energia interna
 - 2.1.2.1. As relações de Maxwell;
 - 2.1.2.2. Variações da energia interna com o volume
 - 2.1.3. Propriedades da energia de Gibbs
 - 2.1.3.1. Considerações gerais
 - 2.1.3.2. A variação da energia de Gibbs com a temperatura
 - 2.1.3.3. A variação da energia de Gibbs com a pressão
 - 2.1.3.3.1. Sólidos
 - 2.1.3.3.2. Líquidos
 - 2.1.3.3.3. Gases

3. Transformações Físicas das Substâncias Puras

- 3.1. Diagramas de fase
 - 3.1.1. A estabilidade das fases
 - 3.1.2. Curvas de equilíbrio
 - 3.1.2.1. Pontos críticos e pontos de ebulição
 - 3.1.2.2. Pontos de fusão e pontos triplos
 - 3.1.3. Três diagramas de fase típicos
 - 3.1.3.1. Água

- 3.1.3.2. Dióxido de carbono
- 3.1.3.3. Hélio
- 3.2. Estabilidade e transição de fase
 - 3.2.1. O critério termodinâmico do equilíbrio
 - 3.2.2. A dependência entre a estabilidade e as condições do sistema
 - 3.2.2.1. Dependência da estabilidade de fase com a temperatura
 - 3.2.2.1.1. A resposta da fusão à pressão aplicada
 - 3.2.2.1.2. O efeito da pressão aplicada sobre a pressão de vapor
 - 3.2.3. A localização das curvas de equilíbrio
 - 3.2.3.1. Coeficiente angular das curvas de equilíbrio
 - 3.2.3.2. A curva de equilíbrio sólido-líquido
 - 3.2.3.3. A curva de equilíbrio líquido-vapor
 - 3.2.3.4. A curva de equilíbrio sólido-vapor

Bibliografia Básica

ATKINS, P.W. (Peter William). **Físico-Química**. Tradução de Horácio Macedo. 6a. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. v. 1.

CASTELLAN, Gilbert William. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

PILLA, Luiz. **Físico-química**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979-1980.

MACEDO, Horácio. **Físico-química: um estudo dirigido sobre eletroquímica, cinética, átomos, moléculas e núcleo, fenômenos de transporte e de superfície**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

Disciplina: Gestão Ambiental

Carga Horária: 60h

Período: 7º

Ementa

Poluição Aquática. Poluição do Ar; Resíduos. Legislação Ambiental. Risco Ambiental Biodiversidade. Saúde Ambiental. Licenciamento Ambiental. Responsabilidade Social Corporativa. Sistema de Gestão.

Objetivos

Capacitar para a atuação como gestores em sistemas de gestão ambiental, com formação integrada das diversas áreas do conhecimento que as compõem, bem como a participação na execução e implementação de planejamentos, projetos, operação e manutenção de setores de interesse ambiental, notadamente em sistemas educacionais.

Conteúdo

1. Introdução à Gestão Ambiental.

1.1. Conceituação.

1.2. Histórico.

2. Legislação Ambiental

2.1. Sistemas Legais.

2.2. Responsabilidade civil, administrativa e penal.

2.3. Crimes ambientais – Lei 9605/98 – Lei dos Crimes Ambientais.

3. Poluição Aquática

3.1. Sistemas aquáticos.

3.2. Identificação dos principais poluentes.

3.3. Mitigação e controle.

4. Poluição atmosférica

4.1. Componentes atmosféricos.

4.2. Poluentes atmosféricos.

4.3. Efeitos ambientais globais: efeito estufa, chuvas ácidas, destruição da camada de Ozônio.

4.4. Mitigação e controle.

5. Poluição do solo.

5.1. Composição do solo.

5.2. Poluentes.

5.3. Mitigação e controle.

6. Resíduos

6.1. Principais resíduos industriais.

6.2. Identificação e caracterização.

6.3. Manuseio, armazenamento, destinação.

7. Risco ambiental

7.1. Gerenciamento e controle.

7.2. Aspectos toxicológicos.

8. Saúde e Segurança Ambientais

8.1. Caracterização.

8.2. Controle e dispositivos de segurança.

9. Responsabilidade Social Corporativa

9.1. Educação ambiental.

9.2. Identificação com grupos afins e aspectos sociais relevantes.

Bibliografia Básica

FELLENBERG, Gunter. **Introdução aos problemas da poluição ambiental.** São Paulo: EPU; Springer; EDUSP, 1980.

BAIRD, COLIN; GRASSI, MARCO TADEU (Consult.). **Química ambiental.** Tradução de Maria Angeles Lobo Recio, Luiz Carlos Marques Carrera. 2.ed Porto Alegre: Bookman, 2002.

BENN, F. R, McAULIFFE, C. A. **Química e poluição.** Rio de Janeiro São Paulo: Livros Técnicos e Científicos Ed. - USP.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; CAVALCANTI, Yara; MELLO, Claudia dos S. **Gestão ambiental:** planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Thex, 2004.

Disciplina: Organização e Gestão de Ambientes de Aprendizagem de Química II

Carga Horária: 40h

Período: 7º

Ementa

A experimentação no ensino da Química. O trabalho do professor de Química em diversas modalidades didáticas. A construção de formas alternativas para o aprimoramento da aprendizagem de Química. O processo de avaliação da aprendizagem escolar de Química. Os instrumentos de avaliação e o processo ensino-aprendizagem de Química.

Objetivos

- Discutir os conceitos didáticos das ciências, a partir de uma visão teórica de relevância.
- Aplicar os conhecimentos desenvolvidos na construção de materiais didáticos de atendimento ao ensino das ciências com eficiência

Conteúdo

1. **A utilização didática de experimentos.**
2. **Modelos de intervenção em didática.**
3. **Elaboração de materiais didáticos, utilizando as tecnologias disponíveis.**
4. **Avaliação de materiais didáticos disponíveis.**
5. **Análise das interações discursivas em sala de aula.**
6. **A construção e análise de instrumento de avaliação.**

Bibliografia Básica

ASTOLFI, Jean-Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. Tradução de Magda Sento Sé Fonseca. 8. ed Campinas: Papirus, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: SEMTEC, 2002.

CHASSOT, Áttico Inácio. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.

POZO MUNICIO, Juan Ignacio; GOMEZ CRESPO, Miguel Angel. **Aprender y enseñar ciência**: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. 3.ed. Madri: Morata, 2001.



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS

Universidade da Tecnologia e do Trabalho

Ministério
da Educação

Secretaria de Educação
Profissional e Tecnológica

Disciplina: Química Analítica I

Carga Horária: 60h

Período: 7º

Ementa

Introdução à Química Analítica, Química Analítica Quantitativa, Soluções, Teoria dos Indicadores, Titrimetria ácido-base, Titulação potenciométrica e condutimétrica e construção de curva de titulação.

Objetivos

- Compreender as bases teóricas dos métodos de análise quantitativa chamados estequiométricos e não-estequiométricos
- Conhecer as regras básicas de segurança em um laboratório de química
- Desenvolver cálculos necessários para a preparação de soluções, como também a padronização das mesmas
- Conhecer os vários aspectos que envolvem uma titulação ácido-base e a escolha de indicadores
- Realizar titulações potenciométricas e condutimétricas
- Construir de curvas de Titulação usando o aplicativo MS Excel.

Conteúdo

1. Introdução à Química Analítica Quantitativa, Qualitativa e Instrumental.

1.1. Conceitos

1.2. Segurança nos trabalhos de laboratório

2. Química Analítica Quantitativa

2.1. Métodos

2.2. Classificação (estequiométrica e não estequiométrica)

2.3. Marcha geral de análise: Tipo de análise, tamanho da amostra, escolha do método analítico, amostragem, preparação da solução para análise e expressão de resultados

3. Soluções

3.1. Unidades de concentração: % m/m, %m v, g/L, Mol/L e ppm

3.2 Conversão de unidades de concentração

3.2. Cálculo para preparação de soluções, por preparação direta, por diluição e fator de diluição

3.3. Cálculo da concentração quando da mistura de soluções

4. Titrimetria ou Titulometria.

4.1. Padronização de soluções, padrão primário, padrão secundário e cálculo do fator de correção

4.2. Titrimetria de Neutralização

4.3. Titulação de: Ácido Forte x Base Forte, Ácido Fraco x Base Forte x Ácido Fraco x Base Fraca x Ácido Forte x Base Fraca

4.4. Curva de Titulação e escolha do indicador mais apropriado para uma Titulação de: Ácido Forte x Base Forte, Ácido Fraco x Base Forte, Ácido Fraco x Base Fraca e Ácido Forte x Base Fraca

4.5. Titulação potenciométrica

4.6. Titulação condutimétrica

4.7. Construção de curvas de Titulação usando o aplicativo MS Excel.

Bibliografia Básica

BACCAN, Nivaldo. **Química analítica quantitativa elementar**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: E. Blucher, 1979.

CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas práticas químicas em biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.

CIENFUEGOS, Freddy Santiago, VAITSMAN, Delmo S. (Delmo Santiago). **Análise instrumental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

Disciplina: Química Inorgânica II

Carga Horária: 60h

Período: 7º

Ementa

Química dos metais de transição. Introdução à teoria de grupo. Compostos de coordenação. Químicas dos compostos organometálicos. Aspectos ambientais e biológicos da química de complexos.

Objetivos

- Conhecer a química dos metais de transição.
- Aplicar as teorias de ligação química aos elementos de transição.
- Estudar os compostos de coordenação.
- Analisar os aspectos ambientais e biológicos da química de complexo.

Conteúdo

1. Química dos Metais de Transição

- 1.1. Elementos dos blocos d e f
- 1.2. Os vários estados de oxidação dos elementos de transição
- 1.3. Configuração eletrônica dos metais de transição
- 1.4. A química dos metais de transição mais pesados
- 1.5. Espectros eletrônicos dos átomos de metais de transição
- 1.6. Termos espectrocópicos.

2. Introdução à Teoria de Grupo

- 2.1. Operações e elementos de simetria
- 2.2. Os grupos pontuais das moléculas
- 2.3. Aplicações de simetria

3. Compostos de Coordenação

3.1. Estrutura e simetria dos complexos

3.1.1. Nomenclatura, estereoquímica e isomeria

3.2. Ligações nos complexos

3.2.1. Teoria de ligação de valência

3.2.2. Teoria de campo cristalino (estabilização de compostos com simetrias tetraédricas e octaédricas-efeito Jahn Teller)

3.2.3. Teoria dos orbitais moleculares

3.3. Reações dos complexos

4. Química dos Compostos Organometálicos

4.1. Carbonilos e nitrosilos metálicos e metalocenos

4.1.1. Ligações e regra do n° atômico efetivo

5. Aspectos Ambientais e Biológicos da Química de Complexos

5.1. A química bioinorgânica do ferro

5.2. Química bioinorgânica do cobalto

Bibliografia Básica

LEE, J. D. (John David); ARAKI, Koiti; ROCHA, Reginaldo C. **Química inorgânica não tão concisa**. Tradução de Henrique E Toma. São Paulo: E. Blucher, 1999.

Disciplina: Química Orgânica II

Carga Horária: 80h

Período: 7º

Ementa

Reações de Aldeídos e Cetonas. Reações dos ácidos carboxílicos e seus derivados. Reações de compostos β -dicarbonílicos. Reações dos compostos aromáticos. Introdução a técnicas espectroscópicas para determinação estrutural em química orgânica. Lipídeo.

Objetivos

Conhecer as transformações dos compostos orgânicos; ampliar e aprofundar o conhecimento da química orgânica mediante o estudo dos mecanismos das reações orgânicas; introduzir o estudo de metodologias e estratégias sintéticas; conhecer os princípios básicos de elucidação estrutural de substâncias orgânicas, com base em métodos espectroscópicos.

Conteúdo

1. Reações de Aldeídos e Cetonas

- 1.1. Adição Nucleofílica ao grupo carbonila de aldeídos e cetonas - Introdução
- 1.2. Adição Nucleofílica à ligação dupla carbono-oxigênio- Mecanismos
- 1.3. Adição de álcoois: Hemiacetais e acetais – grupos de proteção
- 1.4. Adição de derivados da amônia
- 1.5. Adição de ácido cianídrico
- 1.6. Adição de ílideos – Reação de Wittig
- 1.7. Adição de reagentes organometálicos – Reação de Grignard e organolítios; Reação de Reformatsky
- 1.8. Redução de aldeídos e cetona
- 1.9. Oxidação de aldeídos e cetonas
- 1.10. Acidez de hidrogênios α carbonílicos - Anions enolatos

1.11. Tautomeria ceto-enólica

1.12. Reações aldólicas e aldólicas cruzadas

1.13. Enolatos de lítio

2. Reações dos ácidos carboxílicos e seus derivados – Introdução

2.1. Adição-eliminação nucleofílica no carbono acílico - Mecanismos

2.2. Reações com cloreto de acila

2.3. Reações com anidridos de ácidos

2.4. Ésteres – Reações de esterificação e hidrólise

2.5. Descarboxilação de ácidos carboxílicos

3. Reações de compostos β -dicarbonílicos

3.1. Síntese de compostos β -dicarbonílicos

3.2. Condensação de Claysen

3.3. Síntese de metil cetonas

3.4. Condensação de Knoevenagel

3.5. Adições de Michael

3.6. Reações de Mannich

4. Reações dos compostos aromáticos

4.1. Introdução

4.2. Reações de substituição eletrofílica aromática

4.3. Mecanismo para a substituição eletrofílica aromática – Íons arênio

4.4. Halogenação, nitração e sulfonação do benzeno

4.5. Alquilação e acilação de Friedel-Crafts

4.6. Efeito de substituintes na reatividade e orientação na substituição eletrofílica aromática

4.7. Grupos ativadores e desativadores

4.8. Grupos Orientadores orto-para e grupos orientadores meta

5. Introdução a técnicas espectroscópicas para determinação estrutural em química orgânica

5.1. Espectroscopia de infravermelho. (IV)

5.2. Espectrometria de massas. (EM))

5.3. Espectroscopia de ressonância magnética nuclear. (RMN)

6. Lípidos – Biossíntese de Lípidos.

6.1. Biossíntese de Terpenos e Esteróides.

Bibliografia Básica

SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. **Química orgânica**. Tradução de Whei Oh Lin. 7a. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001-2002. 2v

ALLINGER, Norman L et al. **Química orgânica**. Tradução de Ricardo Bicca de Alencastro. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1978.

MORRISON, Robert Thornton, BOYD, Robert Neilson. **Química orgânica**. Tradução de M. Alves da Silva. 13a. ed. Lisboa: Fundacao Gulbenkian, 1996.

Disciplina: Bioquímica

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Química e importância biológica dos carboidratos, lipídeos, proteínas, enzimas e ácidos nucleicos. Termodinâmica. Metabolismo dos carboidratos, lipídios e proteínas. Inter-relações e regulação do metabolismo.

Objetivos

- Desenvolver competências para que o aluno compreenda a diversidade química da vida e os processos metabólicos para o desenvolvimento de uma visão integrada do metabolismo.
- Despertar o interesse em conhecer seu corpo.
- Empregar os conhecimentos para adoção de hábitos saudáveis.
- Estender os conhecimentos adquiridos aqueles que o cercam.

Conteúdo

1. Introdução à Bioquímica. Composição química da matéria viva, biomoléculas e suas unidades fundamentais, as trocas de energia e matéria nos organismos vivos.

2. Química de aminoácidos e peptídeos: conceito, estrutura, classificação, isomeria, ionização dos aminoácidos, curva de titulação. Peptídeos: conceito, ligação peptídica, síntese química, função.

3. Química de proteínas: conceito, classificação, função biológica, níveis estruturais.

4. Enzimas: conceito, classificação, nomenclatura, cofatores, coenzimas, mecanismo básico de ação, cinética enzimática, fatores que afetam a velocidade das reações enzimáticas, inibição enzimática, enzimas regulatórias.

5. Química de carboidratos: conceito, classificação e importância biológica. Monossacarídeos: conceito, classificação, nomenclatura, estruturas, isomeria. Dissacarídeos: estrutura, nomenclatura, ligação glicosídica. Açúcares redutores.

Polissacarídeos: classificação, função e estrutura da parede bacteriana. Glicosaminoglicanos e glicoproteínas.

6. Química de Lipídios: conceito, estrutura, nomenclatura, função, lipídios de reserva, lipídios estruturais de membrana, lipídios com função biológica específica (eicosanóides, vitaminas A, D, E e K, hormônios esteróides).

7. Ácidos Nucléicos: conceito, estrutura e função.

8. Bioenergética: Princípios gerais da termodinâmica, variação de energia livre-padrão de uma reação química, energia livre e reações de óxido-redução, compostos ricos em energia.

9. Oxidação de carboidratos: noções de digestão e absorção de carboidratos, glicólise: reações, enzimas e regulação, fermentação.

10. Ciclo de Krebs: reações, enzimas e regulação.

11. Cadeia respiratória e fosforilação oxidativa: componentes da cadeia respiratória. Energética do transporte de elétrons, inibidores e desacopladores.

12. Oxidação de lipídios: noções de digestão e absorção de lipídeos simples, lipoproteínas, oxidação de ácidos graxos (reações, enzimas e controle), balanço energético, corpos cetônicos.

13. Oxidação de aminoácidos: noções de digestão de proteínas e absorção de aminoácidos, formação de uréia e glutamina, produto final do catabolismo protéico em várias espécies animais, vias de degradação dos aminoácidos.

14. Via pentose fosfato: reações, enzimas, controle.

15. Síntese de Carboidratos: gliconeogênese (reações, enzimas e controle), síntese de glicogênio.

16. Síntese de lipídios: biossíntese de ácidos graxos (reações, enzimas e controle), biossíntese de triacilgliceróis.

17. Inter-relação metabólica: interconversão entre aminoácidos, carboidratos e lipídeos. Regulação geral do metabolismo.

Bibliografia Básica

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. Tradução de W.R. Loodi, e A.A. Simões. São Paulo: Sarvier, 1995. Tradução de: Principles of biochemistry

Disciplina: Físico - Química III

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Moléculas em movimento nos gases; movimento molecular nos líquidos; colisões com paredes e superfícies; propriedades de transporte de um gás perfeito; velocidades das reações químicas; leis de velocidade integradas; energia de ativação e variação com a temperatura; crescimento e estrutura das superfícies sólidas; catálise; eletroquímica dinâmica.

Objetivos

- Analisar os processos pelos quais ocorrem as transformações químicas, sob a ótica dos movimentos das moléculas nos gases e nos líquidos.
- Desenvolver cálculos, entendimentos gráficos e empíricos, que estabelecem o significado preciso dos mecanismos da velocidade de reação.
- Analisar o processo mais complexo de algumas reações, divididas em etapas elementares e abordadas os efeitos ocasionados pela colisão de duas moléculas.
- Conhecer os fenômenos físicos e químicos que ocorrem em superfícies, incluindo as atividades catalíticas.
- Analisar a velocidade de transferência de elétrons entre um eletrodo e uma espécie química em solução.

Conteúdo

1. Moléculas em movimento nos gases:

1.1. Propriedades de transporte

1.2. Difusão

1.3. Condução térmica

1.4. Viscosidade

1.5. Efusão

2. Movimento molecular nos líquidos:

2.1. Movimento molecular nos líquidos

2.2. Mobilidade dos íons

2.3. Equação de Stokes – Einstein

3. Colisões com paredes e superfícies:

3.1. Fluxo de colisão

3.2. Frequência de colisão

3.3. Lei da efusão de Graham

3.4. Migração ao longo de gradientes

3.5. Primeira lei de Fick da difusão

3.6. Coeficiente de difusão

3.7. Condutividade térmica

3.8. Escoamento newtoniano

3.9. Viscosidade

4. Propriedades de transporte de um gás perfeito:

4.1. Coeficiente de difusão de um gás perfeito

4.2. Condutividade térmica de um gás perfeito

4.3. Viscosidade de um gás perfeito

5. Velocidades das reações químicas:

5.1. Conceitos importantes:

5.1.1. Cinética química

5.1.2. Mecanismos de reação

5.2. Algumas técnicas experimentais

5.3. Velocidades das reações

5.4. Velocidades de reações e temperatura

5.4.1. Parâmetros de Arrhenius

5.5. Explicação das leis de velocidade

5.5.1. Reações elementares

5.5.2. Reações unimoleculares

5.5.3. Mecanismo de Lindemann

5.5.4. Reações bimoleculares em fase gasosa

6. Leis de velocidade integradas:

6.1. Reações de primeira ordem

6.1.1. Meias - vida

6.2. Reações de segunda ordem

6.2.1. Meias - vida

6.3. Reações de outras ordens

7. Energia de ativação e variação com a temperatura:

7.1. Método gráfico

7.2. Teoria das colisões

7.3. Reações em soluções líquidas

7.4. Teoria do complexo ativado

7.4.1. Teoria do estado de transição

7.4.2. Equação de Eyring

8. Crescimento e estrutura das superfícies sólidas:

8.1. Crescimento das superfícies

8.1.1. O papel dos defeitos

8.1.2. Deslocamentos

8.2. A medida da adsorção

8.2.1. Adsorção física

8.2.2. Adsorção química

8.3. Catálise

8.3.1. Catálise homogênea

8.3.2. Catálise heterogênea

8.3.3. Inibidores

9. Eletroquímica dinâmica

9.1. Processo nos eletrodos

9.2. Processos eletroquímicos

9.3. Geração de energia e corrosão

Bibliografia Básica

ATKINS, P.W. (Peter William). **Físico-Química**. Tradução de Horácio Macedo. 6a. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c1999. v. 3

MOORE, Walter John, JORDAN, Ivo, FERRERANI, Milton Caetano. **Físico-química**. Tradução de Helena Li Chun; supervisão de Ivo Jordan. São Paulo: E. Blucher, 1976.

Disciplina: Química Analítica II

Carga Horária: 80h

Período: 8º

Ementa

Titrimetria de: Oxi-Redução, de Precipitação e de Complexação. Equilíbrio de solubilidade. Métodos Instrumentais: Espectrofotometria de Absorção Molecular (UV / VISÍVEL), Espectroscopia de Absorção Atômica e de Emissão de Chama. Análise Qualitativa de cátions e ânions.

Objetivos

- Realizar análises quantitativas titulométricas e desenvolver cálculos envolvendo titulações de oxi-redução, de precipitação e de complexação.
- Desenvolver cálculos envolvendo produto de solubilidade.
- Entender teoria da espectrofotometria de absorção molecular, da espectroscopia de absorção atômica e de emissão de chama.
- Realizar análises quantitativas usando métodos instrumentais.

Conteúdo

I - TITRIMETRIA DE OXI-REDUÇÃO.

- Fundamentos teóricos da titrimetria de oxidação-redução.
- Aplicações típicas da volumetria de oxidação-redução.

1. Permanganometria.

- 1.1. Características gerais do método. Vantagens e desvantagens.
- 1.2. Meios em que a permanganometria pode ser usada.
- 1.3. Determinação permanganométrica da água oxigenada.

2. Dicromatometria.

- 2.1. Características gerais do método. Vantagens e desvantagens.
- 2.2. Determinação dicromatométrica do teor de ferro em uma amostra.

3. Iodometria - Iodimetria.

- 3.1. Características gerais dos métodos. Vantagens e desvantagens, em meio ácido, alcalino ou neutro
- 3.2. Determinação idométrica do teor de cloro ativo na água sanitária

II - EQUILÍBRIOS DE SOLUBILIDADE

- Produto de solubilidade
- Produto de solubilidade e solubilidade
- Efeito do íon comum, de eletrólitos inertes, da formação de complexos e do pH sobre a solubilidade
- Fatores adicionais que afetam a solubilidade.

III - TITRIMETRIA DE PRECIPITAÇÃO

- Titrimetria de precipitação
- Métodos argentimétricos
- Soluções padrões e indicadores de adsorção usadas na argentimetria
- Aplicações argentimétricas típicas.

IV - TITRIMETRIA DE COMPLEXAÇÃO.

- Titrimetria de complexação
- Formação do complexo metal-EDTA
- Agentes complexantes auxiliares, indicadores metalocrômicos e influência do pH
- Titulações diretas e indiretas.

V - ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO MOLECULAR NAS REGIÕES VISÍVEL E ULTRAVIOLETA.

- Lei de Lambert-Beer
- Teoria da espectrofotometria de absorção molecular
- Fatores que afetam a análise por espectrofotometria de absorção molecular
- Curva de calibração e esquema de instrumentos
- Análise quantitativa utilizando a espectrofotometria de absorção molecular.

VI - ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA E DE EMISSÃO DE CHAMA

- Teoria elementar
- Fatores que afetam a análise por espectroscopia de absorção atômica e de emissão de chama

- Curva de calibração e esquema de instrumentos
- Análise quantitativa utilizando a espectrofotometria de absorção atômica e de emissão de chama.

VII - ANÁLISE QUALITATIVA

- Pesquisa e caracterização de alguns ânions
- Pesquisa e caracterização de alguns cátions.

Bibliografia Básica

BACCAN, Nivaldo. **Química analítica quantitativa elementar**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: E. Blucher, 1979.

CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas práticas químicas em biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.

CIENFUEGOS, Freddy Santiago, VAITSMAN, Delmo S. (Delmo Santiago). **Análise instrumental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

OHLWEILER, Otto Alcides. **Química analítica quantitativa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982. 2v

POMBEIRO, Armando J. Latourrette O. **Técnicas e operações unitárias em química laboratorial**. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

VAITSMAN, Delmo S. (Delmo Santiago), BITTENCOURT, OLYMAR AUGUSTO. **Ensaios químicos qualitativos**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

VOGEL, Arthur Israel. **Análise química quantitativa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

VOGEL, Arthur Israel. **Química orgânica: análise orgânica qualitativa**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971-77. 3v.

VOGEL, Arthur Israel. **Química analítica qualitativa**. 5. ed. rev. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

**ANEXO 5– Matriz Curricular do Curso de Ciências da Natureza – Licenciatura
em Física - 2000.2**

Períodos		Eixos Temáticos/Disciplinas	Carga horária (h/a)
Período I	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Formação e estrutura da vida na Terra • Trabalho experimental, segurança e primeiros socorros 	140
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental I • Matemática instrumental I • Tratamento estatístico de dados 	40 100 40
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação, trabalho e tecnologias 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica I • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		520
Período II	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estados da matéria 	240
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental II • Matemática instrumental II 	40 100
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica II • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		500
Período III	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria em movimento • Estrutura e diversidade dos seres vivos 	120 220
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação no Brasil numa leitura sócio - política • Contexto da instituição escolar: produção e gestão do conhecimento 	40 40
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica III • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		480
	Período IV	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura da matéria I
Núcleo Pedagógico		<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da instituição escolar: organização e gestão pedagógica da escola 	60
<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica IV • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -	
Sub total		480	
Período V	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Energia e matéria em transformação • Microestrutura biológica: citoquímica 	200 80
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica V • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 120 -
	Sub total		520

Período VI	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Física matemática ● Termodinâmica ● Mecânica teórica 	120 120 120
	Núcleo Pedagógico	● Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de física	60
		<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica VI ● Estágio curricular supervisionado ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -
	Sub total		600
Período VII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Métodos computacionais ● Eletromagnetismo ● Estrutura da matéria II ● História da física 	120 120 120 40
		<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica VII ● Estágio curricular supervisionado ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 -
	Monografia I		40
	Sub total		620
Período VIII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Mecânica quântica ● Métodos experimentais: eletrônica 	120 120
		<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica VIII ● Estágio curricular supervisionado ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60 120 240
	Monografia II		40
	Sub total		700
CARGA HORÁRIA TOTAL			4.420

**ANEXO 6 – Matriz Curricular do Curso de Ciências da Natureza – Licenciatura
em Biologia – 2000.2 e 2001.1**

Períodos		Eixos Temáticos/Disciplinas	Carga horária (h/a)
Período I	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Formação e estrutura da vida na Terra • Trabalho experimental, segurança e primeiros socorros 	140
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental I • Matemática instrumental I • Tratamento estatístico de dados 	40 100 40
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação, trabalho e tecnologias 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica I • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		520
Período II	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estados da matéria 	240
	Núcleo Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> • Português instrumental II • Matemática instrumental II 	40 100
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica II • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		500
Período III	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria em movimento • Estrutura e diversidade dos seres vivos 	120 220
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto social: educação no Brasil numa leitura sócio-política • Contexto da instituição escolar: produção e gestão do conhecimento 	40 40
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica III • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -
	Sub total		480
	Período IV	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura da matéria I
Núcleo Pedagógico		<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da instituição escolar: organização e gestão pedagógica da escola 	60
<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica IV • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 -	
Sub total		480	
Período V	Núcleo Básico	<ul style="list-style-type: none"> • Energia e matéria em transformação • Microestrutura biológica: citoquímica 	200 80
	Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem 	60
	<ul style="list-style-type: none"> • Prática pedagógica V • Estágio curricular supervisionado • Atividades acadêmico-científico-culturais 		60 120 -
	Sub total		520

Período VI	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Genética básica ● Bioquímica I ● Zoologia dos invertebrados ● Biologia dos vegetais inferiores ● Genética molecular e citogenética 	80
			120
		<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica VI ● Estágio curricular supervisionado ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60
			120
			-
		Sub total	640
Período VII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Embriologia ● Histologia geral ● Zoologia dos vertebrados ● Biologia dos vegetais superiores ● Ecologia ● Imunologia ● Bioquímica II 	60
			80
			80
			80
			60
			40
			40
Núcleo Pedagógico	<ul style="list-style-type: none"> ● Contexto da aula: organização e gestão de ambientes de aprendizagem de biologia 	60	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica VII ● Estágio curricular supervisionado ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60	
		120	
		-	
		Monografia I	40
		Sub total	720
Período VIII	Núcleo Específico	<ul style="list-style-type: none"> ● Genética evolutiva e de populações ● Anatomia e fisiologia animal ● Anatomia e fisiologia vegetal ● Parasitologia ● Geologia e paleontologia 	80
			80
			80
			60
			80
		<ul style="list-style-type: none"> ● Prática pedagógica VIII ● Estágio curricular supervisionado ● Atividades acadêmico-científico-culturais 	60
		120	
		240	
		Monografia II	40
		Sub total	840
CARGA HORÁRIA TOTAL			4.700