

BIOÉTICA E LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL**UNIDADE 1
LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL****1. A BIOLOGIA**

Os conhecimentos na área da biologia, mesmo que empíricos e baseados na vivência do dia a dia, existem, desde a pré-história. A humanidade tem estudado os seres vivos com o objetivo de aprender a utilizar as plantas e os animais em seu proveito. Esse estudo possibilita aos seres humanos desenvolver técnicas a serem empregadas em sua vida diária, como na agricultura, caça, conhecimento das propriedades de plantas e óleos de origem vegetal, entre outros (WIKIPEDIA, 2009)

Na antiguidade, a superstição estava, muitas vezes, associada ao conhecimento objetivo. No período greco-romano, os estudos começaram a enfatizar e utilizar os métodos racionais. Aristóteles, na antiguidade clássica, tornou-se o mais influente e importante naturalista, por estudar o comportamento e características dos animais e plantas e ser o primeiro a classificar os seres vivos de forma sistemática. Durante o século XIII (1260, aproximadamente), Alberto Magno escreveu *De Vegetabilis et Plantis* e *De animalibus*, livros que davam especial relevância à reprodução e sexualidade das plantas e animais. No século XIV, o italiano Mondino de Luzzi, publicou o primeiro livro conhecido como a anatomia humana. Cerca de três séculos após a publicação, surgiu a teoria da Evolução, elaborada pelos biólogos ingleses: Charles Robert Darwin e Alfred Russel Wallace. Segundo eles, os organismos das plantas e dos animais estão sempre em processo de mudança. Em 1650, Antony van Leeuwenhoek descobre o microscópio óptico, permitindo a observação de seres microscópicos, o que revoluciona a maneira como os estudiosos viam e interpretavam o mundo vivo. Em 1735, Lineu publica o sistema taxonômico baseado nas semelhanças morfológicas entre seres vivos e na utilização de uma nomenclatura binominal em latim. Contudo, as mais importantes descobertas foram feitas somente no século XX. Em 1902 o cromossoma foi identificado como a estrutura que guarda os genes, sendo estabelecida a sua na hereditariedade e nos processos de desenvolvimento. E a descoberta que o DNA (ácido desoxirribonucleico) era a matéria-prima da qual são feitos os genes, ou seja, o código genético, pelo bacteriologista norte-americano Oswald T. Avery, em 1944 (BRASILESCOLA, 2009).

Atualmente, a Biologia é definida como a ciência que estuda os seres vivos, a relação entre eles e o meio ambiente, além dos processos e mecanismos que regulam a vida. O estudo das Ciências Biológicas deve possibilitar a compreensão de como a vida se organizou através do tempo, influenciada pela ação de processos evolutivos, que resulta na diversidade de formas sobre as quais continuam a agir os fatores seletivos. Dessa forma, o biólogo é o profissional que desempenha um papel preponderante nas questões que envolvem o conhecimento da natureza (CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA, 2009).

2. ENTIDADES DE CLASSE DOS BIÓLOGOS

A regulamentação da Profissão de Biólogo e a criação do Conselho Federal de Biologia - CFBio e dos Conselhos Regionais de Biologia - CRBios, efetivaram-se com a sanção da Lei nº 6.684, em 3 de setembro de 1979, alterada pela lei nº 7.017, de 30 de agosto de 1982, que dispõe

sobre o desmembramento dos Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e de Biologia, e foi normatizada pelo **decreto nº 88.438, de 28 de junho de 1983** (CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA, 2009).

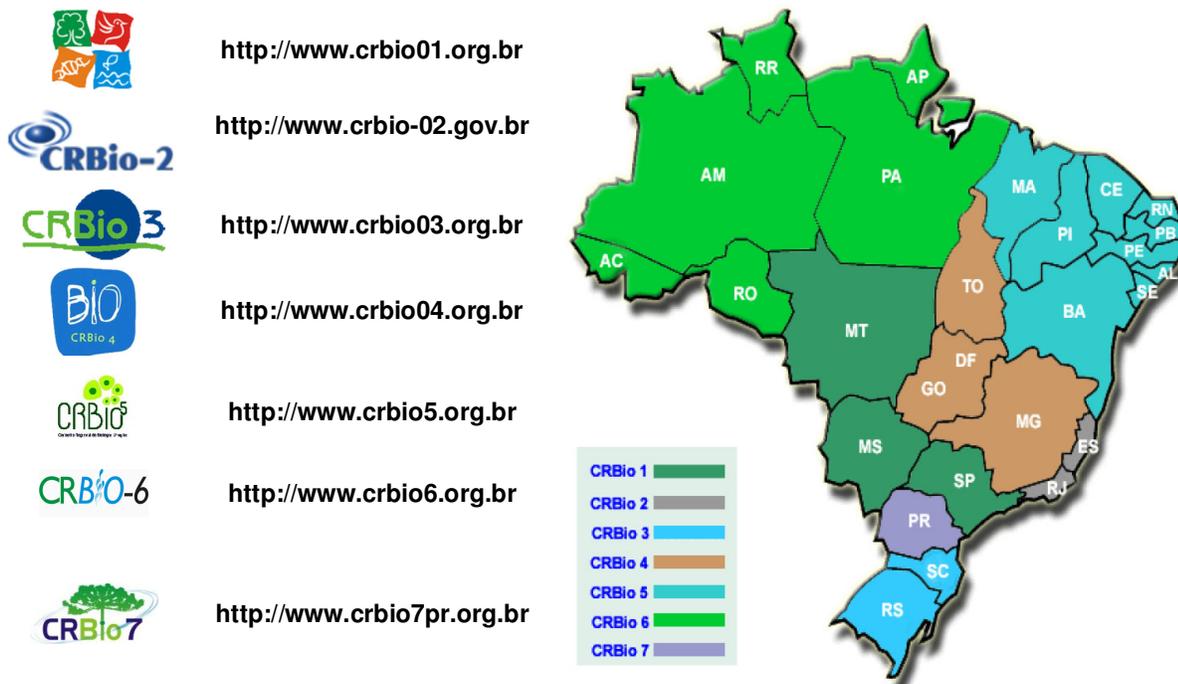
2.1. CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA-CFBIO

O CFBio foi implementado nos termos da lei nº 6.684/79 que regulamentou a profissão de Biólogo juntamente com os Conselhos Regionais de Biologia. O CFBio é uma autarquia fiscalizadora e de orientação do exercício profissional e de representação da categoria. Assim como organizar, propor instalação, orientar e inspecionar os Conselhos Regionais (CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA, 2009).

2.2. CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA- CRBIO

Os CFBio estão distribuídos regionalmente por todo o território brasileiro, como podemos observar na Figura 1. Os CRBios tem por competência expedir a Carteira de Identidade Profissional; fiscalizar o exercício profissional na área da sua jurisdição; julgar as infrações e aplicar as penalidades previstas no Regulamento e em normas complementares do Conselho Federal (CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA, 2009).

Figura 1 – Distribuição dos CRBios



2.3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA

SBEnBio, criada em 1997, no VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia – EPEB – Faculdade de Educação da USP, é uma associação civil de caráter científico e cultural, sem fins lucrativos, que tem por finalidade **promover o desenvolvimento do ensino de biologia e da pesquisa em ensino de biologia entre profissionais deste campo de conhecimento**. Está organizada em uma

Diretoria Nacional e Diretorias Regionais eleitas em uma assembleia geral há cada dois anos. São seis diretorias regionais (SBEnBio, 2009):

Regional 1 – São Paulo e Mato Grosso;

Regional 2 - Rio de Janeiro e Espírito Santo;

Regional 3 - Sul;

Regional 4 - Minas Gerais, Tocantins, Goiás e Brasília;

Regional 5 – Nordeste;

Regional 6 – Norte

3. DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS- BACHARELADO E LICENCIATURA

3.1. RESOLUÇÃO Nº 7 DE 11 MARÇO DE 2002- CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

As diretrizes curriculares regulamentam as características dos cursos de graduação em Biologia, tanto pedagógico como bacharelado. Dita as características do profissional graduado, as competências e habilidades do biólogo formado, estruturas dos cursos de graduação e os conteúdos curriculares.

O profissional graduado em Biologia deve ser generalista, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade e humanista. Tem por competências e habilidades:

- responsabilidade social e ambiental;
- atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas das Ciências Biológicas;
- portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva sócio-ambiental;
- comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante.

Os cursos de graduação em Ciências Biológicas devem ser estruturados para contemplar as exigências do perfil do profissional em Ciências Biológicas. Assim como garantir formação interdisciplinar e multidisciplinar, privilegiando atividades obrigatórias de campo, laboratório e adequada instrumentação técnica.

A estrutura geral do curso, compreendendo disciplinas e demais atividades, pode ser variada, admitindo-se a organização em módulos ou em créditos, num sistema seriado ou não, anual, semestral ou misto, desde que os conhecimentos biológicos sejam distribuídos ao longo de todo o curso, devidamente interligados e estudados numa abordagem unificadora.

Os conteúdos curriculares são divididos em BÁSICOS e ESPECÍFICOS. Entende-se por conteúdos básicos os que englobam os conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador. Os seguintes conteúdos são considerados básicos: biologia celular, molecular e evolução; diversidade biológica; ecologia; fundamentos das ciências exatas e da terra e fundamentos filosóficos e sociais.

Os conteúdos específicos deverão atender as modalidades Licenciatura e Bacharelado. A modalidade Bacharelado deverá possibilitar orientações diferenciadas, nas várias sub-áreas das Ciências Biológicas, segundo o potencial vocacional das IES e as demandas regionais. **A modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio. A formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio.**

A elaboração de monografia deve ser estimulada como trabalho de conclusão de curso, nas duas modalidades. **Para a licenciatura em Ciências Biológicas serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.**

4. LEGISLAÇÕES

4.1 LEIS

LEI Nº 6.684, DE 03 DE SETEMBRO DE 1979

Regulamenta as profissões de Biólogo e Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina.

LEI Nº 7017, DE 30 DE AGOSTO DE 1982

Dispõe sobre o desmembramento dos Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e de Biologia.

4.2. DECRETO

DECRETO Nº 88438, DE 28 DE JUNHO DE 1983

Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Biólogo.

4.3. RESOLUÇÕES

RESOLUÇÃO Nº 17, DE 22 DE OUTUBRO DE 1993

Dispõe sobre normas e procedimentos para a concessão do título de Especialista em Áreas das Ciências Biológicas.

RESOLUÇÃO Nº 3, DE 2 DE SETEMBRO DE 1997

Institui o juramento oficial do Biólogo, e dá outras providências.

“Juro, pela minha fé e pela minha honra e de acordo com os princípios éticos do biólogo, exercer as minhas atividades profissionais com honestidade, em defesa da vida, estimulando o desenvolvimento científico, tecnológico e humanístico com justiça e paz”.

RESOLUÇÃO Nº 2, DE 5 DE MARÇO DE 2002

Aprova o código de ética do profissional Biólogo.

RESOLUÇÃO Nº 12, DE 19 DE JULHO DE 1993

Dispõe sobre a regulamentação para a concessão de Termo de Responsabilidade Técnica em Análises Clínicas e dá outras providências.

RESOLUÇÃO Nº 10, DE 05 DE JULHO DE 2003

Dispõe sobre as atividades, áreas e subáreas do conhecimento do Biólogo.

RESOLUÇÃO Nº 11, DE 05 DE JULHO DE 2003

Dispõe sobre a regulamentação para Anotação de Responsabilidade Técnica-ART por atividade profissional no âmbito das atividades inerentes à profissão de Biólogo.

RESOLUÇÃO Nº 16, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2003

Dispõe sobre a inscrição, registro, transferência, licença e cancelamento de registro de pessoas físicas.

RESOLUÇÃO Nº 115, DE 12 DE MAIO DE 2007

Dispõe sobre a inscrição, registro, cancelamento e licença de pessoas Jurídicas e a concessão de certidão de Termo de Responsabilidade Técnica-TRT.

RESOLUÇÃO Nº 126, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2007

Altera o Art. 6º da Resolução nº 11 de 05 de julho de 2003, tratando da imposição de multa pelo descumprimento do prazo para efetuação da ART e dá outras providências.

RESOLUÇÃO Nº 127, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2007

Altera o art. 2º e 13 da Resolução nº 16, de 12 de dezembro de 2003, a qual dispõe sobre a Inscrição, Registro, Transferência, Licença e Cancelamento de Registro de Pessoas Físicas.

RESOLUÇÃO Nº 151, DE 9 DE MAIO DE 2008.

Dispõe sobre a impossibilidade de registro nos CRBios de portadores de diplomas dos cursos de Educação a Distância - EAD e do Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes (Lei Nº 9.424, de 24/12/1996)".

RESOLUÇÃO Nº 152, DE 9 DE MAIO DE 2008.

Dispõe sobre desconto no pagamento de anuidades e taxas aos Biólogos portadores das doenças graves e maiores de 65 anos.

RESOLUÇÃO Nº 187, DE 27 DE MAIO DE 2009.

Institui o Símbolo do Biólogo e dá outras providências. O símbolo é representado pelo "óvulo estilizado, sendo fecundado, que determina o princípio da vida. O óvulo tem o formato do planeta Terra e também lembra folhas, sugerindo a importância do verde." (Figura 2).

Figura 2. Símbolo do biólogo instituído pela Resolução nº 187 de 27 de maio de 2009



Fonte: <http://portal.crbio-02.gov.br/Simbolo.aspx>

4.3.1. REGULAMENTAÇÃO DO EXERCÍCIO DA PROFISSÃO DE BIÓLOGO

DECRETO Nº 88.438, de 28 de junho de 1983, Publicado no DOU de 29 de junho de 1983, Seção I, páginas 11358 a 11361

O exercício da profissão de Biólogo somente será permitido ao portador de **diploma devidamente registrado** de bacharel ou licenciado em curso de História Natural ou de Ciências Biológicas e portador da **Carteira Profissional**, expedida pelo Conselho Regional de Biologia da respectiva jurisdição. O biólogo pode formular e elaborar estudo, projeto ou pesquisa científica básica e aplicada, nos vários setores da Biologia ou a ela ligados, bem como os que se relacionem à preservação, saneamento e melhoramento do meio ambiente, executando direta ou indiretamente as atividades resultantes desses trabalhos; Orientar, dirigir, assessorar e prestar consultoria a empresas, fundações, sociedades e associações de classe, entidades autárquicas, privadas ou do Poder Público, no âmbito de sua especialidade; Realizar perícias, emitir e assinar laudos técnicos e pareceres, de acordo com o currículo efetivamente realizado.

Constitui infração disciplinar do biólogo: Transgredir preceito do Código de Ética profissional; Exercer a profissão, quando impedido de fazê-lo, ou facilitar, por qualquer meio, o seu exercício aos não registrados ou aos leigos; Violar sigilo profissional; Praticar ato que a lei defina como crime ou contravenção. As faltas serão apuradas pelos CRBios levando-se em conta a natureza do ato e as circunstâncias de cada caso. **As penas disciplinares consistem em:**

- I - advertência;
- II - repreensão;
- III - multa equivalente a até 10 (dez) vezes o valor da anuidade;
- IV - suspensão do exercício profissional pelo prazo de até 3 (três) anos;
- V - cancelamento do registro profissional.

Da imposição de qualquer penalidade caberá recurso, com efeito suspensivo, à instância imediatamente superior:

- a) voluntário, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da ciência da decisão;
- b) ex-offício, nas hipóteses dos incisos IV e V do artigo anterior, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da decisão.

4.3.2. REGULAMENTAÇÃO PARA A CONCESSÃO DE TERMO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA EM ANÁLISES CLÍNICAS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

RESOLUÇÃO Nº 12, de 19 de julho de 1993, Retificação à Resolução nº 12, de 19 de julho de 1993, Publicada no DOU de 17 de agosto de 1993

O Biólogo legalmente habilitado, poderá solicitar aos Conselhos Regionais de Biologia, o Termo de Responsabilidade Técnica em Análises Clínicas, em laboratórios de Pessoa Jurídica de Direito Público ou Privado, desde que constem em seu Histórico Escolar do Curso de Graduação em História Natural, Ciências Biológicas em todas suas especialidades, com habilitação em Biologia e/ou pós-graduação, analisados os conteúdos programáticos, as seguintes matérias: Anatomia humana, Biofísica, Bioquímica, Citologia, Fisiologia Humana, Histologia, Imunologia, Microbiologia e Parasitologia.

Será exigido, como experiência Profissional, Estágio Supervisionado em laboratório de Análises Clínicas, com duração mínima de 06 (seis) meses e/ou 360 horas. Poderá ser considerada como experiência profissional, o exercício efetivo, em Análises Clínicas, por um prazo não inferior a 02 (dois) anos.

A solicitação do Termo de Responsabilidade Técnica, deverá ser vinculada à pessoa jurídica na qual o Biólogo exercerá suas atividades, verificando-se as condições necessárias de funcionamento, observada a legislação da Secretaria de Estado de Saúde da Jurisdição dos CRBs. O Termo de Responsabilidade Técnica expedido pelos CRBs deverá ser renovado anualmente.

4.3.3. REGULAMENTAÇÃO PARA ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - "ART" POR ATIVIDADE PROFISSIONAL NO ÂMBITO DAS ATIVIDADES INERENTES À PROFISSÃO DE BIÓLOGO

RESOLUÇÃO Nº 11, de 5 de julho de 2003, alterada pela RESOLUÇÃO No- 126, 19 de novembro de 2007

As atividades profissionais que dizem respeito à proposição, execução, coordenação, supervisão e orientação de estudos, projetos, pesquisas, serviços, assessorias, consultorias, perícias, pareceres e laudos técnicos, fiscalização, bem como quaisquer outras atividades nas diversas áreas do conhecimento das Ciências Biológicas ou a elas ligadas, realizadas por profissional autônomo, resultante de contrato para prestação de serviços, ficam sujeitas à Anotação de Responsabilidade Técnica - ART.

Também ficam sujeitas à ART as atividades profissionais que dizem respeito à proposição, execução, coordenação, supervisão e orientação de estudos, projetos, pesquisas, assessorias, consultorias, perícias, pareceres e laudos técnicos, fiscalização e quaisquer outras atividades nas áreas das Ciências Biológicas ou a elas ligadas, desenvolvidas em caráter contínuo por meio de contrato de trabalho ou vínculo de outra natureza, nas seguintes modalidades de Ocupação de cargo ou função:

I - cargo ou função técnica independente da denominação do cargo: Biólogo, Biologista, Professor, Técnico de Nível Superior, Tecnologista ou Laboratorista de Nível Superior, Perito, Analista, Agente e/ou Fiscal, Pesquisador, Responsável Técnico, entre outros;

II - cargo administrativo ou gerencial;

III - cargo comissionado.

Fica assegurado o sigilo na concessão de Anotação de Responsabilidade Técnica ao Biólogo que exerce cargo/função pública ou privada, bem como autônomos, seja por desenvolvimento de projeto técnico ou científico ou por prestação de serviço, quando a previsão estatutária do ente da Administração Direta ou Indireta seja em âmbito Federal, Estadual ou Municipal ou mesmo o regulamento de empresa no caso de entes privados, impeça a divulgação do trabalho ou dado científico que se busca ver agregado ao Acervo Técnico.

Para efetuar a ART, o Biólogo deverá estar em dia com suas obrigações junto ao CRBio e ter currículo efetivamente realizado. A ART será efetuada, no prazo máximo de trinta dias contados da data do início das atividades, mediante o preenchimento de formulário próprio, cujo modelo padronizado pelo CFBio, será fornecido pelos CRBios. O preenchimento do formulário de ART é de responsabilidade do Biólogo, que se orientará por instruções próprias. A ART é individual e por atividade. Em caso de atividades em equipe cada Biólogo fará sua ART. As modificações ou alterações no contrato, no cargo, função ou nas atividades implicam em nova ART, vinculada à original.

A ART poderá ser suspensa a qualquer tempo, quando:

I - não se verificar as condições necessárias para o desenvolvimento das atividades pertinentes;

II - verificar-se a inexatidão de qualquer dado nela constante;

III- verificar-se a incompatibilidade entre as atividades técnicas desenvolvidas e as respectivas

atribuições profissionais;

IV - for caracterizado o exercício ilegal da profissão em qualquer das suas formas.

Ao final da atividade anotada, o Biólogo deverá solicitar o encerramento da ART por conclusão ou por distrato, por meio do preenchimento do campo específico, em sua via da ART.

UNIDADE 2 BIOÉTICA

1. INTRODUÇÃO A BIOÉTICA

A Bioética surgiu no século 20 como uma proposta de integração do ser humano à natureza. A crescente complexidade das intervenções científicas, especialmente na área da saúde, provocou uma reflexão sobre essas questões (GOLDIM, 2006). A Bioética compreende o estudo transdisciplinar entre Biologia, Medicina, Filosofia (ética) e Direito (biodireito) que investiga as condições necessárias para uma administração responsável da vida humana, animal e responsabilidade ambiental. Originou-se pelos conflitos gerados entre o crescente progresso tecnológico e as reflexões morais sobre as consequências desse progresso. Foi estabelecida como área do conhecimento a partir de 1971, tendo um rápido desenvolvimento e reconhecimento. Hoje é parte integrante do ensino em Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Direito entre outras áreas, com a finalidade de formar profissionais capazes de reconhecer conflitos éticos, realizar análise crítica de suas implicações, uso de senso de responsabilidade e obrigação moral ao tomar decisões relacionadas à vida humana. Em outras palavras, saber reconhecer padrões do que é certo ou errado, bom ou ruim, dentro dos valores morais (AZEVEDO, 1998).

Devido à falta de conhecimento pela população sobre o que é ética, muitas vezes tem recebido definições superficiais. A ética não deve ser limitada a um adjetivo, definindo se algo ou alguém é bom ou ruim, adequada ou inadequada. A ética deve ser usada, principalmente, em sua forma adverbial, devendo ela própria ser qualificada, mas não pressupondo que ela, no seu sentido substantivo, sempre se associe ao bom, ao adequado e ao correto. Nesse sentido, Adolfo Sanches Vasques caracterizou a ética como sendo a busca de justificativas para verificar a adequação ou não das ações humanas. Complementando, Robert Veatch define ética como “a realização de uma reflexão disciplinada das intuições morais e das escolhas morais que as pessoas fazem” (GOLDIM, 2006).

Historicamente a palavra bioética foi usada pela primeira vez pelo alemão Fritz Jahr (*bio + ethik*). Esse autor caracterizou a bioética como sendo o reconhecimento de obrigações éticas, não apenas com relação ao ser humano, mas para com todos os seres vivos. “Respeita, em princípio, cada ser vivo como uma finalidade em si e trata-o como tal, na medida do possível”. Posteriormente, o termo bioética foi usado em língua inglesa, pela primeira vez, pelo oncólogo Van Rensselder Potter, em 1970. Potter sugere que deve haver uma ligação da ciência com sua aplicação, visando a defesa dos valores humanos. O título do seu livro, Bioética: uma ponte para o futuro, define bem o alcance e a profundidade do tema para a sociedade humana como um todo. A Bioética teve uma outra origem paralela em língua inglesa. No mesmo ano de 1970, André Hellegers utilizou esse termo para denominar os novos estudos que estavam sendo propostos na área de reprodução humana, ao criar o Instituto Kennedy de Ética (GOLDIM, 2006).

Posteriormente, no final da década de 1980, Potter enfatizou a característica interdisciplinar e abrangente da Bioética, denominando-a de global, tendo por objetivo incluir as discussões e reflexões nas questões da medicina e da saúde, os novos desafios ambientais. Em 1998, Potter redefiniu a Bioética como sendo uma Bioética profunda, pela influência da ecologia profunda de Arne Ness. A Bioética profunda como “a nova ciência ética”, que combina humildade, responsabilidade e uma competência interdisciplinar, intercultural, que potencializa o senso de

humanidade. Essa terceira denominação da Bioética por Potter rompe com a perspectiva usual da relação dos seres humanos com a natureza. A proposta visava gerar uma relação harmoniosa com a natureza, reconhecendo-a como tendo valor intrínseco e buscando o reconhecimento da igualdade entre as diferentes espécies, e esta perspectiva deveria ser discutida na abrangência de biorregiões, além de reconhecer as tradições das minorias (GOLDIM, 2003). Hans Jonas, propõe a ética da responsabilidade dizendo que “nenhuma ética anterior tinha de levar em consideração a condição global da vida humana e o futuro distante ou até mesmo a existência da espécie. Com a consciência da extrema vulnerabilidade da natureza à intervenção tecnológica do homem, surge a **ecologia**” que dará uma nova e complexa visão da inserção dos seres humanos no conjunto da natureza. (JONAS, 1994).

A Bioética exige uma visão multidisciplinar para uma correta utilização dos conhecimentos adquiridos pela ciência; ela deve unir a Ética e a Biologia, os valores éticos e os fatos biológicos. Ela é norteadada por determinados princípios como a *beneficência*, a *prudência*, a *autonomia*, a *justiça* e a *responsabilidade*. Como **beneficência** se entende a análise dos benefícios ou eventuais malefícios que podem vir do conhecimento adquirido. O princípio da **prudência** nos indica a necessidade de uma postura cuidadosa e atenta, com o objetivo de impedir um possível prejuízo, durante a busca do conhecimento. A **autonomia** define a capacidade da pessoa governar-se a si mesmo. Por **justiça** se entende a necessidade de se procurar que os benefícios alcançados pelos conhecimentos a serem adquiridos sejam distribuídos de forma igual na sociedade. A **responsabilidade** se define como a previsão dos efeitos de uma ação ou comportamento e da sua correção e o dever de assumir a autoria eventual de erros ou omissões.

2. BREVE HISTÓRICO DA BIOÉTICA

A bioética surge decorrente aos trágicos acontecimentos durante a II Guerra Mundial (1939-1945), envolvendo práticas de eutanásia e experimentos médicos em grupos étnicos e raciais. Devido a isso, surgiu o **código de Nuremberg em 1947**, no qual se define entre outros aspectos, a necessidade do consentimento prévio e individual pelo participante em um experimento com seres humanos, o direito do participante em retirar-se do grupo do experimento a qualquer momento e a definição de que os experimentos em humanos somente serão realizados quando não houver uma outra metodologia disponível para se obter os resultados desejados, excluindo-se experiências ao acaso ou desnecessárias. Em dezembro do ano seguinte, a Unesco órgão da Organização das Nações Unidas apresentou e foi aprovado por todas as Nações Membro, a **Declaração Universal dos Direitos do Humanos** (“igualdade de todos os homens desde o nascimento e o repúdio a quaisquer preconceitos, como raça e religião”), que consolida os princípios fundamentais da Bioética e visa definir e promover um quadro ético normativo comum que passa a ser utilizado para a formulação e implementação de legislações nacionais (SCHATZMAYR & MÜLLER, 2008).

Outro documento fundamental para a Bioética foi a **Declaração de Helsinque**, aprovada por aclamação na 18ª Assembleia Médica Mundial em junho de 1964. Neste documento se define que todo protocolo experimental envolvendo seres humanos deve ser aprovado por um Comitê independente externo; deve haver uma supervisão por profissional qualificado e responsável pelo protocolo; reafirma que o consentimento prévio é essencial; uma avaliação prévia e cuidadosa dos riscos do protocolo deve ser realizada, prevendo-se que os benefícios esperados devem ser superiores aos possíveis riscos e se levanta a questão de que nenhum resultado científico obtido em protocolos com seres humanos deverá ser aceito para divulgação, caso não tenham sido observados todos os requisitos descritos antes e durante a sua realização. A Declaração de

Helsinque tornou-se um documento de referência essencial aos Comitês de Ética em todo o mundo (SCHATZMAYR & MÜLLER, 2008).

3. BIOÉTICA NO BRASIL - INICIATIVAS INSTITUCIONAIS

No Brasil, o primeiro documento sobre normas de pesquisa em humanos foi a **Resolução nº 1 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de 13 de junho de 1988**. O documento se baseia na Declaração de Helsinque, reafirmando a necessidade do livre consentimento prévio, devendo ser informado com clareza ao participante os objetivos, os métodos, os benefícios e os eventuais incômodos e perigos que possam advir de sua participação no projeto de pesquisa. A **Resolução do CNS n.º 196/96** criou a **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep)**, ligada ao Conselho Nacional de Saúde, a qual passou a opinar acerca das solicitações de pesquisa com seres humanos, após a aprovação dos mesmos pelas **Comissões de Ética das instituições** onde as mesmas são analisadas. A Conep divulga regularmente normas específicas sobre diversos aspectos de Ética em pesquisas médicas, como instrumentos reguladores de conduta de vários campos de atividade como novos fármacos, reprodução humana e proteção de populações indígenas, estas últimas muito procuradas para estudos de polimorfismo genético (CREMESP, 2009).

Existe no Brasil um despertar crescente de grande sensibilidade em relação a Bioética, o que gera várias iniciativas individuais e institucionais, responsáveis pela promoção de eventos, jornadas, seminários e congressos, capazes de envolver um número significativo de pessoas interessadas no tema – na maioria das vezes, da área Saúde. Pode-se destacar como principais Centros de importância da Bioética no Brasil (CREMESP, 2009).

A Sociedade Brasileira de Bioética (SBB) foi oficialmente constituída em 18 de fevereiro de 1995, tendo como seu primeiro presidente e fundador o Prof. Dr. Willian Saad Hossne. Tem por finalidades: reunir pessoas de diferentes formações científicas ou humanísticas interessadas em fomentar o progresso e difusão da Bioética; estimular a produção cultural de seus associados e divulgar os propósitos da Bioética; assessorar, quando solicitada, projetos e atividades na área de Bioética; patrocinar eventos de Bioética, de âmbito nacional e internacional; apoiar movimentos e atividades que visem à valorização da Bioética e deles participar; defender os interesses profissionais de seus membros, no desempenho de atividades ligadas à Bioética (CREMESP, 2009)

1. Comissão de Bioética do Hospital das Clínicas – FMUSP

A Comissão de Bioética - CoBi, do HCFMUSP, foi criada em 21 de maio de 1996, sendo composta por profissionais do Hospital e membros da sociedade civil. É responsável pela produção de pareceres específicos voltados ao corpo clínico e pessoal da administração do Hospital das Clínicas (<http://www.hcnet.usp.br/adm/dc/cobi/>).

2. Conselho Federal de Medicina (CFM)

Edita, desde 1993, a importante revista *Bioética*, com ampla circulação na área médica (www.cfm.org.br)

3. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa:

Criada pela Resolução 196/96, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep) está vinculada ao *Conselho Nacional de Saúde* e tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Coordena a rede de **Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs)** das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas. Entre suas atribuições, está a de apreciar os projetos de pesquisa de áreas temáticas (<http://conselho.saude.gov.br/comissao/eticapesq.htm>) especiais, enviados pelos

CEP. Em geral, são projetos que contemplam as áreas com os maiores dilemas éticos e com grande repercussão social, até que se acumulem experiências para a elaboração de normas específicas.

4. Instituto Oscar Freire - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP)

Tem promovido interessantes encontros, jornadas e seminários de Bioética, com temas de destaque da atualidade brasileira, em especial, aqueles focalizados dentro de universidades públicas (<http://www.usp.br/fm/medleg/index.html>).

5. Núcleo Interinstitucional de Bioética - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Criada em 1989, a Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde, vinculada ao Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação do HCPA, é a responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos das pesquisas realizadas na universidade (<http://www.bioetica.ufrgs.br>).

6. Núcleo de Estudos de Bioética da Pontifícia Universidade Católica (PUC) - Porto Alegre (RS)

Em 1990, a PUC/RS instituiu o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos e, desde 1996, funciona o Comitê de Ética em Pesquisa, no Hospital Universitário e na Faculdade de Medicina.

7. Cátedra UNESCO de Bioética da Universidade de Brasília (UnB) - Brasília – DF

Criado em 1994 com o apoio do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares e da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB, o grupo tem entre seus objetivos: desenvolver pesquisas em Bioética e estimular a discussão relacionada a problemas éticos, jurídicos e sociais; orientar estudantes de graduação e pós-graduação em pesquisas relativas à Bioética; oferecer formação teórica e aplicada aos profissionais que lidam com questões Bioéticas (especialmente aos membros de Comitês de Ética) por meio de cursos e atividades de extensão, especialização, mestrado e doutorado em Bioética; agrupar os estudiosos em ética prática da UnB; estabelecer parcerias de pesquisa com o intuito de fortalecer a Bioética no Brasil e assessorar órgãos públicos, privados e comunitários nos assuntos de Bioética.

8. Centro Universitário São Camilo - São Paulo (SP)

Atuação pioneira no país, na realização de congressos de Bioética e Saúde. Publicação da revista O MUNDO EM SAÚDE. O Centro Universitário São Camilo possui seu próprio *Núcleo de Estudos e Pesquisas em Bioética*, dentro do qual funcionam atividades relacionadas à Comissão de Ética em Pesquisa; Curso de Especialização em Bioética e Pastoral da Saúde, além das reuniões e eventos com docentes de ética e Bioética da instituição (<http://www.scamilo.br>).

9. Núcleo de Ética Aplicada e Bioética/ Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ (<http://www4.ensp.fiocruz.br/etica/>)

Contribui na área da reflexão Bioética aplicada ao campo das Ciências da Vida e da Saúde no país. Igualmente, tem promovido interessantes encontros de Bioética com participação de peritos internacionais no assunto.

10. Núcleo de Bioética da Universidade Estadual de Londrina (UEL) - Paraná

Tem por objetivo avaliar todos os protocolos de pesquisa da Universidade (UEL); coordenar a disciplina de Bioética no curso de graduação de Medicina e de promover seminários, palestras e jornadas de Bioética (www.uel.br/uel/home/pt/portal.html).

11. Anis - Instituto de Bioética, Direitos Humanos e Gênero

É a primeira organização não-governamental, sem fins lucrativos, voltada para a pesquisa, assessoramento e capacitação em Bioética na América Latina. Entre os principais objetivos está o de promover a pesquisa e o ensino da Ética e da Bioética, relacionando-a à temática dos direitos humanos, do feminismo e da justiça entre os gêneros; democratizar pesquisas e ações em Bioética, que assegurem os direitos fundamentais das mulheres, da Bioética feminista e da

Justiça entre os gêneros. Atua junto a entidades sociais, políticas e educativas, assessorando e advogando os princípios dos direitos fundamentais das mulheres, da Bioética feminista e da Justiça entre os gêneros (www.anis.org.br)

12. Centro de Bioética (CREMESP)

Avaliação de projetos e atividades de pesquisa; debater e difundir assuntos relacionados à bioética; centro de estudo e qualificação em bioética, com realizações de cursos preparatórios; promover intercâmbios com os demais comitês de ética em pesquisa (<http://www.bioetica.org.br/>).

4. PRINCIPAIS TEMAS ABORDADOS NA ATUALIDADE PELA BIOÉTICA

As questões abordadas pela bioética são numerosas e complexas, envolvendo a opinião pública sobretudo pelos meios de comunicação de massa. Alguns exemplos dos temas abordados (HECK, 2005):

- Aborto (nascer ou não nascer);

O desenvolvimento de técnicas mais seguras e legalmente acessíveis de interrupção da gravidez leva a uma reavaliação normativa das práticas usuais do aborto.

- Eutanásia (morrer ou não morrer, prolongamento artificial da vida);

Acesso a novas técnicas, equipamentos e medicamentos que possam prolongar o tempo de vida do paciente

- Ética médica (saúde/doença ou bem-estar/mal-estar);

A medicina de transplante deve lidar em seu cotidiano com os mecanismos de aquisição e distribuição de órgãos. Com isso, critérios até então aceitos acerca da morte cerebral tornam-se duvidosos e moralmente controvertidos, assim como a redefinição do conceito de morte com base na morte encefálica dos doadores mortos, pressupõe uma mudança bioética do instante de morte. No binômio saúde/doença, o conflito de se determinada doença justifique ou exija o tratamento médico, não é constatável, sem intervenção bioética. À medida que determinadas deficiências pré-natais são diagnosticáveis, cabe à bioética estabelecer os limites entre deficiência, necessidades especiais e caracteres indesejáveis, bem como nortear as alternativas tecnicamente viáveis de terapia.

- Clonagem e Transgênicos- (ética genética)

A bioética torna-se imprescindível no mundo multifacetado de organismos geneticamente modificados, produtos transgênicos e microrganismos infecciosos, incide sobre a manipulação genética para produção de alimentos, controle de pragas e sanidade animal. As diferenças entre alterações obtidas através de métodos convencionais e os melhoramentos induzidos pelas técnicas da engenharia genética, não são apenas inúmeras do ponto de vista biológico, mas, também, múltiplas do ponto de vista regulamentar. Enquanto que no método convencional, além do gene desejado também são transferidas centenas de outros caracteres, a técnica genética permite a transferência só dos genes desejados à nova variedade de planta.

O debate em torno dos alimentos transgênicos traz para o primeiro plano da ciência as relações entre risco e incerteza. Enquanto o risco pressupõe uma mediana certeza sobre a capacidade de submeter o futuro ao domínio da vontade humana, a crescente tecnificação dos caprichos da natureza desencadeia uma crescente incerteza acerca dos efeitos colaterais do progresso científico sobre o meio ambiente. A polêmica em torno dos alimentos transgênicos constitui um exemplo desse quadro de incerteza, ou seja, “seus feitos colaterais podem adquirir um horizonte temporal de longo prazo, muitas vezes irreversíveis”, escreve o pesquisador

brasileiro, Carlos M. de Freitas (1954), “tendo como característica alto grau de variabilidade e envolvendo diferentes valores e interesses em disputa”.

- Pesquisas com células tronco;

Terapia gênica, ajuda a sequenciar o genoma humano, se posiciona frente a chances e riscos de células-tronco totipotentes e investe na nanotecnologia.

- Contracepção e Esterilização em seres humanos;

A introdução da pílula anticoncepcional no mercado deflagra uma mudança radical no comportamento sexual e abre possibilidades de planejamento familiar e profissional inconcebíveis até os anos sessenta do século XX.

- Inseminação e Reprodução assistida, (a fecundação in vitro/ doação de semem ou de óvulo, barriga de aluguel, a escolha e predeterminação do sexo);

As técnicas de reprodução assistida implica uma alteração do momento de início da vida. A junção laboratorial dos gametas masculino e feminino na produção de um embrião requer tecnicamente, por um lado, a replicagem e, por outro, o descarte de embriões congelados, o que não é possível sem uma modificação bioética do instante de início da vida

- Interculturalidade;
- Suicídio, desesperança e martírio.

5. ESTUDO UTILIZANDO MODELO ANIMAL

Em relação à experimentação animal, pode-se afirmar que um movimento de controle sobre o uso de animais tem sido crescente, paralelo e comparável aquele das pesquisas envolvendo seres humanos. O debate ético sobre o uso de animais tem atraído a atenção da sociedade, com diferentes visões sobre o assunto, embora não seja propriamente um debate novo. Nos anos 70 surge o princípio dos 3Rs da experimentação animal, tal como se tornaram amplamente conhecidos os princípios propostos por Russel e Burch em 1959 em busca de uma estratégia de abordagem em relação à experimentação animal. Os 3Rs (*replace, reduce e refine*) visam **substituir, reduzir e refinar** o uso de animais em experimentos e logo se tornaram diretrizes para o controle da experimentação animal em diversos países (COBEA, 2009).

As Comissões de Ética no Uso de Animais devem orientar suas ações de acordo com os 3Rs. Por outro lado a **Lei Federal nº 9605 de 1998** relativa a atividades lesivas ao meio ambiente prevê, em seu artigo 32, como crime contra a fauna, os atos de abuso e maus-tratos a animais, inclusive animais domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos, com pena de detenção e multa. Recebe as mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos. Com isto, considerando as ações penais previstas nesta Lei, as instituições que tem projetos em experimentação animal têm optado por criar suas **Comissões de Ética Animal**, para avaliar os projetos respectivos dentro de suas entidades. No entanto, uma Lei Federal que regule mais especificamente a experimentação animal ainda não foi aprovada e diversos projetos estão no Congresso Nacional há vários anos. O atual debate que está envolvendo grandes segmentos da comunidade científica como Universidades, Academia Brasileira de Ciências, Fiocruz, Colégio Brasileiro de experimentação Animal (Cobea), Conselhos Federais e vários outros, deve apressar uma decisão final, com a promulgação da **Lei AROUCA** que se espera seja equilibrada, atendendo à Bioética aplicada à pesquisa com animais e às demandas do desenvolvimento científico e tecnológico do país. Haveria, portanto, na Bioética aspectos relativos ao homem e aos

animais, ambas na busca do equilíbrio entre o avanço da ciência e os possíveis danos e transgressões dos dogmas essenciais da Ética (COBEA, 2009).

No Brasil, a lei 6.638/79 foi a primeira a estabelecer normas para a prática didático-científica da vivisseção de animais. Esta Lei estipula que somente estabelecimentos de terceiro grau podem realizar atividades didáticas com animais, desde que não causem sofrimento aos mesmos. Após ter permanecido 13 anos em tramitação, em 8 de outubro de 2008, foi aprovada Lei 11.794/08, que regula os procedimentos para uso científico de animais. Este projeto cria as **Comissões de Ética para Uso de Animais** em cada instituição de pesquisa e o **Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal- CONEA**, além de estabelecer as normas brasileiras para uso de animais em atividades científicas (COBEA, 2009).

A utilização de animais em pesquisas deve guiar-se por alguns princípios orientadores, tais como (COBEA, 2009):

- que os seres humanos são mais importantes que os animais, mas os animais também tem importância, diferenciada de acordo com a espécie considerada;
- que nem tudo o que é tecnicamente possível de ser realizado deve ser permitido;
- que nem todo o conhecimento gerado em pesquisas com animais é plenamente transponível ao ser humano;
- que o conflito entre o bem dos seres humanos e o bem dos animais deve ser evitado sempre que possível.

Desta forma, a utilização de animais em projetos de pesquisa deve ser uma alternativa ao uso de seres humanos e ser indispensável, imperativa ou requerida. Alguns princípios básicos para pesquisa envolvendo o uso de animais devem ser obedecidos (SGRECCIA, 1996):

- Para o uso de experimentação animal deve-se considerar sua relevância para a saúde humana e animal e para o avanço do conhecimento científico.
- Para uma experiência deve-se selecionar os animais de espécie e quantidade apropriadas, com boas condições de saúde. Sempre que possível, devem ser utilizados estatística de pequenos números, experiência com auto- controle uso mais eficiente de anestésicos.
- Os procedimentos com animais, que possam causar dor ou angústia devem ser desenvolvidos com sedação, analgesia ou anestesia sempre que possível.
- Nas experiências cirúrgicas agudas o animal deve ser mantido inconsciente durante toda a sua duração. Deve-se prever cuidados com assepsia e prevenção de infecções quando houver possibilidade de sobrevivida pós- cirúrgica.
- Naquelas experiências que requerem a imobilização física e/ou privação alimentar ou hídrica, deve-se minimizar o desconforto ou estresse, mantendo as condições gerais de saúde.
- Ao término da experiência, os animais devem ser sacrificados de maneira adequada para a espécie, idade e número de animais, e de forma rápida, indolor e irresistível.
- O uso de animais em procedimentos experimentais pressupõe a disponibilidade de alojamento que proporcione condições de vida adequadas às espécie. O transporte, a acomodação a alimentação e os cuidados com os animais criados ou usados para fins biomédicos devem ser realizadas por técnico qualificado sob a supervisão de um veterinário.
- As experiências devem ser realizadas ou diretamente supervisionadas por pessoas com níveis apropriados de experiência e treinamento para exercer procedimentos em animais vivos.
- Deve-se criar condições para o treinamento de pessoal no local de trabalho, incluindo aspectos do trato e uso humanitário dos animais de laboratório.

6. CÓDIGO DE ÉTICA DO BIÓLOGO

Resolução nº 2 de 5 de março de 2002 (Conselho Federal de Biologia, 2009)

Contém as normas éticas e princípios que devem ser seguidos pelos Biólogos no exercício da profissão. Seus princípios fundamentais são que o Biólogo deve ter respeito à vida, em todas suas formas e manifestações e à qualidade do meio ambiente. Com relação aos direitos profissionais o Biólogo deve exercer suas atividades profissionais sem sofrer qualquer tipo de discriminação, restrição ou coerção, por questões de religião, raça, cor, opção sexual, condição social, opinião ou de qualquer outra natureza. Suspender suas atividades ou recusar realizá-las quando não tiver condições mínimas para o exercício profissional ou quando os atos, mesmo permitido por lei, sejam opostos a sua consciência; Exigir justa remuneração pela prestação de serviços profissionais, com base no valor de mercado. O biólogo tem por dever manter-se aprimorado técnico e cientificamente, para assegurar a eficácia e qualidade do seu trabalho. Responsabilizar-se por suas opiniões e atos.

UNIDADE 3 BIOSSEGURANÇA

1. RELAÇÃO ENTRE A BIOÉTICA E A BIOSSEGURANÇA

A Biossegurança pode ser definida como um conjunto de conhecimentos direcionados para ações de prevenção e minimização de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas e do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos. Seu embasamento legal principal é a **Lei 11.105, de 25 de março de 2005**, sendo coordenada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança do Ministério da Ciência e Tecnologia, em especial na regulamentação do manejo de organismos geneticamente modificados (OGMs). Contudo, falta uma regulamentação da Biossegurança para as atividades que não envolvem OGMs (SCHATZMAYR & MULLER, 2008).

Ao relacionar a Bioética e a Biossegurança, pode-se afirmar que esta última é uma ferramenta indispensável, presente em todos os projetos de experimentação *in-vivo* em humanos e animais. Sobre esta relação, pode-se dizer que, tanto a Biossegurança como a Bioética preocupam-se com uma série de elementos comuns como a probabilidade dos riscos e de degradação da qualidade de vida de indivíduos e de populações e com a aceitabilidade de novas práticas na busca do avanço científico e tecnológico (SCHATZMAYR & MULLER, 2008).

A Biossegurança busca quantificar e ponderar os riscos existentes, ao passo que a Bioética analisa os argumentos racionais que justificam ou não assumir tais riscos. São, portanto, atividades complementares definidas em leis federais e, portanto, não devem ser de forma alguma conflitantes e, sim, colaborativas. A certeza, por exemplo, que determinado grupo de pesquisa executa suas atividades atendendo a estritas normas de Biossegurança, deve servir de apoio às decisões das Comissões de Ética, tanto humana como animal. O inverso também é verdadeiro, caracterizando uma relação estreita entre as duas áreas. Pode-se, assim, afirmar ainda que a mesma problemática é abordada de forma diferente pela Biossegurança e pela Bioética, a primeira buscando a avaliação dos riscos e a melhor forma de preveni-los na proteção do indivíduo, da sociedade e do meio ambiente e a segunda verifica se é realmente justificável assumir os riscos nas propostas apresentadas e que devem ser analisadas caso a caso, tanto nas pesquisas com humanos como com animais (SCHATZMAYR & MULLER, 2008).

2. A BIOSSEGURANÇA

Biossegurança é uma das áreas das Ciências Biológicas que mais tem despertado a atenção e o interesse da sociedade. A razão é o aumento das atividades que representam riscos consideráveis de segurança no ambiente de trabalho e acadêmico. Dessa forma, necessita-se de profissionais qualificados, saibam lidar com o controle e a prevenção de riscos e solucionar problemas ocorridos nessa área (MARQUES, 2008). A biossegurança pode ser descrita como “conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.” (FIOCRUZ, 2009).

Essa área do conhecimento tem por objetivo principal criar um ambiente de trabalho onde se promova a contenção do risco, de modo que este risco seja minimizado ou eliminado. A prevenção ou redução do risco de desenvolver doença profissional por exposição a diversos agentes, presentes no ambiente de laboratório, podem ser alcançadas pelo uso de práticas seguras nas atividades laboratoriais e de outras medidas que visam preservar a saúde e o meio ambiente (HIRATA & MARCINI FILHO, 2002).

Os métodos utilizados para se obter esta contenção representam as bases da biossegurança e são ditos primários ou secundários. A contenção primária, ou seja, a proteção do trabalhador e do ambiente de trabalho contra a exposição a agentes danosos, é obtida através das práticas e do uso adequado dos equipamentos de segurança. A contenção secundária compreende a proteção do ambiente externo contra a contaminação proveniente do ambiente de trabalho. Esta forma de contenção é alcançada tanto pela adequada estrutura física do local como também pelas rotinas de trabalho, tais como descarte de resíduos sólidos, limpeza e desinfecção de artigos e áreas, entre outras (FUNCESI, 2005).

2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE RISCO

Os riscos no ambiente laboral podem ser classificados em cinco tipos, de acordo com a Portaria nº 3.214, do Ministério do Trabalho do Brasil, de 1978. Esta Portaria contém uma série de normas regulamentadoras que consolidam a legislação trabalhista, relativas à segurança e medicina do trabalho (BRASIL, 1995):

- Riscos Físicos

As diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, ultrassom, materiais cortantes e ponteados, etc.

- Riscos Químicos

Substâncias, compostas ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

- Riscos Ergonômico

Fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador causando desconforto ou afetando sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: o levantamento e transporte manual de peso, o ritmo excessivo de trabalho, a monotonia, a repetitividade, a responsabilidade excessiva, a postura inadequada de trabalho, o trabalho em turnos, etc.

- Riscos de acidentes

Fator que coloque o trabalhador em situação de perigo e possa afetar sua integridade, bem estar físico e moral. São exemplos de risco de acidente: as máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, armazenamento inadequado, etc.

- Riscos Biológicos

Consideram-se agentes de risco biológico as bactérias, fungos, parasitos, vírus, entre outros. Os agentes de risco biológico podem ser distribuídos em quatro classes de 1 a 4 por ordem crescente de risco.

2.2. RISCOS BIOLÓGICOS EM LABORATÓRIOS DE PESQUISA

Segundo Silva (2009) os agentes biológicos devem ser avaliados quanto a:

- Patogenicidade – capacidade em causar doença
- Poder de invasão – capacidade em penetrar no corpo
- Resistência a processos de esterilização – determina se o patógeno é fácil ou difícil de matar
- Virulência - quantificação da capacidade em causar doença
- Capacidade mutagênica – poder de sofrer mutação e, conseqüentemente, ter modificações estruturais ou genéticas

Os microrganismos podem penetrar, invadir, por várias vias, podendo destacar: via aérea (gotículas respiratórias, tosse, aerossóis- gotas de líquidos dispersas no ar); via cutânea (pele- por ferimentos ou lesões); via mucosa (Conjuntival (ocular) ou bucal); via oral (alimentos ou água contaminados) e via parenteral (uso de materiais perfurocortantes como agulhas) (SILVA, 2009).

Um dos métodos mais importantes para evitar os riscos biológicos são os processos de Desinfecção (mata ou inibe o crescimento da maioria dos microrganismos patogênicos) e de Esterilização (mata todos os tipos de microrganismos e suas formas de resistência). Os métodos podem ser químicos e físicos (SILVA, 2009).

Curiosidade:

Os métodos químicos e físicos mais utilizados para evitar riscos biológicos são:

• Químicos

Álcool etílico 60-90%

Álcool etílico 77%v/v com iodo 0,5-1%pv (álcool iodado)

Compostos liberadores de cloro: Hipoclorito de sódio ou água sanitária pH 5 a 8

• Físicos

Luz UV por 15 min.

Autoclavação sob pressão 15-30 min. 120°C- método mais eficaz, pois promove a esterilização

2.2.1. NÍVEIS DE SEGURANÇA EM RELAÇÃO AOS RISCOS BIOLÓGICOS

As medidas e níveis de segurança laboratoriais variam de acordo com os riscos biológicos (GRISARD, 2009):

- NB-1 – Agentes nunca descritos como causadores de doenças e que não constituem risco para o meio ambiente. Baixo risco individual e coletivo Ex. Laboratórios didáticos
- NB-2 – Agentes associados com doença humana com pouco risco para os profissionais de laboratório. Moderado risco individual e baixo risco coletivo Ex. Maioria dos laboratórios de pesquisas biomédicas
- NB-3 – Agentes indígenas / exóticos associados com doença humana e podendo causar graves enfermidades aos profissionais de laboratório. Risco individual elevado e risco coletivo baixo. Ex. Laboratórios para pesquisa de AIDS e tuberculose
- NB-4 – Agentes perigosos/exóticos que causam graves doenças para o homem e representam sério risco para os profissionais de laboratório e para a coletividade. Ex. Laboratórios que trabalham com agentes altamente infecciosos e que se propagam facilmente podendo levar a morte, como o vírus Ebola, entre outros

Curiosidade:

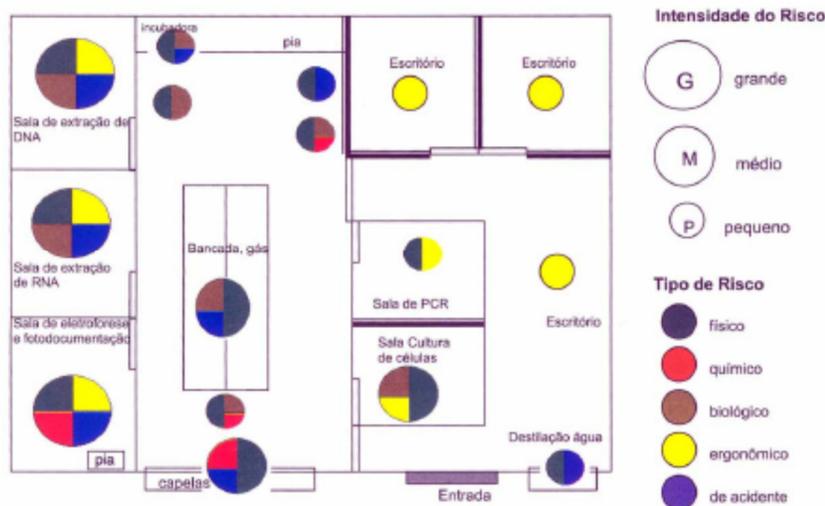
É importante lembrar que no manuseio de produtos químicos deve-se ter alguns cuidados:

- Rotulagem- Todo profissional que manuseia substâncias químicas deve adquirir o hábito de ler os rótulos antes do seu uso.
- Armazenamento- os fracos contendo substâncias químicas em uso ou não devem ser armazenados conforme orientação do fabricante.
- Descarte
- Manuseio- algumas substâncias químicas requerem alguns cuidados no manuseio como
- Higiene Pessoal

2.3. ANÁLISE DE RISCO

A avaliação dos riscos ambientais é utilizada para reduzir o risco de manuseio de materiais e fornecer proteção aos trabalhadores e ao meio ambiente. Baseia-se na informação válida sobre a periculosidade ou a patogenicidade do agente específico. **Mapeamento de Riscos Ambientais** (Figura 3) permite fazer um diagnóstico da situação de segurança e saúde do trabalho nas empresas, com a finalidade de estabelecer medidas preventivas.

Figura 3. Exemplo de um Mapa de Risco



Fonte: <http://protecao radiologica.unifesp.br/download/GerRrisLab.pdf>

2.3.1 Classificação dos Riscos em cores

- Grupo 1, Verde: Riscos Físicos.
- Grupo 2, Vermelho: Riscos Químicos.
- Grupo 3, Marrom: Riscos Biológicos.
- Grupo 4, Amarelo: Riscos Ergonômicos.
- Grupo 5, Azul: Riscos de Acidentes.

2.3.2 Principais Etapas de Elaboração do Mapeamento de Risco

- Conhecer o processo de trabalho no local analisado: elemento humano, trabalho, material, e meio ambiente
- Identificar os riscos ambientais existentes no local: riscos existentes

- Estabelecer as medidas de controle existentes e sua eficácia: medidas reventivas de proteção coletiva e individual, de organização de trabalho e de higiene e conforto.
- Identificar os indicadores de saúde: queixas mais frequentes, acidentes de trabalhos, doenças ocupacionais e diagnosticadas e faltas ao trabalho.
- Verificar os levantamentos ambientais já realizados no local: realiza-se a avaliação ambiental, que consiste na medição e no registro dos riscos ambientais
- Elaborar o Mapa de Riscos, sobre a planta do ambiente de trabalho, indicando os tipos de risco por meio de círculos: aprovado pela CIPA e afixado em local visível para os trabalhadores.

3. BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO (NORMAS PRECONIZADAS PELA FIOCRUZ 1998)

- Lavar as mãos
- Não fazer refeições, higiene bucal, maquiagem (atividades doméstica) em laboratório
- Evitar artigos de uso pessoal no laboratório (celular, pente, etc.)
- Restringir o uso de jaleco ao ambiente de trabalho
- Não trabalhar com calçados abertos
- Não abrir portas ou atender telefone com luvas
- Não trabalhar com material patogênico se houver feridas nas mãos ou no pulso
- Limpar e desinfetar as bancadas (superfícies onde irá trabalhar) antes da rotina (início dos procedimentos)
- Evitar trabalhar sozinho no laboratório
- Cuidado com aerossóis e respingos
- Nunca pipetar com a boca, ou levar qualquer material à boca
- Antes de retirar de um frasco uma solução qualquer, agitá-lo para homogeneizar seu conteúdo
- Uma mesma pipeta não pode ser usada para medir, simultaneamente, soluções diferentes
- Nunca recolocar, nos frascos, restos das soluções que deles foram retiradas
- Para aquecer soluções, nunca utilizar, como recipiente, um frasco volumétrico
- Colocar uma quantidade de líquido inferior à metade da capacidade do tubo que irá usar, quando deva ser submetido a aquecimento ou ebulição; caso contrário haverá perigo de respingos
- Segurar o tubo com pinças e nunca manter a boca do mesmo dirigida contra seu rosto ou o de seu colega
- Quando trabalhar com inflamáveis, evitar a proximidade de chamas
- Se o solvente contido em um frasco se inflamar, acidentalmente, não proceda precipitadamente, derrubando -o ou partindo-o; apenas cubra, calmamente, a boca do frasco com um vidro de relógio, um copo, ou uma placa de amianto
- Utilizar sempre a capela para operações em que se desprendam gases tóxicos, irritantes ou dotados de cheiro desagradável
- Quando medir sangue, ácidos concentrados ou soluções alcalinas, lavar imediatamente com água o material utilizado
- Lembrar que o conjunto água-sabão –escova constitui o melhor agente de limpeza de material
- Em qualquer trabalho prático, seguir rigorosamente, as indicações do protocolo

- Tenha um caderno apropriado para cálculos e anotações; as folhas avulsas geralmente se perdem.

4. SÍMBOLOS DE IDENTIFICAÇÃO DE CLASSES DE PRODUTOS QUÍMICOS

Os **símbolos de risco** (Tabela 1) são pictogramas representadas em forma quadrada, impressos em preto e fundo laranja-amarelo, utilizados em rótulos ou informações de produtos químicos. Eles servem para lembrar o risco do manuseio do produto, representando nos pictogramas os primeiros sintomas com o contato com a substância. Os símbolos de segurança estão de acordo com as normas da União Européia, no anexo II das diretivas 67/548/EWG. No Brasil, correspondem a norma NBR 7500 da ABNT (WIKIPEDIA, 2009).

Tabela 1 . Símbolos de identificação de Classes de Produtos Químicos

Símbolo	Significado	Principais riscos	Principais cuidados
	Irritante (Xi) Nocivo (Xn)	Produtos que podem provocar uma reação inflamatória na pele ou nas mucosas, quando em contacto prolongado ou repetido. Ex. Gasóleo, óleos, lixívia.	Evitar a sua inalação, bem como qualquer contacto com os olhos ou com a pele.
	Corrosivo (C)	Produtos que podem destruir os tecidos vivos e a matéria orgânica, de um modo geral. Ex. Ácido clorídico (HCl) Hidróxido de sódio (NaOH)	Evitar a sua inalação, bem como qualquer contacto com os olhos ou com a pele.
	Tóxico (T)	Produtos que provocam toxicidade (envenenamento) por ingestão, inalação ou contacto com a pele, por simples, repetida ou prolongada absorção, podendo provocar intoxicações graves. Ex. Amoníaco anidro	Evitar o contacto com o corpo humano, bem como a inalação de vapores, pois poderá correr-se o risco de séria agressão à saúde com a sua utilização inadequada, não se excluindo o perigo de efeitos carcinogénicos e a sensibilidade (alergia) a determinados produtos.
	Muito Tóxico (T+)	Produtos que provocam toxicidade (envenenamento) por ingestão, inalação ou contacto com a pele, por simples, repetida ou prolongada absorção, podendo provocar intoxicações muito graves. Ex: Ácido fluorídrico	Evitar qualquer contacto com o corpo humano, tendo em conta os riscos sérios para a saúde (perigo de vida), por vezes irreversíveis.
	Explosivo	Produtos muito instáveis que reagem violentamente sob acção de uma chama, calor, atrito ou choque, provocando uma explosão. Ex. Dicromato de amónio	Evitar o choque, a fricção, a faísca, a proximidade de chama e o aquecimento direto.
	Facilmente inflamável (F)	Produtos combustíveis, em geral voláteis, que se podem inflamar muito facilmente sob a acção de uma fonte de energia, suficientemente baixo (<25° C). Normalmente com o Ponto de inflamação entre os 0°C e os 21°C Ex. Álcool	Conservar estes produtos afastados de chamas vivas, faíscas ou fontes de calor. Manter armazenado longe de produtos oxidantes (comburentes).
	Extremamente inflamável (F+)	Produtos combustíveis, em geral voláteis, que se podem inflamar muito facilmente sob a acção de uma fonte de energia, muito baixo mesmo a temperatura abaixo de 0°C. Ponto de inflamação inferior a 0°C e Ponto ebulição inferior a 35°C Ex. Gás propano/butano	

	Oxidante / comburente	Produtos oxidantes enérgicos, que podem favorecer ou ativar a combustão de produtos inflamáveis. Ex: água oxigenada, oxigênio	Evitar o contacto com substâncias que ardam com facilidade: Perigo de incêndio! A substância em causa promove o fogo e pode mesmo impedir o seu combate.
	Perigoso para o meio ambiente	Substâncias e preparações que, se presentes no ambiente, representam ou podem representar um risco imediato ou diferido para um ou mais compartimentos do ambiente (ar, água, solos, ...). Ex: óleos, gasóleo	Acondicionar de forma a evitar o derrame ou emissão para o ambiente. Não despejar no esgoto.

Fonte: http://www.colombo.pt/pdf/safety_45_pt.pdf

Embalagens e veículos contendo produtos químicos devem ser identificados por meio de rótulos e painéis de risco, com a finalidade de (WIKIPEDIA, 2009):

- tornar tais produtos facilmente reconhecíveis à distância, pela aparência geral dos símbolos (como forma e cor);
- permitir a identificação rápida dos riscos que apresentam;
- prover, por meio das cores dos rótulos, uma primeira indicação quanto aos cuidados a observar no manuseio e estiva.

Como descrito por Suatrans (2009) a Resolução 420/04 da ANTT, regulamenta a sinalização dos produtos químicos perigosos de acordo com suas classes e subclasses.

Classe 1 Explosivos

Subclasse 1.1 Substâncias e artefatos com risco de explosão em massa

Subclasse 1.2 Substâncias e artefatos com risco de projeção

Subclasse 1.3 Substâncias e artefatos com risco predominante de fogo

Subclasse 1.4 Substâncias e artefatos que não apresentam risco significativo

Subclasse 1.5 Substâncias pouco sensíveis

Subclasse 1.6 Substâncias extremamente insensíveis

Classe 2 Gases

Subclasse 2.1 Gases Inflamáveis

Subclasse 2.2 Gases não inflamáveis, não tóxicos

Subclasse 2.3 Gases tóxicos

Classe 3 Líquidos Inflamáveis

Classe 4 Sólidos Inflamáveis; Substâncias Sujeitas à Combustão Espontânea; Substâncias que, em contato com a água, emitem Gases Inflamáveis

Subclasse 4.1 Sólidos Inflamáveis

Subclasse 4.2 Substâncias Sujeitas à Combustão Espontânea

Subclasse 4.3 Substâncias que, em contato com a água, emitem Gases Inflamáveis

Classe 5 Substâncias Oxidantes; Peróxidos Orgânicos

Subclasse 5.1 Substâncias Oxidantes

Subclasse 5.2 Peróxidos Orgânicos

Classe 6 Substâncias Tóxicas; Substâncias Infectantes

Subclasse 6.1 Substâncias Tóxicas

Subclasse 6.2 Substâncias Infectantes

Classe 7 Materiais Radioativos

Classe 8 Corrosivos

Classe 9 Substâncias Perigosas Diversas

Ao se armazenar ou descartar os produtos químicos deve-se ter cuidado para não haver mistura entre os mesmos. Algumas substâncias químicas podem reagir causando danos ao meio ambiente ou aos seres vivos que possam ter contato com os mesmos. Dessa forma, foi elaborada uma tabela de incompatibilidade dos compostos químicos das diversas classes (Figura 4). Assim deve-se evitar o contato entre os produtos que sejam incompatíveis e possam acarretar danos.

Figura 4. Demonstração da Tabela de Incompatibilidade das Classes dos Produtos Químicos

 Autorizado
  Proibido
  Precauções

Fonte: <http://protecaoradiologica.unifesp.br/download/GerRrisLab.pdf>

5. PRÁTICAS SEGURAS EM LABORATÓRIO

As práticas seguras no laboratório são um conjunto de procedimentos que visam reduzir a exposição dos analistas a riscos no ambiente de trabalho (FUNCESI, 2005):

- Ordem e limpeza dos materiais
- Separação e a limpeza das áreas de trabalho
- Manuseio e o transporte de vidrarias e de outros materiais
- Manuseio adequado de equipamentos elétricos
- Manuseio e Armazenamento das Substâncias químicas
- Manuseio e Armazenamento dos Materiais biológicos
- Manuseio e Armazenamento dos Materiais Radioativos
- Uso adequado de equipamentos de proteção e segurança
- Uniformes, aventais e roupas de trabalho
- Higienização das mãos

5.1 TÉCNICA DE LAVAGEM DAS MÃOS

A lavagem das mãos é um dos mais importantes métodos de segurança em laboratórios, sejam de atividade didática ou de pesquisa (Figura 5). A lavagem das mãos deve ser realizada no início e término das atividades laboratoriais. A lavagem deve ser realizada com detergentes ou álcool iodado.

Figura 5. Representação da técnica de lavagem de mãos que deve ser realizada antes e após experimentos ou intervenções invasivas em seres vivos.



Fonte: www.abev.com.br/controldeinfeccao/.../14h-iararamos-controle.pdf

6. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI'S

Os EPI's podem ser considerados um dispositivo de uso individual destinado a proteger a integridade física e a saúde do trabalhador/pesquisador. Destinam-se a proteger o trabalhador/pesquisador nas operações com riscos de exposição ou quando houver liberação de produtos químicos, riscos de quebra ou explosão de aparelhos de vidro, risco de cortes com vidrarias, lâminas ou ferramentas perfurocortantes. Assim os EPI são ferramentas de trabalho que visam reduzir os riscos de intoxicações e/ou contaminações decorrentes da exposição, minimizando os riscos.

Segundo a Lei nº 5.514, de 22.12.1997, Seção IV, art.166, toda empresa é obrigada a fornecer aos seus funcionários, gratuitamente, Equipamentos de Proteção Individuals segundo as necessidades de trabalho e ao risco inerente, que se encontrem e em perfeito estado de conservação. O empregado de acordo com a **Norma Regulamentadora nº 6 (NR 6) da Portaria nº 3.214, de 8.6.1978**, são obrigados a usar o(s) EPI (s) e se responsabilizar pela guarda e conservação deste (s).

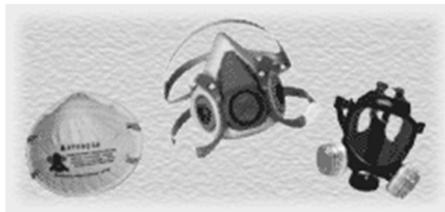
6.1 PRINCIPAIS EPIS

(FUNCESI, 2005)

1. Máscaras

Proporciona ao usuário proteção respiratória, impedindo a entrada ou inalação de corpos estranhos ou substâncias nas vias aéreas (Figura 6).

Figura 6. Máscaras confeccionados com diferentes materiais destinados a impedir a inalação de material biológico ou químico.

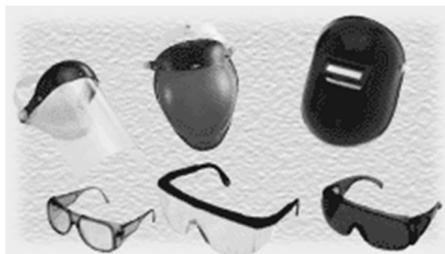


Fonte: www.desantis.com.br/epi/epi.htm

2. Óculos e Protetores faciais

Proporciona ao usuário visão transparente, sem distorções e opacidade (Figura 7). As lentes devem ser especiais para o tipo de atividade a ser executada. Muitas atividades exigem o óculos de segurança e uma proteção de toda a face. Viseira sempre limpa. Protege contra salpicos, borrifos, gotas, impacto.

Figura 7. Mascaras e protetores faciais confeccionados com diferentes materiais destinados a proteção dos olhos e face.



Fonte: www.desantis.com.br/epi/imagens/facial.gif

3. Protetores auriculares

Utilizado em ambiente onde o ruído é intenso (Figura 8). Para cada intensidade é aconselhado um tipo específico de protetor auricular. Capacete proteção a cabeça e partes adjacentes contra impactos, partículas desprendidas, choque elétrico ou qualquer combinação desses efeitos.

Figura 8. Protetores auriculares de diferentes tipos.



Fonte: www.desantis.com.br/epi/imagens/auditiva.gif

ÉTICA E LEGISLAÇÃO PROFISSIONAL

4. Luvas

Existem luvas confeccionadas de vários materiais, para serem utilizadas em várias atividades envolvendo vários tipos de substâncias (Figuras 9,10 e 11). Devem ser de uso individual e serem higienizadas após o uso. Luvas de procedimento não são para manuseio de substâncias químicas e lavagem de vidrarias. As luvas são usadas como barreira de proteção

prevenindo contra contaminação das mãos ao manipular material contaminado, reduzindo a probabilidade de que microrganismos presentes nas mãos sejam transmitidos durante procedimentos.

O uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou danificar-se durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas.

- Usar luvas de látex SEMPRE que houver CHANCE DE CONTATO com sangue, fluidos do corpo, dejetos, trabalho com microrganismos e animais de laboratório.
- Usar luvas de PVC para manuseio de citostáticos (mais resistentes, porém menos sensibilidade).
- Lavar instrumentos, roupas, superfícies de trabalho SEMPRE usando luvas.
- NÃO usar luvas fora da área de trabalho, NÃO abrir portas, NÃO atender telefone.
- Luvas (de borracha) usadas para limpeza devem permanecer 12 horas em solução de Hipoclorito de Sódio a 0,1% (1g/l de cloro livre = 1000 ppm). Verificar a integridade das luvas após a desinfecção.
- NUNCA reutilizar as luvas, DESCARTÁ-LAS de forma segura.

Figura 9. Luva PVC para manipulação de produtos químicos



Fonte:

http://www.tomirottis.com.br/loja/produtos/g_Luva%20PVC.jpg

Figura 10. Luva de procedimento de látex



Fonte:

<http://www.mucambo.com.br/novosite/produtos/106.asp>

Figura 11. Luva de látex para limpeza



Fonte:

<http://www.dfprodutos.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderpictures/luvalatex.jpg>

5. Jaleco / Bata

São confeccionados em tecido de algodão hidro-repelentes (Figura 12). Tem a função de proteger o corpo dos respingos do produto formulado e não para conter exposições extremamente acentuadas ou jatos dirigidos. Os vários tipos de jalecos são usados para fornecer uma barreira de proteção e reduzir a oportunidade de transmissão de microrganismos. Previnem a contaminação das roupas pessoais, protegendo a pele da exposição a sangue e fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectado ou químico.

- São de uso constante nos laboratórios e constituem uma proteção para o profissional.
- Devem sempre ser de mangas longas, confeccionados em algodão ou fibra sintética (não inflamável).
- Os descartáveis devem ser resistentes e impermeáveis.
- Uso de jaleco é **PERMITIDO** somente nas **ÁREAS DE TRABALHO**.
- **NUNCA EM REFEITÓRIOS, ESCRITÓRIOS, BIBLIOTECAS, ÔNIBUS, ETC.**
- Jalecos NUNCA devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais.

- Devem ser descontaminados antes de serem lavados.

Figura 12. Jalecos/batas para proteção corporal



Fonte: images.uncyc.org/pt/7/7c/Jaleco.jpg

6.2 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA IMPRESCINDÍVEIS A TODOS OS LABORATÓRIOS

Devem ser instalados em locais estratégicos para permitir fácil e rápido acesso de qualquer ponto do laboratório. Recomenda-se fazer um teste de funcionamento pelo menos uma vez por semana.

- Chuveiro de emergência
- Lavador de olhos
- Chuveiro de emergência e Lava olhos
- Equipamento para emergência no caso de derrame no corpo ou em específico nos olhos

6.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Extintores de Incêndios são equipamentos utilizados para apagar ou conter incêndios (Figura 13). Podem ser de vários tipos, estando cada tipo relacionado com uma classe de incêndio (UNESP, 2009):

- Extintor de Pó Químico Seco

O agente extintor pode ser o **bicarbonato de sódio** ou de **potássio** que recebem um tratamento para torná-los em absorvente de umidade. O agente propulsor pode ser o **gás carbônico** ou **nitrogênio**. O agente extintor forma uma nuvem de pó sobre a chama que visa a exclusão do oxigênio; posteriormente são acrescidos à nuvem, gás carbônico e o vapor de água devido a queima do pó.

- Extintor De Gás Carbônico (CO₂)

O gás carbônico é um material não condutor de energia elétrica. Ao ser acionado o extintor, o gás é liberado formando uma nuvem que abafa e resfria. É empregado para extinguir pequenos focos de fogo em líquidos inflamáveis (classe B) e em pequenos equipamentos energizados (classe C).

- Extintor de Água Pressurizada - Pressão Permanente

Não é provido de cilindro de gás propelente, visto que a água permanece sob pressão dentro do aparelho. Para funcionar, necessita apenas da abertura do registro de passagem do líquido extintor.

- Extintor de Água – Pressão Injetada

Fixado na parte externa do aparelho está um pequeno cilindro contendo o gás propelente, cuja válvula deve ser aberta no ato da utilização do extintor, a fim de pressurizar o ambiente interno do cilindro permitindo o seu funcionamento. O elemento extintor é a água, que atua através do resfriamento da área do material em combustão. O agente propulsor (propelente) é o **gás carbônico** (CO₂)

Figura 13. Tipos de extintores de incêndio



Fonte: http://www.asmotocarpnambuco.com.br/foto_extintores.jpg

6.3.1. CLASSES DE INCÊNDIOS

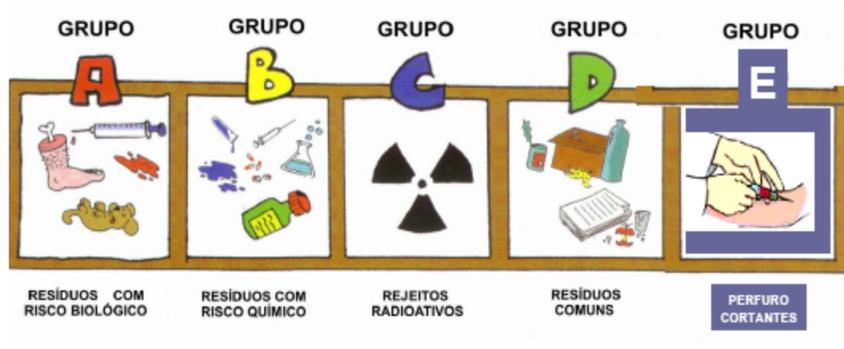
Os incêndios podem ser classificados quanto ao tipo de material que está sendo incendiado e ao risco .

- Classe A: incêndios em materiais sólidos inflamáveis, fácil combustão. Extintor: água e espuma.
- Classe B: incêndios em materiais gasosos e inflamáveis. Extintor: gás carbônico, pó químico e espuma.
- Classe C: incêndios em materiais energizados por onde passa corrente elétrica. Extintor: gás carbônico, pó químico seco.
- Classe D: elementos que se inflamam espontaneamente, magnésio, zircônio, titânio, pó de alumínio, urânio etc. Combate por abafamento com pó químico especial.

7. ATRIBUIÇÕES AOS GERADORES DE RESÍDUO DO SERVIÇO DE SAÚDE

Os serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, atendendo às normas e exigências legais, desde o momento de sua geração até a sua destinação final (Figura 14). A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e outras orientações contidas na **RESOLUÇÃO RDC Nº 306, 07/12/2004**.

Figura 14. Resíduo do Serviço de Saúde – RSS em relação ao tipo de risco ambiental



Fonte: <http://protecaoradiologica.unifesp.br/download/GerRrisLab.pdf>

- Atendimento à saúde humana e animal, assistência domiciliar e trabalhos em campo,
- Laboratórios analíticos de produtos para saúde,
- Necrotérios, funerárias, serviços relacionados a embalsamamento, serviço de medicina legal,
- Drogarias, farmácias, e de manipulação, distribuidora de produtos Farmacêuticos, serviços de acupuntura, serviços de tatuagem,
- Estabelecimento de ensino e pesquisa na área de saúde, centros de zoonoses, distribuidores de produtos para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento.

Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde, segundo a resolução RDC 306/2004, ANVISA. Tratamento e disposição final dos resíduos dos serviços de saúde. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, 2005 – CONAMA 358.

Resíduo do Grupo A –Potencialmente Infectante

- Acondicionados em sacos de material resistente a ruptura e vazamento, de cor branca, com o símbolo de infectante.
- Capacidade 20 L à 100 L, sendo utilizado somente 2/3da capacidade total do saco.

Segundo norma NBR-7500 da ABNT Resíduo com a possível presença de agente biológico que por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Resíduo do Grupo B –Químico

Resíduo contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Segundo norma NBR-7500 da ABNT

- Quimioterápicos: quimioterápicos e antineoplásticos;
- Farmacêuticos: medicamentos vencidos, contaminados, ou não utilizados;
- Perigosos: produtos perigosos, tóxicos corrosivos, inflamáveis e reativos, NBR 10.004 da ABNT.

Resíduo do Grupo C –Radioativo

Quaisquer materiais resultantes de atividades exercidas pelos laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, que contenham radionuclídeos em

quantidades superiores aos limites de isenção específicos na norma CNEN-NE 6.02- Licenciamento de instalações Radiativas, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista, são considerados rejeitos radioativos e devem obedecer às exigências definidas pela CNEN.

Devem ser segregados de acordo com a natureza física do material e do radionuclídeo presente e o tempo necessário para eliminação, segundo norma CNEN-NE- 6.05. Após decaimento são classificados como resíduos.

Resíduo do Grupo D – Comum

Resíduos que não apresentam risco biológico, químicos ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Segundo norma NBR-7500 da ABNT

- Azul para reciclagem de papéis;
- Amarelo para reciclagem de metais;
- Verde para reciclagem de vidros;
- Vermelho para reciclagem plástico
- Marrom Resíduos Orgânicos
- Cinza para os demais resíduos

Resíduo do Grupo E – Perfurocortante

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas, todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório e outros similares. Descartados separadamente, em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificado, **norma NBR 13853/97 da ABNT**, sendo expressamente o esvaziamento e reutilização. Não reencapar as agulhas.

8. CUIDADOS ESPECIAIS

8.1 FOGO

Quando o fogo irromper em um béquer ou balão de reação, basta tapar o frasco com uma rolha, toalha ou vidro de relógio, de modo a impedir a entrada de ar.

Quando o fogo atingir a roupa de uma pessoa algumas técnicas são possíveis:

- levá-la para debaixo do chuveiro;
- há uma tendência da pessoa correr, aumentando a combustão, neste caso, deve derrubá-la e rolá-la no chão até o fogo ser exterminado;
- melhor no entanto é embrulhá-lo rapidamente em um cobertor para este fim;
- pode-se também usar o extintor de CO₂, se este for o meio mais rápido.

Jamais use água para apagar o fogo em um laboratório. Use extintor de CO₂ ou de pó químico. Fogo em sódio, potássio ou lítio. Use extintor de pó químico (não use o gás carbônico, CO₂). Também pode-se usar os reagentes carbonato de sódio (Na₂CO₃) ou cloreto de sódio (NaCl- sal de cozinha).

Curiosidade:

- Areia não funciona bem para Na, K e Li.
- Água reage violentamente com estes metais.

8.2 ÁCIDOS

Ácido sulfúrico: derramado sobre o chão ou bancada pode ser rapidamente neutralizado com carbonato ou bicarbonato de sódio em pó.

Ácido Clorídrico: derramado será neutralizado com amônia, que produz cloreto de amônio, em forma de névoa branca.

Ácido nítrico: reage violentamente com álcool.

8.3 COMPOSTOS TÓXICOS

Um grande número de compostos orgânicos e inorgânicos são tóxicos. Manipule-os com cuidado. Evitando a inalação ou contato direto. Muitos produtos que eram manipulados, sem receio, hoje são considerados nocivos à saúde e não há dúvidas de que a lista de produtos tóxicos deva aumentar.

A relação abaixo compreende alguns produtos tóxicos de uso comum em laboratório:

Compostos Altamente Tóxicos: São aqueles que podem provocar rapidamente, graves lesões ou até mesmo a morte.

- Compostos arsênicos
- Cianetos Inorgânicos
- Compostos de mercúrio
- Ácidos oxálico e seus sais
- Selênio e seus complexos
- Pentóxido de vanádio
- Monóxido de carbono
- Cloro, Flúor, Bromo, Iodo

8.4 COMPOSTOS POTENCIALMENTE NOCIVOS POR EXPOSIÇÃO PROLONGADA

- Brometos e cloretos de alquila: Bromometano, bromofórmio, tetracloreto de carbono, diclorometano, iodometano.
- Aminas alifáticas e aromáticas: anilinas substituídas ou não dimetilamina, trietilamina, diisopropilamina.
- Fenóis e composto aromáticos nitrados: Fenóis substituídos ou não cresóis, catecol, resorcinol, nitrobenzeno, nitrotolueno.

8.5 SUBSTÂNCIAS CARCINOGÊNICAS

Muitos compostos causam tumores cancerosos no ser humano. Deve-se ter todo o cuidado no manuseio de compostos suspeitos de causarem câncer, evitando-se a todo custo a inalação de vapores e o contato com a pele. Devem ser manipulados exclusivamente em capelas e com uso de luvas protetoras. Entre os grupos de compostos comuns em laboratório incluem:

- Aminas aromáticas e seus derivados: anilinas N-substituídas ou não. Naftilaminas, benzidinas, 2-naftilamina e azoderivados.
- Compostos N-nitroso, nitrosoaminas ($R'-N(NO)-R$) e nitrozoamidas.

- Agentes alquilantes: diazometano, sulfato de dimetila, iodeto de metila, propiolactona, óxido de etileno.
- Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos: benzopireno, dibenzoantraceno.
- Compostos que contém enxofre: tiocetamida, tioureia.
- Benzeno: É um composto carcinogênico cuja concentração mínima tolerável é inferior aquela normalmente percebida pelo olfato humano. Se você sente cheiro de benzeno é porque a sua concentração no ambiente é superior ao mínimo tolerável. Evite usá-lo como solvente e sempre que possível substitua por outro solvente semelhante e menos tóxico (por ex. tolueno).
- Amianto: A inalação por via respiratória de amianto pode conduzir a uma doença de pulmão, a asbesto, uma moléstia dos pulmões que aleija e eventualmente mata. Em estágios mais adiantados geralmente se transforma em câncer dos pulmões.

8.6 MANUSEIO DE GASES - REGRAS NO MANUSEIO DE GASES:

- Armazenar em locais bem ventilados, secos e resistentes ao fogo.
- Proteger os cilindros do calor e da irradiação direta.
- Manter os cilindros presos à parede de modo a não caírem.
- Separar e sinalizar os recipientes cheios e vazios.
- Utilizar sempre válvula reguladora de pressão.
- Manter válvula fechada após o uso.
- Limpar imediatamente equipamentos e acessórios após o uso de gases corrosivos.
- Somente transportar cilindros com capacete (tampa de proteção da válvula) e em veículo apropriado.
- Não utilizar óleos e graxas na válvulas de gases oxidantes.
- Manipular gases tóxicos e corrosivos dentro de capelas.
- Utilizar os gases até uma pressão mínima de 2 bar, para evitar a entrada de substâncias estranhas.

8.7 MANUSEIO DE PRODUTOS QUÍMICOS -REGRAS DE SEGURANÇA

- Nunca manusear produtos sem estar usando o equipamento de segurança adequado para cada caso.
- Usar sempre material adequado. Não faça improvisações.
- Esteja sempre consciente do que estiver fazendo.
- Comunicar qualquer acidente ou irregularidade ao seu superior e a Segurança.
- Não pipetar, principalmente, líquidos caustico ou venenosos com a boca. Use os aparelhos apropriados.
- Procurar conhecer a localização do chuveiro de emergência e do lava-olhos e saiba como usá-lo corretamente.
- Nunca armazenar produtos químicos em locais impróprios.
- Não fumar nos locais de estocagem e no manuseio de produtos químicos.
- Não transportar produtos químicos de maneira insegura, principalmente em recipientes de vidro e entre aglomerações de pessoas.

O descarte de Produtos Químicos deve ser feito de acordo com as normas existentes no laboratório. Deve-se usar “frascos específicos para este fim” e “nunca devem ser jogados na pia”.

GLOSSARIO

Pictograma: é um símbolo que representa um objeto ou conceito por meio de desenhos figurativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, E. E. S. The teaching of Bioethics: a transdisciplinary challenge. Interface — Comunicação, Saúde, Educação, v.2, n.2, 1998

BRASIL. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 NR - 5. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 29. São Paulo, editora Atlas, 1995.

BRASILESCOLA História da Biologia. 2009. <http://www.brasilescola.com/biologia/historia-da-biologia.htm> acessado em 17 de julho de 2009

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA 2009. <http://www.cfbio.org.br/> acessado em 17 de julho de 2009

CREMESP 2009. <http://www.bioetica.org.br/> acessado em 17 de julho de 2009

COBEA (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal). "Princípios Éticos na Experimentação Animal" 2009. <http://www.cobea.org.br> acessado em 17 de julho de 2009

FUNCESI: Manual de Biossegurança. 2005
<http://www.funcesi.br/Portals/1/manual%20biosseg%20funcesi.pdf> acessado em 17 de julho de 2009

FIOCRUZ- Fundação Osvaldo Cruz. Biossegurança em laboratório. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998. CD –ROM

FIOCRUZ. Os riscos e a biossegurança. 2009.
www.cpqrr.fiocruz.br/.../Biosseguranca/59%20%20Os%20Riscos%20e%20a%20Biosseguranca.doc acessado em 17 de julho de 2009

GOLDIM, J.R. A evolução da definição de bioética na visão de Van Rensselaer Potter 1970 a 1998 2003 www.ufrgs.br/bioetica/bioetev.htm acessado em 17 de julho de 2009

GOLDIM, J.R. Bioética: origens e complexidades. Rev HCPA 26(2):86-92, 2006

GRISARD, E.C. Níveis de segurança biológica. 2009. http://www.proto.ufsc.br/downloads/graduacao/7_niveis_de_biosseguranca.pdf acessado em 17 de julho de 2009.

HECK, J. N. Bioética: Contexto Histórico, Desafios e Responsabilidade ethica, Florianópolis, v.4, n.2, p.123-139 , Dez 2005

HIRATA, M.H. & MANCINI FILHO, J. Manual de Biossegurança. Editora Manole Ltda. 2002

JONAS, H. Técnica e responsabilidade: reflexões sobre as novas tarefas da Ética. In: JONAS H. Ética, medicina e técnica. Lisboa: Vega Passagens; 1994.

SILVA, L.K. Noções de Biossegurança e boas práticas de laboratório. 2009. <http://filer.case.edu/lxs116/biofisi/P1bb.pdf> acessado em 17 de julho de 2009

MARQUES 2008 <http://ricardobmarques.blogspot.com/2008/02/o-bilogo-e-biossegurana.html> acessado em 17 de julho de 2009

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução número 5, de 5/8/93. D.O.U. Executivo de 31/8/93

NBR 12808 - Resíduos de Serviço de Saúde. Classificação. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Janeiro de 1993.

NBR 12809 - Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Fevereiro de 1993.

NORMA: Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde, segundo a resolução RDC 306/2004

SCHATZMAYR, H.G.; MULLER,C.A. As interfaces da bioética nas pesquisas com seres humanos e animais com a biossegurança. Ciência Veterinária Tropical. 11; 130-134 2008

SGRECCIA, E.. Manual de Bioética I – Fundamentos e ética Biomédica. Ed. Loyola. São Paulo, 1996.

SUATRANS Emergência química- simbologia http://www.suatrans.com.br/materias.php?cd_secao=80&codant= acessado em 17 de julho de 2009

UFMS. Manual de Prevenção de Acidentes em Laboratórios - Departamento de Química. 1986.

UNESP MANUAL DE BIOSSEGURANÇA <http://www.crorj.org.br/biosseguranca/Manual%20Biosseguranca%20praticas%20corretas.pdf> acessado em 17 de julho de 2009

UNESP TIPOS DE EXTINTORES DE INCÊNDIO http://www.bauru.unesp.br/curso_cipa/artigos/extintores.htm acessado em 17 de julho de 2009

UNICAMP CIPA/CPI . Manual de Segurança para o Laboratório de Química .1982

WIKIPEDIA. História da Biologia. 2009. http://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_biologia acessado em 17 de julho de 2009