

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM FORMAÇÃO  
CIENTÍFICA PARA PROFESSORES DE BIOLOGIA**

**Área de Concentração: Biologia Geral**

**Universidade Federal do Rio de Janeiro:**

**INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO**

**com apoio irrestrito do**

**PÓLO AVANÇADO DE XERÉM**

**e em colaboração com o**

**Instituto de Biologia**

**Instituto de Bioquímica Médica**

**Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial**

**Abril, 2009.**

## **1. INTRODUÇÃO.**

### **1.1. A Problemática da Educação Básica no Brasil.**

A grandeza de um país e sua afirmação no cenário internacional está completamente vinculada à educação do seu povo. Por isso, é sempre desejável, e cada vez mais urgente, que haja uma sólida política de governo forte voltada para a melhoria do ensino nas escolas fundamental e média. Já foram muitos os esforços realizados em diferentes governos que conduziram a uma universalização da educação brasileira, acarretando conseqüentemente num aumento exponencial de matrículas no ensino. Entretanto, este aumento não foi acompanhado por suficientes e direcionados programas de incentivo de melhorias, mas sim de uma crescente deterioração da educação (1). A consequência final tem sido uma péssima formação dos jovens em todas as áreas do conhecimento, produzindo assim um problema social grave e crescente ao longo do tempo, que acaba por comprometer o desenvolvimento do país. Dentro deste contexto, vários setores da sociedade brasileira vêm propondo medidas importantes que precisam ser tomadas com certa urgência, tais como: 1. Aumento do investimento na educação básica; 2. Melhoria substancial na remuneração dos professores; 3. Reformulação dos ensinos fundamental e médio; 4. Aumento da duração do turno escolar; e, 5. Formação continuada para os professores e gestores escolares.

A reforma da educação básica no Brasil começou em 1996 através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBBEN/96), sendo regulamentada em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE/98) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/98), com a proposta de atualizar a educação de modo a considerar as diferenças sociais, culturais e econômicas da sociedade brasileira. Através dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental foi proposto que a Escola Fundamental, dividida em dois ciclos, esteja voltada para a formação de cidadãos de forma a respeitar as diversidades regionais, culturais e políticas, permitindo a construção de referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Desta forma, espera-se criar melhores condições nas escolas para que os jovens tenham acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. Por outro lado, os PCNs propõem que o ensino médio deve ser uma etapa conclusiva da educação básica e não mais apenas como uma preparação para outra etapa escolar ou para o exercício profissional. A proposta para o ensino médio

também enfatizou a necessidade de abolir a idéia de ensino fundamentado a partir de disciplinas estanques e organizadas em listas de tópicos, de forma que pudesse prevalecer um ensino multidisciplinar, em que os saberes se interliguem e que, portanto, ganhem sentido. Desta forma, o ensino médio passaria a preencher um requisito essencial para a sociedade atual: formar estudantes capazes de compreender e apresentar um posicionamento crítico em relação a temas contemporâneos expostos pela mídia unicamente através de conhecimentos integrados que a escola lhes proporcionou. No entanto, a realidade diária da educação brasileira é muito distante da teoria proposta, o que tem levado o Ministério da Educação a reconhecer que a implantação de práticas pedagógicas inovadoras em sala de aula requer acompanhamento, orientação e capacitação de gestores escolares e docentes, bem como financiamento mais efetivo na infra-estrutura das escolas.

Análises aprofundadas da escola básica brasileira revelam dados alarmantes que se concentram em dois problemas centrais interligados: as altas taxas de evasão e a má qualidade do ensino. Os dados demonstram que a porcentagem de jovens que estuda começa a cair rapidamente a partir dos 14 anos atingindo aproximadamente 50 % na idade de 18 anos. A justificativa para este abandono está na necessidade de inserção no mercado de trabalho. Entretanto evidências recentes mostram que o nível de escolaridade é um critério de exclusão importante no processo seletivo do mercado de trabalho devido a uma demanda cada dia maior por pessoal qualificado. Assim, o país começa a produzir números crescentes de jovens que não estudam nem trabalham, conseqüentemente resultando num aumento da marginalização e criminalidade entre os jovens (1).

Na tentativa de reverter este quadro e trazer melhorias consideráveis, vários programas e ações estão sendo apoiados pelo MEC voltados para o desenvolvimento de novas metodologias, bem como atualização e formação avançada dos professores, de forma que eles sejam mais qualificados e capacitados (2). Estes programas precisam estar dirigidos principalmente ao professor, que é a peça chave no processo de ensino-aprendizagem. De fato, os próprios docentes têm uma percepção sobre a necessidade de retorno à sala de aula e ao laboratório para atualização de conceitos e métodos (3). O envolvimento de professores em pesquisas que se destinam à investigação científica básica e a produzir, adaptar, inovar ou testar metodologias e recursos didáticos é indispensável para a reconstrução do seu modo de pensar e agir no ensino (4). Sem oportunidades que possibilitem ao professor experimentar o novo,

este continuará se valendo da cópia de um livro sem abordagem pessoal e sem visão crítica, inviabilizando o almejado ensino básico de qualidade.

Os comentários desenvolvidos acima serviram como motivação para a criação deste Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia voltado ao aprofundamento da formação em conteúdo e em base científica. Ele surge justamente da necessidade urgente de melhorar o ensino nas escolas fundamental e média capacitando os professores a elaborar novas técnicas e processos para enfrentar os desafios atuais que envolvem questões científicas e tecnológicas cada vez mais elaboradas e que fazem parte da rotina diária da sociedade.

A parceria UFRJ-INMETRO dentro do acordo educacional-científico firmado para criação do Pólo Avançado de Xerém (em anexo), pretende dar sua contribuição para a melhoria deste panorama. Para isso, o ensino de ciências e, em particular, de Biologia, é a preocupação do presente documento. O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a compreender a sociedade contemporânea onde vivem. O conhecimento de ciências viabiliza o exercício da democracia, uma vez que fornece à população elementos e argumentos necessários para participar de debates, cada vez mais sofisticados, sobre temas científicos que afetam o nosso cotidiano. É consenso dentro de diferentes setores da sociedade que a Universidade e os Institutos de Pesquisa podem exercer um papel fundamental na formação do professor da educação justamente através de cursos de formação continuada de professores que visam o aprofundamento do conteúdo programático.

## **2. OBJETIVOS**

O Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia está voltado ao aprofundamento da formação em conteúdo e científica, com ênfase na aplicação de uma formação prática baseada em experimentos simples e efetivos, ampliando assim a experiência dos professores dos ensinos fundamental e médio, capacitando-os a elaborar novas técnicas e processos usando o método científico e a aplicar conhecimentos, tecnologias e resultados científicos para transmitir com eficiência o conteúdo programático exigido pelo Ministério da Educação. Essa iniciativa tem como objetivo final formar mestres, professores de Biologia, efetivamente capacitados para o ensino contemporâneo com aprendizado permanente e qualificados para a cidadania.

Com isso, o Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro tem por objetivos:

1. Formação científica, com ênfase na ampliação da experiência científica do professor-aluno em laboratórios de pesquisa da UFRJ, modificando sua visão da Biologia e incorporando a seu discurso as premissas básicas do método científico;
2. Formação teórico-prática complementar, onde o professor-aluno terá acesso através de aulas teóricas e práticas de conceitos novos e atualizados nas diferentes disciplinas do conhecimento na área da Biologia. Para tal, será utilizada uma escola pública estadual como modelo experimental para o desenvolvimento de aulas práticas;
3. Desenvolver ou acompanhar atividades de pesquisa científica em temas atuais da Biologia que os habilitem para uma melhor compreensão dos diferentes conteúdos;
4. Desenvolvimento e avaliação de métodos, materiais didáticos e práticas para o ensino de Biologia de níveis fundamental e médio;
5. Estimular os professores a se dedicarem integralmente à Escola .

**META:**

Formar mestres, professores dos ensinamentos fundamental e médio, capacitados para atuarem como importantes transformadores do espaço físico da escola ensinando seus alunos a interpretar fatos e fenômenos sob o olhar da ciência, de forma que eles possam empregar no seu dia-a-dia toda a teoria e prática aprendida na escola.

**RESULTANTE:**

Formar mestres, professores reflexivos e críticos nos diferentes conteúdos da Biologia que saibam pesquisar, localizar no futuro a pesquisa que interesse a sua profissão, incluir a pesquisa na sua atividade profissional, de forma que eles possam estar em contínua autoformação atuando como promotores e partícipes de uma Escola que se encontra em ininterrupta formação profissional, conseqüentemente habilitando o aluno para atuar no mercado de trabalho e exercer a cidadania em plenitude.

**3. JUSTIFICATIVA.**

**3.1. O papel da Universidade e dos Institutos de Pesquisa.**

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) através do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho com apoio irrestrito do Pólo Avançado de Xerém e a

colaboração do Instituto de Biologia e do Instituto de Bioquímica Médica, une-se ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) visando contribuir para a formação científica de professores de Biologia, que estão entre os principais responsáveis pela transmissão do conhecimento para alunos em vida escolar. A união entre duas reconhecidas Instituições Federais acaba por refletir uma preocupação comum: o crescimento e engrandecimento do Brasil como potência mundial dependem obrigatoriamente da produção de Ciência e Tecnologia verdadeiramente nossas. No entanto, para que de fato o Brasil alcance níveis elevados de desenvolvimento social, científico e tecnológico comparados com padrões europeus e norte-americanos, é necessária uma reformulação profunda da estrutura educacional do país.

É notório que a educação básica no Brasil necessita de um aprimoramento considerável, quer na proposição de novas políticas educacionais, quer no aumento dos investimentos em educação que, atualmente, contam com uma porcentagem muito reduzida do Produto Interno Bruto, quer na valorização da carreira de professor e em melhorias na infra-estrutura das escolas. A parceria UFRJ-INMETRO dentro do acordo educacional-científico firmado para criação do Pólo Avançado de Xerém (em anexo), pretende dar sua contribuição para a melhoria deste panorama. Para isso, o ensino de ciências e, em particular, de Biologia, é a preocupação do presente documento. O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a compreender a sociedade contemporânea onde vivem. O conhecimento de ciências viabiliza o exercício da democracia, uma vez que fornece à população elementos e argumentos necessários para participar de debates, cada vez mais sofisticados, sobre temas científicos que afetam o nosso cotidiano. É consenso dentro de diferentes setores da sociedade que a Universidade e os Institutos de Pesquisa podem exercer um papel fundamental na formação do professor da educação justamente através de cursos de formação continuada de professores que visam o aprofundamento do conteúdo programático.

### **3.2. Proposta do Ministério da Educação para o ensino de Biologia**

No que se refere ao ensino de Biologia, os desafios são enormes nos diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizagem. O homem está todo o tempo se deparando com novos conceitos e idéias resultantes da atividade científica fortemente presente em todos os ambientes e de amplo acesso via meios de comunicação como jornais, televisão e internet. Apesar de todo o avanço nas

pesquisas científicas no ramo da Biologia, pouco se avançou nas metodologias de ensino empregadas atualmente. Basicamente, toda a preparação do aluno está voltada não para encarar os avanços científicos e tecnológicos que o permitirão compreender a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados que interagem todo o tempo, mas sim num estudo pautado pela memorização de conceitos fragmentados voltados exclusivamente para a preparação do aluno para os exames de vestibulares. Com isso há uma descaracterização da Biologia como Ciência que se preocupa com os aspectos da vida e do planeta, da formação do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio “...é objeto da Biologia o fenômeno da vida em toda sua diversidade de manifestações de forma que o aprendizado da Biologia possa permitir a compreensão dos limites dos diferentes sistemas explicativos e a compreensão que a ciência não tem respostas definitivas” (4). Em outras palavras, isso significa que o estudante tem que aprender desde cedo a estabelecer relações, entendendo que os sistemas biológicos se perpetuam por reprodução e se modificam em função do processo evolutivo, acarretando assim numa enorme diversidade de organismos que se relacionam entre si e com o ambiente. Ele também precisa se reconhecer como agente capaz de modificar ativamente o processo evolutivo, interferindo diretamente na biodiversidade e nas relações estabelecidas entre os organismos. Para que todo este aprendizado faça parte de sua vida diária, o aluno precisa compreender os fundamentos básicos da pesquisa científica reconhecendo a Ciência como atividade humana em constante transformação. Com isso, o estudante poderá compreender os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade e no meio ambiente.

Por outro lado, o professor tem o papel crucial de preparar o aluno para interpretar fatos e fenômenos sob o olhar da Ciência, de forma que ele possa empregar na sua rotina diária todos os conceitos aprendidos na sala de aula. No entanto, desde o começo do processo de formação, o professor já se depara com dificuldades para priorizar o conteúdo, traçar os objetivos concretos da aprendizagem e também para atingi-los. Um dos principais motivos para suas dificuldades é justamente a sua própria formação. Os professores de uma forma geral, mas principalmente do ensino público, acabam se afastando completamente de toda e qualquer atividade de atualização, aperfeiçoamento e aprendizagem. Sem uma formação teórico-prática atualizada, um professor de Biologia não poderá ensinar adequadamente sobre temas

modernos como clonagem, técnica do DNA recombinante, células tronco, alimentos transgênicos ou o impacto do homem na biodiversidade. O professor precisa saber muito além do que está publicado nos livros didáticos, inclusive para saber corrigi-los quando necessário. Ele precisa ter uma formação sólida e abrangente da Biologia, inclusive de sua história e epistemologia e também precisa ter instrumentos pedagógicos eficientes que lhe permitam integrar o conhecimento à prática docente. Esta formação só será possível se a Universidade e seus docentes-pesquisadores se aproximarem das escolas em busca de cada professor. Com isso, nossa proposta visa elaborar um projeto de Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia que tem como essência proporcionar uma formação de conteúdo com viés científico, de forma que permita ao professor aplicar os conhecimentos adquiridos no âmbito acadêmico à solução de problemas em seu ambiente escolar, como está previsto na Portaria Normativa N° 17, de 28 de dezembro de 2009, do Ministério da Educação. Por este motivo, foi importante a integração de duas Instituições que produzem Ciência e Tecnologia com uma Escola Estadual de Ensino Médio (Colégio Estadual Círculo Operário) devidamente ampliada com o apoio da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro, para atuar como Escola Experimental onde os cientistas poderão atuar como os principais interventores no processo educacional.

Dentro deste cenário de ensino-aprendizagem, o aluno deve ser colocado no centro do processo de aprendizagem numa abordagem que relacione a teoria com a prática, por isso é essencial a capacitação não somente dos professores que estão em sala de aula, mas também dos gestores escolares, que em conjunto atuarão como transformadores do espaço físico da escola de forma a facilitar a difícil tarefa de ensinar.

Segundo o MEC, o resultado final que se deseja neste processo de transformação é de “professores reflexivos e críticos, com um conhecimento satisfatório dos diferentes temas da Biologia e também de questões relacionadas com o processo de ensino-aprendizagem, de forma que eles possam estar em contínua autoformação”. Estes professores serão sempre promotores e partícipes de escolas que se reconhecem como espaços de formação profissional ininterrupta” (4). Os alunos formados por estes professores, por sua vez, estariam mais aptos para atuar no mercado de trabalho, exercendo a cidadania em sua plenitude. Neste contexto, as Universidades figuram como exemplo de ambiente ideal para ofertar ao professor esta

formação, seja pela qualidade de sua infra-estrutura, seja pela sua excelência em ensinar (5).

A forma de ensinar atualmente tem passado por várias reformulações para acompanhar a evolução do conhecimento. A Biologia, por exemplo, até bem pouco tempo era denominada de História Natural e atualmente possui uma grade curricular que incorpora diferentes especialidades, tais como Botânica, Zoologia, Biologia Celular e Molecular, todas voltadas para um debate filosófico sobre a origem e o significado da vida. Por outro lado, também encontramos áreas que incorporam velhos conhecimentos da medicina, da pecuária e da agricultura, por exemplo. Por isso, as propostas atuais de reformulação da educação básica prevêm um ensino sob a forma de competências capazes de reunir elementos que, em outras épocas, estavam dispersos em distintas especialidades. As competências nas diferentes áreas do conhecimento permitirão ao alunado “dominar diferentes linguagens, compreender processos sociais, naturais, culturais ou tecnológicos, diagnosticar e enfrentar problemas reais, construir argumentos e elaborar proposições”. Com certeza o ensino na forma de competências permitirá uma forte articulação entre as diferentes áreas do conhecimento. Para o ensino de Biologia, os PCN+ esperam que o aluno compreenda a realidade que está a sua volta, de forma que a percepção e interpretação dos fenômenos biológicos possam ser instrumentos para orientar decisões e intervenções. Neste sentido, o Ministério da Educação propõe que o ensino de Biologia esteja dividido em seis temas estruturadores: 1. Interação entre os seres vivos; 2. Qualidade de vida das populações humanas; 3. Identidade dos seres vivos; 4. Diversidade da vida; 5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica; 6. Origem e evolução da vida. Estes temas, então, orientariam o professor na organização de suas ações pedagógicas, de forma que ele possa atingir seu principal objetivo que é de deixar seus alunos aptos a comunicar-se, trabalhar em grupo, buscar e organizar informações, propor soluções, relacionar os fenômenos biológicos com fenômenos de outras ciências, construindo assim, um pensamento sólido que faça com que a aprendizagem tenha um significado, de forma que o aluno possa relacionar o que aprendeu na escola com o seu cotidiano.

Assim, a proposta de implementação do Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho com o apoio irrestrito do Pólo Avançado de Xerém e a colaboração dos Institutos de Biologia e Bioquímica Médica e do Inmetro surge da convicção que é possível

romper com os modelos tradicionais de ensino de forma que o professor-aluno já inserido no mercado de trabalho seja imerso num programa de pós-graduação que o permita conhecer e desenvolver uma atividade de pesquisa científica voltada para sua área de atuação específica. O objetivo final é fazer com que o professor-aluno conheça por experiência própria o que é pesquisar, saiba localizar no futuro a pesquisa que interesse a sua profissão, e por fim, aprenda a incluir a pesquisa na sua atividade profissional diária. Para tanto, os professores poderão aprofundar nos saberes disciplinares (conteúdo) com aulas teórico-práticas nos laboratórios didáticos do Colégio Estadual Círculo Operário e nas dependências tanto da UFRJ que se encontra em fase de estruturação em Xerém quanto do Inmetro.

#### **4. PÚBLICO ALVO E PERFIL DO PROFISSIONAL A SER FORMADO**

O Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia está voltado para profissionais licenciados em Biologia. A idéia principal é receber professores dos ensinos fundamental e médio que já estejam atuando em escolas públicas ou privadas, mas que estão em busca de atualização e aprofundamento dos conceitos em Biologia. Os candidatos serão selecionados por uma comissão que seguirá um regulamento publicado previamente no Edital de Acesso. Esta comissão poderá, através de um processo seletivo, aceitar indivíduos atuantes ou não no mercado de trabalho dependendo da disponibilidade de vagas.

Ao término deste curso de Mestrado Profissional espera-se que o profissional egresso influencie positivamente no ensino de Biologia em sua escola de origem, e seja capaz de:

- Melhorar a exposição do conteúdo teórico buscando aprofundamento em questões atuais;
- Elaborar aulas práticas em laboratórios para observação dos conceitos biológicos aprendidos anteriormente nas aulas teóricas;
- Desenvolver novas ferramentas como jogos e atividades lúdicas para um melhor entendimento dos conteúdos;
- Usar a internet como ferramenta de consulta e aprendizado próprio, mas também em atividades junto aos seus alunos.

## 5. PROJETO PEDAGÓGICO

A proposta deste Mestrado Profissional é capacitar os professores de Biologia dos ensinos fundamental e médio buscando sua qualificação profissional nos diferentes conteúdos da Biologia, de forma que possam elaborar novas técnicas e processos usando o método científico e aplicar os conhecimentos, tecnologias e resultados científicos obtidos na academia à solução de problemas em seu ambiente de atuação profissional. Esta capacitação deverá levar ao aumento do potencial de difusão de conhecimentos científicos e a uma significativa melhora do processo de ensino-aprendizagem, permitindo ao aluno melhor entender e discutir as questões atuais deste campo do conhecimento.

Para o primeiro Edital de Admissão serão oferecidas 15 vagas, no entanto diante de uma procura significativamente grande ao longo de vários editais, este número poderá ser aumentado.

O Curso de Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia terá duração de 24 meses distribuídos em 8 trimestres, contando com atividades presenciais e à distância. A atividade presencial será ministrada em dois dias da semana, sendo **5** horas por dia, que será complementada por atividades à distância na Plataforma Web desenvolvida especificamente para interação do professor-aluno com seus professores, orientador e um tutor, que deverá ser um estudante de pós-graduação. Desta forma, a carga horária total do curso necessária para obtenção do título será de 960 horas que estarão divididas em 3 atividades: **1) Disciplinas cursadas (obrigatórias e eletivas); 2) Estágio em Laboratório de Pesquisa; e 3) Projeto de Dissertação de Mestrado.** A carga horária de disciplinas ao longo de todo curso perfaz um total de 495h, que será dividida em: **405h de disciplinas obrigatórias e 90h de disciplinas optativas.** O **Estágio em Laboratório de Pesquisa será uma atividade obrigatória com 120h** de duração e deverá ser realizado em diferentes laboratórios do Pólo de Xerém, dos Institutos da UFRJ-sede e do Inmetro, onde o professor-aluno deverá ter contato com as diferentes metodologias científicas utilizadas pelos grupos de pesquisa credenciados ao Programa. **O Projeto de Dissertação de Mestrado será uma disciplina que o estudante deverá cursar ao longo dos 24 meses com carga horária total de 345h.** No entanto, nos primeiros 12 meses o Projeto de Dissertação terá uma carga horária curta, que se intensificará no segundo ano do curso. A idéia com isso é que o professor-aluno possa ter contato com seu projeto desde o primeiro mês de curso, mesmo que seja através de conversas

curtas ou orientações à distância pela Plataforma Web com seu orientador e tutor. Ao final de 12 meses, o professor-aluno deverá apresentar um pré-projeto para uma comissão de avaliação que também contará com a participação do seu orientador.

A divisão temporal do curso será feita da seguinte maneira: (1) Todas as atividades presenciais nos períodos letivos deverão ser concentradas em dias determinados da semana, que deverão constar do edital de abertura de vagas. (2) As férias escolares do professor-aluno corresponderão a temporadas de curso intensivo, quando ele deverá também se inscrever em disciplinas, o que será fundamental para que conclua o seu Mestrado no prazo pré-determinado. (3) As atividades presenciais serão complementadas com atividades à distância na Plataforma Web desenvolvida especificamente para o acesso do professor-aluno, dos seus orientadores, tutores e professores, que deverão perfazer entre 5 e 20% da carga horária de acordo com as necessidades de cada disciplina.

A elaboração das disciplinas por parte dos professores responsáveis seguirá o seguinte formato: toda disciplina do Mestrado Profissional deverá ser fundamentada em atividades dinâmicas em sala de aula, onde toda a turma participará ativamente, seja discutindo os conteúdos, seja fazendo parte de jogos e atividades, para que os conceitos sejam construídos ao longo da aula pelo professor-aluno. Também será reforçada a necessidade de atividades práticas em laboratórios, essencial para o sucesso deste programa.

## **6. ESTRUTURA DO CURSO**

As disciplinas obrigatórias e optativas do Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia estarão distribuídas dentro dos **TEMAS ESTRUTURADORES** propostos pelo MEC e descritos anteriormente. Estes temas não reinventam o ensino de Biologia, no entanto eles permitem uma forma de ensinar integrada, com um conteúdo multidisciplinar que permitirá um raciocínio lógico no aprendizado da Biologia. Cada tema, por sua vez, está subdividido em quatro Unidades Temáticas apresentadas de forma que o conhecimento aparece primeiro numa escala macroscópica, para depois abordar as especificidades dos sistemas vivos numa dimensão microscópica de seus fenômenos. De forma resumida é possível perceber como estes temas se interagem produzindo conhecimentos que interligam vários campos da Biologia, o que facilita em muito o ensino-aprendizado na área.

No primeiro tema (*Interação entre os seres vivos*), os alunos deverão compreender como os sistemas vivos funcionam e as relações que eles estabelecem entre si e com o meio, resultando assim em uma estrutura organizada. Com o apoio das ciências ambientais, eles poderão se instrumentalizar para fazer parte de debates referentes às questões ambientais. Dentro deste contexto, foram traçadas as seguintes Unidades Temáticas: 1. A interdependência da vida; 2. Os movimentos dos materiais e da energia na natureza; 3. Desorganizando os fluxos da matéria e da energia: a intervenção humana e os desequilíbrios ambientais; 4. Problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável: uma relação possível? Para este tema serão oferecidas duas disciplinas: 1. Ecologia: dos fundamentos básicos aos problemas atuais; 2. A biodiversidade e o meio ambiente.

O segundo tema (*Qualidade de vida das populações humanas*) trata-se justamente da vida humana, onde as diferentes áreas do conhecimento como fisiologia, microbiologia, virologia, parasitologia, saúde pública, dentre outras, deverão discutir a questão da saúde em todos os aspectos que vão desde as doenças até sua relação com a renda, educação, trabalho, habitação, saneamento, transporte, lazer, alimentação, longevidade, liberdade de expressão e participação democrática. Para isso, as quatro unidades temáticas propostas são: 1. O que é saúde?; 2. A distribuição desigual da saúde pelas populações; 3. As agressões à saúde das populações; 4. Saúde ambiental. Três disciplinas serão oferecidas para este tema: 1. Introdução à saúde pública; 2. Introdução à doenças parasitárias; 3. Educação ambiental.

No terceiro tema (*Identidade dos seres vivos*) os alunos serão orientados pelos conhecimentos da biologia celular, genética, bioquímica e tecnológicos para que possam reconhecer todas as formas de vida pela sua organização celular e que são controladas por um programa genético. Neste tema, foram propostas as seguintes Unidades Temáticas: 1. A organização celular da vida; 2. As funções vitais básicas; 3. DNA: a receita da vida e o seu código; 4. Tecnologias de manipulação do DNA. Para este tema serão oferecidas as seguintes disciplinas: 1. Atualização em Bioquímica: macromoléculas e metabolismo; 2. Atualização em Biologia Celular e Molecular; 3. Atualização em Biologia Tecidual e do Desenvolvimento; 4. Atualização em Biologia dos Sistemas.

No quarto tema (*Diversidade da vida*), com a ajuda da zoologia, botânica e das ciências ambientais, os alunos poderão entender como a vida se diversificou a

partir de uma origem comum e com isso dimensionar os problemas relativos à biodiversidade. Para este tema foram traçadas as seguintes Unidades Temáticas: 1. A origem da diversidade; 2. Os seres vivos diversificam os processos vitais; 3. Organizando a diversidade dos seres vivos; 4. A diversidade ameaçada. Dentro deste temas se encontram as seguintes disciplinas: 1. Introdução aos microrganismos: Archae, bactéria, fungos e protistas; 2. Atualização em Zoologia; 3. Atualização em Biologia Vegetal.

Todas as áreas do conhecimento se juntam no quinto (*Transmissão da vida, ética e manipulação gênica*) e sexto (*Origem e evolução da vida*) temas permitindo que os alunos analisem a história da humanidade como a origem da vida, da vida humana e seu futuro no planeta, até questões muito recentes como a clonagem e o genoma humano e dos organismos de uma forma geral. O tema 5 está dividido nas seguintes Unidades Temáticas: 1. Os fundamentos da hereditariedade; 2. Genética humana e saúde; 3. Aplicações da engenharia genética; 4. Os benefícios e os perigos da manipulação genética: um debate ético. As unidades temáticas deste tema serão abordadas em duas disciplinas obrigatórias: 1. Atualização em Genética e Evolução; 2. Bioética. Para o tema 6 foram propostas as seguintes Unidades: 1. Hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva; 2. Idéias evolucionistas e evolução biológica; 3. A origem do ser humano e a evolução cultural; 4. A evolução sob intervenção humana. Para este tema estão previstas duas disciplinas obrigatórias: 1. A origem da vida; 2. A evolução do homem.

### 6.1. Disciplinas do núcleo obrigatório.

O núcleo obrigatório está constituído por 12 disciplinas perfazendo 405h, que aparecem listadas a seguir:

DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA
1. Ecologia: dos fundamentos básicos aos problemas atuais	30 h
2. Educação ambiental	15 h
3. Bioquímica: macromoléculas e metabolismo	30 h
4. Biologia Celular e Molecular	45 h
5. Métodos de estudo da célula: desenvolvimento de práticas acessíveis para a escola	15 h

<b>DISCIPLINA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
6. Biologia Tecidual e do Desenvolvimento	45 h
7. Biologia dos Sistemas	60 h
8. Zoologia	45 h
9. Biologia Vegetal	45 h
10. Genética e Evolução	45 h
11. Bioética	15 h
12. O uso de Plataformas Web para o ensino de Biologia	15 h
<b>TOTAL (horas)</b>	<b>405h</b>

### **6.2. Disciplinas do núcleo optativo.**

Diferentes disciplinas farão parte do núcleo optativo e deverão perfazer uma carga horária de 90h, podendo estar relacionadas ou não diretamente com o conteúdo de Biologia.

<b>DISCIPLINA</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
1. A origem da vida	15 h
2. A evolução do homem	15 h
3. Introdução à saúde pública	30 h
4. Introdução aos microrganismos: Archae, bactérias, fungos e protistas	30 h
5. Introdução a doenças parasitárias	30 h
6. A biodiversidade e o meio ambiente	30 h
7. Oficina de Matemática e Física para Biologia.	15 h
8. Química para professores Biologia.	15 h
9. A experimentação no ensino de Biologia	15 h
10. A ciência na prática: seminários científicos	45 h
11. História da Ciência	15 h
12. Ciência e arte	15 h
13. Coleta de campo para o ensino de Botânica	15 h
14. Coleta de campo para o ensino de Zoologia	15 h
15. Fundamentos de imunologia	30 h

16. Desenvolvimento de jogos e material para o ensino de Biologia	15 h
17. Oficina de redação científica	15 h
18. Nutrição: da composição dos alimentos à educação nutricional	15 h
19. Métodos modernos de análises de macromoléculas	30 h
20. Metodologia científica	15 h
<b>TOTAL (horas)</b>	<b>390 h</b>

#### 6.4. Listagem dos docentes distribuídos nas diferentes disciplinas.

##### DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS:

DISCIPLINA	DOCENTES	CARGA HORÁRIA
1. Ecologia: dos fundamentos básicos aos problemas atuais	Paulo Renato Dornelles Raquel Moraes Soares Maria Fernanda Quintella	30 h
2. Educação ambiental	Paulo Renato Dornelles Raquel Moraes Soares Maria Fernanda Quintella	15 h
3. Bioquímica: macromoléculas e metabolismo	Andrea Thompson Da Poian Fabiana Avila Carneiro Marisa Carvalho Suarez Russolina Benedeta Zingalli	30 h
4. Biologia Celular e Molecular	Celso Barbosa de Sant'Anna Filho Julianny Cola Fernandes Rodrigues Kleber Luiz de Araújo e Souza Marcia Attias Narcisa Leal da Cunha-e-Silva Marlene Benchimol	45 h
5. Métodos de estudo da célula: desenvolvimento de práticas acessíveis para a escola	Celso Barbosa de Sant'Anna Filho Kildare Rocha de Miranda Lílian Terezinha Costa Marcia Attias Narcisa Leal da Cunha-e-Silva	15 h

<b>DISCIPLINA</b>	<b>DOCENTES</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
6. Biologia Tecidual e do Desenvolvimento	Ana Paula Rocha Gadelha Leandra Santos Baptista Marcos Farina de Souza	45 h
7. Biologia dos Sistemas	Andréa Claudia Freitas Ferreira Emiliano Horácio Medei Denise Pires de Carvalho	60 h
8. Zoologia	Sergio Luiz Costa Bonecker	45 h
9. Biologia Vegetal	Anaize Borges Henriques	45 h
10. Genética e Evolução	Francisco José Pereira Lopes Janaína Fernandes Rodrigo Soares de Moura Neto	45 h
11. Bioética	Rodrigo Soares de Moura Neto	15 h
12. O uso de Plataformas Web para o ensino de Biologia	Marlene Benchimol Geraldo Cidade	15 h
<b>TOTAL (horas)</b>		<b>405 h</b>

#### **DISCIPLINAS OPTATIVAS:**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>DOCENTES</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
1.A origem da vida	Rodrigo Soares de Moura Neto Orlando Bonifácio Martins	15 h
2. A evolução do homem	Rodrigo Soares de Moura Neto Hatisaburo Masuda	15 h
3. Introdução à saúde pública	Emiliano Horácio Medei Denise Pires de Carvalho	30 h
4. Introdução aos microrganismos: Archae, bactéria, fungos e protistas	Andréa Thompson Da Poian Ana Paula Rocha Gadelha Danielle Pereira Cavalcanti Fabiana Avila Carneiro Julianny Cola Fernandes Rodrigues Orlando Bonifácio Martins Rodrigo Tinoco Figueiredo	30 h
5. Introdução a doenças parasitárias	Julianny Cola Fernandes Rodrigues Wanderley de Souza	30 h
6. A biodiversidade e o meio ambiente	Paulo Renato Dornelles Raquel Moraes Soares Maria Fernanda Quintella	30 h
7. Oficina de Matemática e Física para Biologia.	Marcos Farina de Souza Francisco José Pereira Lopes	15 h
8. Química para professores Biologia.	Danielle Maria Perpétua de Oliveira Fabiana Avila Carneiro	15 h

9. A experimentação no ensino de Biologia	Danielle Pereira Cavalcanti Juliany Cola Fernandes Rodrigues Marisa Carvalho Suarez Marcia Attias Robson Coutinho Silva	15 h
10. A ciência na prática: seminários científicos	Todo corpo docente	45 h
11. História da Ciência	Hatisaburo Masuda e convidados	15 h
12. Ciência e arte	Hatisaburo Masuda e convidados	15 h
13. Coleta de campo para o ensino de Botânica	Anaize Borges Henriques	15 h
14. Coleta de campo para o ensino de Zoologia	Sergio Luiz Costa Bonecker	15 h
15. Fundamentos de imunologia	Rodrigo Tinoco Figueiredo Robson Coutinho Silva	30 h
16. Desenvolvimento de jogos e material para o ensino de Biologia	Marlene Benchimol Robson Coutinho Silva Marcia Attias	15 h
17. Oficina de redação científica	Débora Foguel	15 h
18. Nutrição: da composição dos alimentos à educação nutricional	Denise Pires de Carvalho	15 h
19. Métodos modernos de análise de macromoléculas	Russolina Benedeta Zingalli Andrea Thompson Da Poian	30 h
20. Metodologia Científica	Hatisaburo Masuda Narcisa Leal da Cunha-e-Silva	15 h
<b>TOTAL (horas)</b>		<b>390 h</b>

O quadro de docentes permanentes poderá ser ampliado de acordo com a demanda do curso por orientadores e/ou oferta de novas disciplinas. Os docentes se credenciarão ao Curso de Mestrado Profissional no Programa de Pós-Graduação do IBCCF.

## **7. ÁREA DE CONCENTRAÇÃO.**

Biologia Geral

### **7.1. Linhas de pesquisa**

O Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia terá 8 linhas de pesquisa como listado a seguir. Nestas linhas se encaixarão o corpo docente e seus projetos de pesquisa, conforme descrito no anexo.

**- Biologia Estrutural:**

**Descrição:** Trata-se do estudo estrutural a partir da utilização de diferentes abordagens técnicas para a visualização e caracterização de macromoléculas purificadas como proteínas e ácidos nucléicos e também das células, suas organelas, sua composição macromolecular e seu comportamento diante de infecções por patógenos, doenças tumorais e neurodegenerativas ou diferentes estresses químicos e físicos como tratamentos quimioterápicos.

**- Biologia do Parasitismo:**

**Descrição:** Dedicar-se ao estudo do comportamento biológico de diferentes células e organismos após infecção com patógenos como vírus e protozoários. Alguns projetos também visam o desenvolvimento e estudo biológico de novos candidatos a fármacos para tratamento das doenças causadas por estes agentes infecciosos.

**- Bioquímica:**

**Descrição:** Trata-se de um grupo multidisciplinar para investigar os aspectos bioquímicos e moleculares relacionados com o metabolismo celular frente a diferentes modelos de estudo como: ovogênese e embriogênese na Classe Insecta, desenvolvimento racional de novos quimioterápicos provenientes da flora brasileira em células tumorais, evolução bioquímica e molecular em bactérias, sequenciamento de proteínas e caracterização de venenos de cobra, também com fins quimioterápicos.

**- Biologia de Sistemas:**

**Descrição:** Envolve grupos e projetos relacionados com a Fisiologia de Sistemas, Imunologia e Biologia Tecidual, procurando conhecer o funcionamento e a regulação dos diferentes sistemas biológicos frente a distúrbios alimentares, doenças como diabetes e arritmias cardíacas, infecções parasitárias como leishmaniose e doença de Chagas, processos inflamatórios e desenvolvimento de tecidos e órgãos artificiais.

**- Genética:**

**Descrição:** Dedicar-se a estudar o padrão da expressão gênica em diferentes organismos como a *Drosophila melanogaster* e o homem utilizando técnicas experimentais, teóricas e computacionais buscando caracterizar padrões genéticos normais e em doenças hereditárias que podem aparecer nas populações estudadas.

**- Ciências Ambientais:**

**Descrição:** Envolve grupos e projetos dedicados ao estudo de diferentes organismos como plantas e animais em escalas microscópicas e macroscópicas que vão desde micropropagação e melhoramento biotecnológico para produção de metabólitos vegetais, caracterização e taxonomia de novos organismos encontrados na costa brasileira, estudo do impacto ambiental de metais pesados produzidos pela indústria, ecotoxicologia, contaminação de águas por cianotoxinas, até o desenvolvimento de modelos de conservação e o uso sustentável da biodiversidade.

**- Capacitação de Professores de Biologia:**

**Descrição:** Estudo do conteúdo nas diferentes áreas do conhecimento em Biologia para capacitação de professores dos ensinos fundamental e médio.

**- A experimentação no ensino de Biologia:**

**Descrição:** Estudo para o desenvolvimento de novas metodologias e abordagens práticas para o ensino de Biologia que possam se executadas pelos professores-alunos em seus ambientes escolares.

## **8. BIBLIOGRAFIA.**

- (1) O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 2008.
- (2) <http://portal.mec.gov.br>
- (3) LIMA, K. E. C. e VASCONCELOS, S. D. O professor de Ciências nas Escolas Municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. Ciên. Educ. (Bauru) [online]. 2008, vol. 14, n. 2, pp. 347-364. ISSN 1516-7313.
- (4) Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- (5) DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F. O professor e seu desenvolvimento profissional: superando a concepção do aluno incompetente. Caderno CEDES, Campinas, vol. 19, n. 44, pp. 33-45, 1998.

## **9. EMENTA DAS DISCIPLINAS.**

### **9.1. Disciplinas obrigatórias**

#### **1. Disciplina: Ecologia: dos fundamentos básicos aos problemas atuais**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Parte 1- A história e evolução do pensamento ecológico. Energia e ciclagem da matéria. Cadeias alimentares. Os ciclos biogeoquímicos. Estrutura e funcionamento dos ecossistemas. Dinâmica populacional. Relações entre as comunidades, populações e espécies. Fatores ambientais limitantes e de tolerância. Características dos ambientes aquáticos. Características dos ambientes terrestres. Biomas brasileiros. Parte 2- Caracterização dos principais impactos ambientais da água, ar e solo. Perda de biodiversidade – Importância; poluição com causa de perda da biodiversidade. Saúde e poluição: discussão sobre as alterações ambientais que afetam a saúde humana. Níveis de intervenção na realidade social.

**Bibliografia:**

- Andrade, R. O. B., Tachizawa, T. e Carvalho, A. B. Gestão Ambiental – Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro. Makrom Books. 2002.
  - Ricklerfs, R. A. Economia de Natureza, Ed. Afiliada, 2003, 5ª.Ed,
  - Pinto-Coelho, R. M. Fundamentos em ecologia. Rio de Janeiro. ARTMED. 2000.
  - Corson, W.H. Ed. Manual Global de Ecologia, São Paulo, Ed. Augustus, 1996.
  - Mellanby, K. Biologia da Poluição, EDU, EDUSP, vol. 28, 88p.
- 

## **2. Disciplina: Educação Ambiental**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Evolução histórica da questão ambiental. As percepções sociais sobre natureza e crise ambiental. A Educação ambiental: histórico, concepção, objetivos e finalidades. Instrumentos para o ensino em ciências ambientais: projetos, roteiros, reflexões e práticas. O papel dos diversos profissionais neste cenário.

### **Bibliografia:**

- Carvalho, I.C. M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo, Cortez, 2004.
  - Cascino, F. Educação Ambiental - Princípios, História, Formação de Professores. São Paulo: Editora Senac, 1999. Loureiro, C.F.B.(org). Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2002.
- 

## **3. Disciplina: Bioquímica: macromoléculas e metabolismo**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Estrutura e função dos componentes moleculares das células. Bioenergética, metabolismo de glicídios e lipídios. Interação e controle do metabolismo. Fotossíntese.

### **Bibliografia:**

- L. Stryer . Bioquímica - - Guanabara Koogan - 5ª Edição
  - Cox, M. M. e Lehninger, A.L. Princípios de Bioquímica - Saraiva - 5ª Edição
- 

## **4. Disciplina: Biologia Celular e Molecular**

**Carga horária:** 45h

**Ementa:** Métodos de estudo da célula: cultura de células, métodos bioquímicos básicos em Biologia Celular. Centrifugação, eletroforese. Microscopia óptica. Microscopia eletrônica: Transmissão e Varredura. Procariotos. Membrana Plasmática: Estrutura, permeabilidade e potencial transmembrana. Comunicação intercelular e junções celulares. Compartimentalização celular: síntese e degradação protéica, complexo de Golgi, endocitose, lisossomos, tráfego vesicular. Citoesqueleto: Filamentos intermediários, microfilamentos e microtúbulos. Integração do citoesqueleto. Mitocôndrias. Peroxissomos. Origem simbiótica das organelas. A célula vegetal. Cloroplastos. Polarização tecidual. Sinapse. Contração muscular. O núcleo. A célula mitótica e meiótica. Núcleo interfásico. Ácidos nucleicos. Replicação, transcrição e tradução.

### **Bibliografia:**

- Alberts et al., 2009. Biologia Molecular da Célula. Artmed. 5ª Edição.
  - De Robertis, 2003. Biologia Celular e Molecular. Guanabara Koogan. 14ª Edição.
  - Lodish et al., 2005. Biologia Celular e Molecular. Artmed. 5ª Edição.
-

## **5. Disciplina: Métodos de estudo da célula: desenvolvimento de práticas acessíveis para a escola**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Ensino prático para a elaboração e execução de experimentos e formas de abordagem e desenvolvimento de temas relativos aos conteúdos de Biologia Celular para o ensino de Biologia. Visando a integração do aluno com o ambiente que o cerca utilizando modelos coletados no entorno e a infraestrutura da escola em que está alocado. Com análise e avaliação da abordagem do tema em livros didáticos.

### **Bibliografia:**

- Material desenvolvido pelo próprio professor.

---

## **6. Disciplina: Biologia Tecidual e do Desenvolvimento**

**Carga horária:** 45h

**Ementa:** Parte 1 - Estrutura, ultra-estrutura e aspectos histofisiológicos dos diversos tecidos que compõem os órgãos e sistemas do organismo animal. Estudo histofisiológico dos tecidos que compõem os órgãos e sistemas do organismo animais dos vários filos. Parte 2 - Padrões de reprodução. Gametogênese. Teoria do desenvolvimento embrionário. Fecundação. Segmentação. Descrição e significado da gastrulação nos seus diversos padrões. Destino dos folhetos embrionários. Primórdios dos aparelhos e sistemas.

### **Bibliografia:**

- Histologia Básica - L. C. Junqueira e J. Carneiro - Guanabara Koogan - 11ª Edição.  
- Embriologia Básica - K. Moore e T. V. N. Persaud - Elsevier - 7ª Edição.  
- Bases da Biologia Celular e Molecular - E. de Robertis e J. Hib - Guanabara Koogan - 4ª Edição.

---

## **7. Disciplina: Biologia dos Sistemas**

**Carga horária:** 60h

**Ementa:** Estudo dos fenômenos através das membranas. Os líquidos intra e extracelular. Fisiologia celular. Estudo teórico e prático da morfologia, histologia e função dos sistemas nervoso, locomotor, digestivo muscular e dos sistemas respiratório, circulatório, digestivo, excretor, endócrino e reprodutor.

### **Bibliografia:**

- Agur, A. M. Atlas de Anatomia, 10a edição, Ed. Guanabara Koogan, 1999.  
- Berne e Levi; Fisiologia, 3a ed., Ed. Guanabara Koogan, 1996.  
- Dangelo, J.G.; Fattini, C.A.; Anatomia Humana Básica, editora Atheneu, 1998.  
- Ganong, W. F.; Fisiologia Médica, 17a edição, editora Guanabara Koogan, 1998.  
- Guyton, A. Fisiologia Humana, 6a edição, Ed. Guanabara Koogan, 1988 ou Guyton completo: Tratado de Fisiologia Médica. 1998.  
- Jacob, F. e Lossow, Anatomia e Fisiologia Humana, 4a ed.; editora Guanabara Koogan, 1990.  
- Margarida Mello Aires; Fisiologia; Ed. Guanabara Koogan, 1999.  
- Moore, K. L & Agur, A.M; Fundamentos de Anatomia Clínica; Ed. Guanabara Koogan, 1998.  
- Tavares, P Fisiologia Humana, Ed. Atheneu, 1981.  
- Tortora, G. J. Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia; 4a ed.; Artemed Editora, 2000.  
- Vander, Sherman e Luciano. Fisiologia Humana, ed. McGraw-Hill, 1981(português)/1996 (inglês).

- Netter, F.H. Atlas de Anatomia Humanda. Elsevier. 4ª Edição, 2007.

---

## **8. Disciplina: Zoologia**

**Carga horária:** 45h

**Ementa:** Introdução à Biologia Comparada: escolas sistemáticas; homologia e série de transformação de caracteres; agrupamentos taxonômicos; classificação zoológica e taxonômica. Origem dos Metazoários. Arquitetura animal. Estudo da anatomia e fisiologia funcionais externa e interna e dos aspectos ecológicos dos Metazoários: suporte e locomoção; alimentação e digestão; trocas gasosas e sistema circulatório; excreção e osmorregulação; sistema nervoso e órgãos dos sentidos; reprodução e desenvolvimento. Biologia e aspectos ecológicos dos protostomados: Porifera; Cnidaria; Ctenophora; Platyhelminthes; grupos de pseudocelomados; Nemertea; Mollusca; grupos de pequenos celomados; Annelida; Arthropoda e grupos de pararrtrópodos. Biologia e aspectos ecológicos dos deuterostomados: Echinodermata; grupos de lofoforados; Chaetognata; Hemichordata; Cephalochordata; Tunicata; grupos de peixes; Amphibia; grupos de répteis; Aves; Mammalia.

### **Bibliografia:**

- Barnes, R. D., 1990. Zoologia dos Invertebrados. 4a. ed., Ed. Roca, São Paulo. 1179 pp.
  - Brusca, R.C e Brusca, G.J. 2007. Invertebrados - 2a ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1098 pp.
  - Pough, F. H., Janis, C. M. e Heiser, J. B. 2003. A Vida dos Vertebrados. Atheneu Editora, São Paulo.
- 

## **9. Disciplina: Biologia Vegetal**

**Carga horária:** 45h

**Ementa:** Sistemas de classificação: história e métodos. Caracterização geral de algas procarióticas e eucarióticas, fungos, briófitas e pteridófitas quanto a: organização do talo, reprodução, habitat, aspectos citológicos e bioquímicos, nutrição e movimento. Sistemática e importância econômica dos principais grupos. Técnicas básicas de coleta e preservação. Organografia Vegetal. Sistemas de classificação: artificiais, naturais e filogenéticos. Taxonomia vegetal e o estudo das principais famílias botânicas. Métodos de preparo de material botânico para observação, desenho e fotografia em microscópio óptico comum: fixação, inclusão em parafina, cortes, coloração e montagem. Serão abordados os procedimentos necessários ao domínio das técnicas de cultura de células e tecidos, extremamente úteis nos estudos de fisiologia vegetal clássica e de biotecnologia vegetal, área de forte interesse científico e crescente demanda agrônômica e farmacêutica.

### **Bibliografia:**

- Raven, P. H. et al. 1996. Biologia Vegetal. 5a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 728 p.
  - Torres, A.C., Caldas, L.S. e Buso, J.A. 1998. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas. Embrapa, CNPH, CBAB, vol.1, 508p.
- 

## **10. Disciplina: Genética e Evolução**

**Carga horária:** 45h

**Ementa:** Genética Clássica: Leis de Mendel. Neomendelismo. Importância do ambiente na expressão gênica. Teoria cromossômica da herança. Herança ligada ao sexo. "Linkage" e "crossing-over". Mapeamento cromossômico. Biologia Molecular:

A natureza do material genético. Estrutura do DNA. Replicação do DNA. Mutações. Mecanismos de reparo do DNA. A natureza do gene. Estrutura gênica em procariontes e eucariontes. Transcrição: início, alongamento e término. Tradução: tipos de RNAs, o código genético, processamento do mRNA em eucariontes. Transferência de genes entre bactérias. Tecnologia do DNA recombinante: clonagem, bibliotecas genômicas, hibridação. Aplicações do DNA recombinante: Souther, PCR, identificação genética, terapia gênica ou outros temas. Evolução: Teorias antigas sobre a evolução. Teoria moderna da evolução. Teorema de Hardy- Weinberg. Polimorfismo. Raciação e especiação.

**Bibliografia:**

- Griffiths, A. J. F. et al. An Introduction to Genetic Analysis. 8a ed. New York: W. H. Freeman, 2005. (Introdução Genética. 8a ed. Tradução pela Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006).
  - Suzuki, D. T. et al. Na Introduction to Genetic Analysis. NewYork:W. H. Freeman,(Traduzido pela Guanabara Koogan).
  - Ridley, M. 2003. Evolução. Ed. Artmed.
- 

**11. Disciplina: Bioética**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Ética, moral e cultura. A ética, a ciência e os desafios da contemporaneidade. As novas fronteiras da bioética: a) questões éticas sobre a pesquisa com seres humanos; b) as implicações éticas da pesquisa com animais; c) questões éticas sobre a pesquisa com células embrionárias; d) questões éticas sobre a clonagem; e) questões éticas sobre a biotecnologia animal e vegetal. Ética e o meio ambiente: participação humana na natureza: poder e responsabilidade. A ética na educação: a atuação do professor. A ética como componente curricular: tema transversal.

**Bibliografia:**

- Azevedo, M. A. O. Bioética fundamental. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2002.
  - Ciência, ética e cultura na educação. Vários autores. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998.
  - Hume, L. M. Ética. Rio de Janeiro, UAPE: SEAF, 1997.
  - Sacristan, J. G., Pérez-Gomes, A. Compreender e transformar o ensino. Porto Alegre: Artmed, 2002.
  - Sgreccia, E. Manual de bioética. São Paulo. Edições Loyola, 1996.
  - Weil, P. A nova ética. Rio de Janeiro. Record: Rosa dos Tempo, 1998.
  - Wilkie, T. Projeto genoma humano: um conhecimento perigoso. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Ed., 1994.
- 

**12. Disciplina: Uso de Plataformas Web para o ensino de Biologia**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** O que é ensino a distância x WEB presencial: características. Apresentação e discussão de ambientes virtuais de aprendizagem. Aspectos da comunicação mediada por computador. Análise das principais arquiteturas de ambientes virtuais de aprendizagem e considerações sobre estilos cognitivos, hipermídia adaptativa e usabilidade. Qualidade de Software. Vantagens e desvantagens do uso de Plataformas Web para o ensino de biologia. A produção de material instrucional no ensino de Biologia para WEB: cuidados, características, uso com máximo aproveitamento, formação de uma equipe multidisciplinar. A WEB como multiplicadora de

conhecimento. Fixação de conteúdos de Biologia pela WEB. Avaliação pela WEB. Direitos autorais no material WEB. Exercícios e jogos na WEB Biologia. Orientação acadêmica para melhor aproveitamento do ensino-aprendizagem na WEB Biologia.

**Bibliografia:**

- Benchimol, M., Bernstein, M. O., Carvalho, R., Teixeira, D. E. (2010) Desenvolvimento de material multimídia no ensino de Biologia. Revista EAD em Foco (no prelo).
  - Collis, B, Moonen, J. Flexible learning in a digital world. London, Kogan Page, 2001.
  - Lévy, P. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 2000.
  - Litwin, E. (Org.). Educação à distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.
  - Moore, M.G. Towards a theory of independent learning and teaching. Journal of Higher Education, 44, 1993.
  - Rosenberg, M. E-Learning. Estratégias para a transmissão do conhecimento na era digital. Belo Horizonte: Pearson, 2002.
  - Silva, M. 2000. Sala de aula interativa. Editora Quartet, RJ. 232pp.
- 

## 9.2. Disciplinas optativas

### 1. Disciplina: A origem da vida

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Conceitos sobre a criação. O que é vida? Erwin Schrödinger. A matéria da vida. Diferenças entre abiogênese e biogênese. A atmosfera da Terra Primitiva. Os primeiros seres vivos. A teoria de Haldane e Oparin. Francesco Redi. A panspermia cósmica. Os experimentos de Pasteur. O surgimento do gás oxigênio. A supermolécula de RNA. Linhas temporais da história da Terra. A hipótese de Gaia.

**Bibliografia:**

- Gleiser, M. A dança do Universo. Dos mitos de criação ao Big-Bang. Companhia das Letras.
  - Margulis, L., Sagan, D. O que é vida? Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro.
- 

### 2. Disciplina: A evolução do homem

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** A história do pensamento evolutivo. Os métodos de estudos evolutivos. Os fatores envolvidos no processo evolutivo. A origem e diversificação da vida. A relação entre os símios e os seres humanos. A origem dos hominíneos. Os fatores envolvidos na evolução humana. A origem dos seres humanos modernos.

**Bibliografia:**

- Textos recomendados pelo professor durante o curso.
- 

### 3. Disciplina: Introdução à saúde pública

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Saúde Pública. Considerações gerais. Conceitos básicos. Sistemas de Saúde. Assistências à Saúde Assistência Farmacêutica. Vigilância Sanitária. Indicadores de Saúde. Doenças não transmissíveis. Doenças crônico-degenerativas. Demografia. Transição Epidemiológica. A Saúde do Idoso. A Saúde da Criança. Epidemiologia das doenças transmissíveis. Estudo de Morbidade e Mortalidade. Saneamento do Meio e Saúde Pública. Prevenção e Controle de Doenças relacionadas ao Meio Ambiente. Importância dos Sistemas de Saneamento no controle da poluição e prevenção de doenças. Higiene e Segurança em diversos ambientes: da casa ao trabalho.

**Bibliografia:**

- Castro, L.L.C. (Org.) Fundamentos de farmacoepidemiologia . Campo Grande: Grupuram, 2000. 180 p.
- Laurenti, L. ; Gotlieb, M.J. Estatísticas de Saúde e . São Paulo: EDUSP, 1985. 186 p.
- Medronho, R.A. et al. Epidemiologia . São Paulo: Atheneu, 2002. 493p.
- Monteiro, C.A. Velhos e novos males da saúde no Brasil . São Paulo: HUCITEC, 1995. 356 p.
- Philippi Júnior, A. et al. Saneamento do meio . São Paulo: FUNDACENTRO, 1985. 235 p.
- Rouquayrol, M.Z., Almeida Filho, N. Epidemiologia e saúde . 6. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. 708p.
- Laporte, J.R.; Tognoni, G.; Rozenfeld, S. Epidemiologia do medicamento: princípios gerais . Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1993. 264p.
- Philippi Júnior, A. (ed). Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. 842 pp. (Coleção Ambiental).

---

**4. Disciplina: Introdução aos microrganismos: Archae, bactéria, fungos, vírus e protistas**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Propriedades gerais das bactérias, fungos, vírus e protistas e suas interações com a célula hospedeira. Microorganismos em seus habitats naturais. Estrutura e desenvolvimento de comunidades microbianas. Controle de microorganismos no ambiente. Métodos quantitativos e qualitativos em microbiologia ambiental. Interações populacionais. Aspectos microbiológicos da biodegradação. Transformações de poluentes orgânicos e inorgânicos e interações microbianas. Bioremediação de solos contaminados.

**Bibliografia:**

- Dimmock, N. J. & Primrose, S. B. Introduction to Modern Virology, Blackwell Science Ltda, 1994. Guanabara Koogan S.A. 1998. Trad. Bras. Azevedo, M. F. ed.
- Jawetz, E.; Melnick, J. L. & Adelberg, E. A Microbiologia Médica.
- Joklick, W. K.; Willet, H. P.; Amos, D. B. & Wilfert, C M. Zinsser Microbiology. 20a ed. Prentice-Hall International Inc., 1992.

---

**5. Disciplina: Introdução a doenças parasitárias**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Caracterização morfológica, biológica e taxonômica dos principais vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos de importância médica. Infecções oportunistas e emergentes. Ação patogênica dos agentes infecciosos e parasitários. As diferentes doenças causadas por agentes infecciosos diversos como: malária,

toxoplasmose, leishmaniose, doença de Chagas, dengue, tuberculose, as verminoses Mecanismos de escape. Métodos atuais de diagnóstico laboratorial. Mecanismos de ação e estratégias de potencialização da ação de fármacos. Mecanismos de resistência a drogas. Avanços no desenvolvimento de vacinas.

**Bibliografia:**

- Neves, D. P. - Parasitologia humana. Ed. Atheneu. 10<sup>a</sup> ed. 2000. Inclui o estudo dos protozoários, helmintos e artrópodes. Não inclui o estudo de micologia.
- Rey, L. - Parasitologia. - Guanabara Koogan S.A., 3<sup>a</sup> ed., 2001. Inclui o estudo dos protozoários, helmintos e artrópodes. Não inclui o estudo de micologia.
- Moraes, R.G., Goulart, E.G e Leite, I.C. 2000 – Parasitologia e Micologia Humana. Cultura Médica Ltda. – 4<sup>a</sup> ED. Inclui o estudo dos protozoários, Helmintos e Artrópodes. Não incluir o estudo de micologia.
- Veronesi, R.R., Focaccie, R. Tratado de Infectologia, Ed. Atheneu, 1997 Parasitologia Geral e Micologia.
- Fisher, F., Cook, N.B. Micologia: Fundamentos e Diagnóstico. Ed. Revinter, 2002.
- Lacaz, C.S., Porto, E. & Martins, J.E.C. – Micologia Médica, S. Paulo. Ed. Sarvier, 1984. Inclui apenas os estudos dos fungos.
- Microbiologia: Fundamentos e Perspectivas. Jacqueline G. Black. Ed. Guanabara.

---

**6. Disciplina: A biodiversidade e o meio ambiente**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** O que é biodiversidade: Biodiversidade de moléculas, organismos, funções, paisagens, processos. Como se formou a Biodiversidade: Genes: Origem do material genético, Mutação, duplicação do genoma, Seleção natural e especiação. O que afeta a Biodiversidade? Extinção e especiação (casos): Alteração de habitat, Poluição, mudanças globais. Como medir a biodiversidade: Índices de diversidade. Regiões de maior diversidade no planeta; regiões de maior diversidade no Brasil. Uso sustentável da Biodiversidade: Parques e reservas biológicas - Legislação Brasileira. Conferência da Biodiversidade (ONU): Princípios para uso sustentável da biodiversidade - parte I: Inclui soberania nacional, comunidades indígenas e tradicionais; parte II: Inclui Biopirataria, abordagem ecossistêmica, legislação.

**Bibliografia:**

- Ricklefs, R. A. Economia de Natureza, Ed. Afiliada, 2003, 5<sup>a</sup>.Ed.
- Fernandez, F. A. S. 2004. O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da Natureza e seus heróis. 2<sup>a</sup> ed. Curitiba: Editora UFPR. 257 p.
- Nascimento, M. A. L.; Magalhães, L. M. S. 1998. Categorias de espécies ameaçadas de extinção e seu significado para a conservação da biodiversidade. Floresta e Ambiente 5(1): 146-159.
- Organização das Nações Unidas - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1991. Nosso futuro comum. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ed. Fundação Getúlio Vargas.
- Zaú, A. S. 1998. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. Floresta e Ambiente 5(1): 160-170.

---

**7. Disciplina: Oficina de Matemática e Física para Professores de Biologia**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Revisão de álgebra elementar, progressões, funções, gráficos e derivadas, aproximação de funções por séries, aplicações. Problemas de escala, matemática dos tons musicais, biofísica da audição, conceitos de óptica relacionados à microscopia, aplicações da microscopia ao estudo de tecidos (utilizando diferentes métodos de

coloração e diferentes modalidades de observação), simetrias em matemática e em objetos naturais, espirais de Arquimedes e logarítmica e sua observação na natureza, razão áurea, movimento em baixo número de Reynolds (microrganismos na água), difusão, informação digital (som, imagem, etc.), conceitos de física moderna e nanociência.

**Bibliografia:**

- Introdução à Matemática para Biocientistas. E. Batschelet, São Paulo, Ed USP.
- Cálculo para Ciências Médicas e Biológicas. A. F. A. Aguiar, A. F. S. Xavier, J.E.M. Rodrigues, Editora Harbra, Ltda.
- Os Fundamentos de Física (3 volumes). Ramalho, Ivan, Nicolau, Toledo, Editora Moderna Ltda.
- Biofísica. E.A.C. Garcia, Sarvier Editora de Livros Médicos, Ltda, São Paulo.
- Textos fornecidos pelo professor.

---

**8. Disciplina: Química para professores Biologia**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Ligações químicas. Propriedades físicas e químicas dos sais, óxidos, ácidos e bases. Cálculos estequiométricos. Noções de reações de oxido-redução. As forças de interações intermoleculares. Hibridização de C, N, O. Noções de estereoquímica. O átomo de carbono e as funções orgânicas, grupos funcionais das moléculas orgânicas e suas principais propriedades físicas e químicas.

**Bibliografia:**

- Russel, J. Química Geral. V.1. 2ª ed. São Paulo, MAKRON, 1994
- Russel, J. Química Geral. V.2. 2ª ed. São Paulo, MAKRON, 1994.
- Solomons, T. W. G., Fryhle, C. B. Química Orgânica, V. 1 . 8ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2005.
- Solomons, T. W. G., Fryhle ,C. B. Química Orgânica, V. 2 8ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2006.
- Shriver, D. F., Atkins, P. W. Química Inorgânica. Porto Alegre, Bookman, 2003.

---

**9. Disciplina: A experimentação no Ensino de Biologia**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Planejamento, elaboração e execução de diferentes experimentos e formas de abordagem e desenvolvimento de temas relativos aos conteúdos Biologia para os alunos do ensino fundamental. Análise e avaliação da abordagem do tema em livros didáticos. Participação em atividades relacionadas para alunos/professores da educação básica nas escolas conveniadas e de educação em Biologia junto à comunidade.

**Bibliografia:**

- Arruda, S. M., Laburú, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). Questões atuais no ensino de Ciências. Escrituras Editora, 1998. p. 53-60.
- Lima, M.E.C.C., Júnior, O.G.A., Braga, S.A.M. Aprender ciências – um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.
- Moraes, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.) Educação em Ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. p. 29-45.
- Possobom, C. C. F., Okada, F. K., Diniz, R. E. S. Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências: relato de uma experiência. Botucatu, SP.

## **10. Disciplina: A Ciência na prática: seminários científicos**

**Carga horária:** 45h

**Ementa:** Reunião científica na qual os participantes assistem a apresentação de um artigo por semana, escolhido pelos professores orientadores e apresentado por um pós-graduando.

### **Bibliografia:**

- Não Aplicável

---

## **11. Disciplina: História da Ciência**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Organização do conhecimento desde a Antiguidade até o Renascimento, e sua relação com o arcabouço cultural nos diferentes momentos históricos. O Renascimento e a releitura do mundo natural. O positivismo como teoria do conhecimento. O pensamento no século XIX e no início do século XX. O debate epistemológico atual. O processo de institucionalização das Biociências na América Latina e no Brasil.

### **Bibliografia:**

- Japiassu, H. F. O mito da neutralidade científica. Rio, Imago, 1975 (Série Logoteca), 188 p.
  - Mannheim, K.. Ideologia e Utopia.
  - Descartes, R. Discurso Sobre o Método. São Paulo: Hemus Ed., 1968.
  - Kant, I. Crítica da Razão Pura.
  - Bombassaro, L. C.. As fronteiras da Epistemologia. 3a. ed. Petrópolis: Vozes, 1993
  - Popper, K. A lógica da pesquisa científica. São Paulo: Cultrix, 1996.
  - Kuhn, T. A. Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1987.
  - Feyerabend, P.. Contra o método. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.
  - Chalmers, A. Que é Ciência, Afinal? São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993.
  - Alfonso-Goldfarb, A. M. O que é História da Ciência. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1994.
  - Chassot, A.. A Ciência Através dos Tempos. São Paulo: Ed. Moderna, 1996.
  - Guerra, A.; Braga, M.; Reis, J. C. Uma Breve História da Ciência Moderna. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 2003.
- 

## **12. Disciplina: Ciência e Arte**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Ciências e as artes: antagonismos e convergências; interpretação do discurso científico sob a luz de considerações estéticas; compreensão do fazer e do desfrutar artísticos como processos cognitivos. Interface entre a ciência e a arte: cientistas-artistas e artistas-cientistas; Interação ciência e arte na escola e na saúde; campos de interação ciência e arte; Ciência e espetáculo: experiências com teatro e música; Oficinas de Ciência e Arte para educação em ciências e saúde. Leitura de textos literários e científicos: discussão das ciências e as artes como expressão da cultura. Problematização do conceito de ficção científica. As origens da ficção científica. A ligação entre ciência, cultura e sociedade.

### **Bibliografia:**

- Root-Bernstein, R. e Root-Bernstein, M. (2000) Centelhas de Gênios. Nobel Editora.
- de Meis, L. Ciência educação e o conflito humano tecnológico, SENAC, São Paulo, 2002.
- Araújo-Jorge, T. C. Ciência e Arte: encontros e sintonias. Editora Senac, Rio de Janeiro, Brasil, 2004.

---

### **13. Disciplina: Coleta de campo para o ensino de Botânica**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Introdução à botânica no campo, conectando os conceitos teóricos com a atividade prática. Observação dos fatores do ambiente que regem a organização das comunidades biológicas em ecossistemas. A ciclagem de nutrientes e o fluxo de energia. Técnicas de coleta, processamento e identificação de material botânico; noções de adaptações morfo-anatômicas e fisiológicas; experimentos de curta duração. Importância de levantamento de informações botânicas no contexto de conservação e uso sustentável dos ecossistemas.

**Bibliografia:**

- Kerbauy, G. B. 2004. Fisiologia Vegetal. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro.
- Agarez, F.V., Rizzini, C.M. e Pereira, C. 1994. 2 ed. Botânica: chave para determinação das famílias. Âmbito cultural. Rio de Janeiro. 84p.
- Esau, K. 1974. Anatomia das plantas com sementes. Ed. Edgard Blucher Ltda. São Paulo. 293p.
- Ferri, M.G., Menezes, N.M. e Monteiro, W.R. 1981. Glossário ilustrado de botânica. Livraria Nobel. São Paulo.
- Joly, A.B. 1993. 11 ed. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. Ed. Nacional. São Paulo. 777p.
- Vidal, W.N. e Vidal, M.R.R. 2000. 4 ed. Botânica: organografia. Ed. UFV. Viçosa. 124p.

---

### **14. Disciplina: Coleta de campo para o ensino de Zoologia**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Treinamento de observação e coleta de material zoológico: segurança, legislação, ética, técnicas, armazenamento, etiquetagem e transporte de material zoológico. Registro. Preparação de coleções: montagem de espécimes a seco, em fluidos e em lâminas. Preservação contra biodeterioradores. Museus e jardim zoológico como ferramentas de ensino.

**Bibliografia:**

- Almeira, L.M., Ribeiro-Costa, C.S. e Marioni, L. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos (Séria Manuais Práticos em Biologia-1). Ed. Holos, 1998.
- Kukenthal, W., Matthes, E. e Renner, M. Guia de trabalhos práticos em Zoologia. Coimbra. Ed. Atlandida, 1969.
- Storer, T.I. e Usinger, R.L. Laboratory Manual for Zoology. New York, Ed. MacGraw-Hill, 1958.
- Papaero, N. 1994. Fundamentos práticos de taxonomia zoológica. São Paulo, Editora da Universidade Estadual Paulista.
- Vanzolini, P.E. e Papavero, N. (coord.). 1967. Manual de Coleta de Preparação de Animais Terrestres e de Água Doce. Depto. Zoologia, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

---

### **15. Disciplina: Fundamentos de Imunologia**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Conceito e funções da resposta imune. Antígenos. Anticorpos. Células do sistema imune e órgãos linfóides. Interações celulares na resposta imune. Métodos laboratoriais: reações antígeno-anticorpo in vitro, estudos quantitativos destas reações, imunodiagnóstico.

**Bibliografia:**

- Roitt, I.M. e Delver, P. J. Fundamentos de Imunologia. Rio de Janeiro Guanabara Koogan. 2004.
- Ferreira, A.P. e Teixeira, H.C. Tópicos de Imunologia Básica - 1º edição – Do autor. 2005.
- Benjamini, E., Coico, R, Sunshine, G. Imunologia – 4ª edição- Guanabara Koogan. 2002.
- Abbas, A., Lichtman, A.H., Pober, J.S. Imunologia Celular e Molecular – 4ª edição - Ed. Revinter. Rio de Janeiro. 2003.
- Janeway, C.A. e Travers, P. Imunobiologia, Ed.Current Biology Ltd. – 5ª edição - 2002.
- Roitt, I. Fundamentos de Imunologia, Ed. Guanabara Koogan – 10ª edição.2004.
- Bier, O.G., Mota, I., Dias da Silva, W. Imunologia Básica e Aplicada, Ed. Guanabara Koogan, 2003.

---

**16. Disciplina: Desenvolvimento de jogos e material para o ensino de Biologia****Carga horária:** 15h**Ementa:** Jogos didáticos na literatura. Definição do conteúdo específico de Biologia a ser trabalhado nos jogos. Confeccionando protótipos e questionários de avaliação.**Bibliografia:**

- Antunes, C. Inteligências múltiplas uma nova vida às salas de aula. Jornada Curitibana de Educação Infantil e Ensino Fundamental, 5, Curitiba, 1999. Resumos. Curitiba, 1999.
- Cunha, N. Brinquedo, desafio e descoberta. Rio de Janeiro: FAE. 1988.
- Friedmann, A. Brincar: crescer e aprender - o resgate do jogo infantil. Moderna, São Paulo, 1996.
- Garon, D. Classificação e análise de materiais lúdicos - O sistema ESAR. In: Friedmann, A. (Org.). O Direito de Brincar: A Brinquedoteca. São Paulo, 1992, p. 171-181.
- Gomes, R. R., Friedrich, M. A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO 1, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.
- Kishimoto, T. M. O jogo e a educação infantil. Pioneira, São Paulo, 1994.
- Kishimoto, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996.
- Michelet, A. Classificação dos jogos e brinquedos - A classificação I.C.C.P. In: Friedmann, A.(Org). O Direito de Brincar: A Brinquedoteca. São Paulo, 1992, p.157-168.
- Miranda, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: Ciência Hoje, v.28, 2001 p. 64-66.
- Santos C. M. dos. Levando o jogo a sério. Presença Pedagógica. v.4 n.23. set/out. 1998, p. 52-57.

---

**18. Disciplina: Oficina de redação científica****Carga horária:** 15h**Ementa:** Aspectos conceituais do processo de redação científica. Estruturas de redação científica. Fontes de informação. Qualificação de periódicos científicos e material proveniente da internet na área da Biologia. Leitura crítica de artigos científicos. Redação de artigo científico, dissertações e material didático.**Bibliografia:**

- Marconi, M. A. Metodologia do trabalho científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

- Marconi, M. de A., Lakatos, E. M. Técnicas de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1986.
- Medeiros, J. B. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- Sabbatini, R. M. E. Pesquisa bibliográfica. 1998. SECAF, V. Artigo científico: do desafio à conquista. São Paulo: Reis Editorial, 2000.
- Severino, A. J. Metodologia científica. 21. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2000. 279 p.
- Vianna, I. O. A. Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica. São Paulo: EPU, 2001.
- Volpato, G. L.. Publicação científica. Botucatu: Santana, 2002. 117 p.

---

### **18. Disciplina: Nutrição: da composição dos alimentos à educação nutricional.**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Parte 1 - Conceituação e classificação dos alimentos. Grupos de alimentos. Valor nutricional dos alimentos. Interpretação de tabelas de alimentos. Aquisição, conservação e higienização dos alimentos. Parte 2 - Conceito, importância, princípios e objetivos da educação nutricional. Influência da educação nutricional sobre os hábitos alimentares. Aplicação de meios e técnicas do processo educativo. A educação nutricional para diferentes níveis socioeconômicos e culturais da comunidade, visando à mudança de conduta alimentar.

**Bibliografia:**

- Mahan, L.K., Arlin, M.T. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. Trad. da 10ª ed. Americana. Ed. Roca, São Paulo, 2002.
- Martins, C., Abreu, S.S. Pirâmide de alimentos: manual de educador. Ed Nutroclínica, Curitiba, 1995.
- Silva Jr, E.A. Manual de controle higiênico sanitário dos alimentos. 6ª ed. São Paulo: Varela, 2007.
- Instituto Nacional de Alimentos e Nutrição (INAM) Coordenação de Orientação Alimentar. Orientações sobre o guia de alimentação para educadores e comunicadores. Ministério da Saúde, Brasília, 1995.

---

### **19. Disciplina: Métodos modernos de análise de macromoléculas**

**Carga horária:** 30h

**Ementa:** Parte 1 - Propriedades gerais e específicas das macromoléculas. Supramolecularidade. Polímeros naturais e sintéticos: propriedades gerais, estruturais e morfológicas. Parte 2 - Métodos e técnicas de caracterização. Aplicações. Estudo de métodos químicos e físicos de análises de macromoléculas. Elucidação estrutural por métodos espectrométricos: espectroscopia na região do infravermelho, espectrometria de massas, espectrometria de ressonância magnética nuclear e espectrometria na região do ultravioleta e visível. Princípios e classificação dos métodos de separação. Cromatografia em fase gasosa, líquida e fluido supercrítico. Detectores e acoplamentos em cromatografias. Validação de métodos cromatográficos.

**Bibliografia:**

- Material preparado e recomendado pelos professores durante o curso.

---

### **20. Disciplina: Metodologia científica**

**Carga horária:** 15h

**Ementa:** Conceito e concepção de ciência. Conceituação de Metodologia Científica. Necessidade da produção científica na Universidade. Passos do encaminhamento e da elaboração de projetos.

**Bibliografia:**

- Associação Brasileira De Normas Técnicas. Normas da ABNT para documentação. Rio de Janeiro: 1989.
- Barros, A. J. P., Lehfeld, N. A. S. Projeto de pesquisa - propostas metodológicas. Petropolis: Vozes,1990.
- Becker, F., Farinha, S., Acheid, U. Apresentação de trabalhos escolares. Porto Alegre: Prodil, 1986.
- Bervian, P. A., Cervo, A. L.. Metodologia Científica – para uso de estudantes universitários. 3 Ed. São Paulo: McGraw-Hill,1983.
- Galliano, A. G. O método científico. São Paulo: Habra, 1979.
- Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 3 ed. São Paulo. Atlas. 1995. 159p.
- Koche, José Carlos. Fundamentos da metodologia científica. Porto Alegre: Vozes, 1984.
- Lakatos, E. M., Marconi, M. A. Fundamentos da metodologia científica. 3 ed. São Paulo. Atlas. 1995. 214 p.
- Luz, A.A. et al. Manual da metodologia científica: uma introdução à metodologia científica. Curitiba,1987.