

BIOSSEGURANÇA

Alexandre dos Santos de Leles
Benefran Júnio da Silva Bezerra

SEGURANÇA

BIOSSEGURANÇA

Alexandre dos Santos de Leles
Benefran Júnio da Silva Bezerra

SEGURANÇA



Autores

Alexandre dos Santos de Leles

Engenheiro de Segurança do Trabalho, possui mestrado em Agronegócio. Atua como Engenheiro de Segurança Junior na Empresa Correios. E como instrutor no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-DF) na área de Saúde e Segurança do Trabalho e trabalhou como Instrutor de Segurança do Trabalho no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC-DF).

Benefran Júnio da Silva Bezerra

Especialista em Saúde Coletiva, Vigilância Sanitária, pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2013) e pós-graduando em Enfermagem do Trabalho. É Bacharel em Enfermagem pela Universidade de Brasília (2011); Possui experiência relacionada ao uso, abuso e dependência de álcool e outras drogas; saúde do trabalhador; segurança do trabalho. Atuou como instrutor em instituições como Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI-DF) na área de Saúde e Segurança do Trabalho e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC-DF), junto ao Eixo Ambiente e Saúde.

Design Instrucional

NT Editora

Projeto Gráfico

NT Editora

Revisão

Bruna Vasconcelos

Capa

NT Editora

Edição Eletrônica

NT Editora

Ilustração

NT Editora

NT Editora, uma empresa do Grupo NT

SCS Quadra 2 – Bl. C – 4º andar – Ed. Cedro II

CEP 70.302-914 – Brasília – DF

Fone: (61) 3421-9200

sac@grupont.com.br

www.nteditora.com.br e www.grupont.com.br

Leles, Alexandre dos Santos de; Bezerra, Benefran Júnio da Silva
Biossegurança / Alexandre dos Santos de Leles; Benefran Júnio da
Silva Bezerra – 1. ed. – Brasília: NT Editora, 2014.

136 p. il. ; 21,0 X 29,7 cm.

ISBN 978-85-8416-020-4

1. Biossegurança. 2. Saúde.

I. Título

Copyright © 2014 por NT Editora.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer modo ou meio, seja eletrônico, fotográfico, mecânico ou outros, sem autorização prévia e escrita da NT Editora.

ÍCONES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo dos seus estudos, você encontrará alguns ícones na coluna lateral do material didático. A presença desses ícones o(a) ajudará a compreender melhor o conteúdo abordado e a fazer os exercícios propostos. Conheça os ícones logo abaixo:



Saiba mais

Esse ícone apontará para informações complementares sobre o assunto que você está estudando. Serão curiosidades, temas afins ou exemplos do cotidiano que o ajudarão a fixar o conteúdo estudado.



Importante

O conteúdo indicado com esse ícone tem bastante importância para seus estudos. Leia com atenção e, tendo dúvida, pergunte ao seu tutor.



Dicas

Esse ícone apresenta dicas de estudo.



Exercícios

Toda vez que você vir o ícone de exercícios, responda às questões propostas.



Exercícios

Ao final das lições, você deverá responder aos exercícios no seu livro.

Bons estudos!

Sumário

| | |
|--|------------|
| 1. INTRODUÇÃO À BIOSSEGURANÇA | 7 |
| 1.1 O que é Biossegurança? | 7 |
| 1.2 Importância da Biossegurança: casos e causos..... | 14 |
| 1.3 Riscos à saúde humana, vegetal e animal | 17 |
| 1.4 Riscos à saúde do trabalhador e a Biossegurança..... | 19 |
| 2. MICROBIOLOGIA BÁSICA: COMPREENDENDO OS AGENTES BIOLÓGICOS..... | 26 |
| 2.1 Agentes biológicos: classificação | 26 |
| 2.2 Critérios para determinação do risco biológico..... | 34 |
| 2.3 Compreendendo a transmissão de doenças e os mecanismos de infecção | 36 |
| 3. HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS: UMA PRÁTICA FUNDAMENTAL!..... | 44 |
| 3.1 Micro-organismos na pele? | 45 |
| 3.2 Assepsia x antissepsia | 48 |
| 3.3 Técnicas de higienização das mãos | 50 |
| 3.4 Agentes químicos utilizados | 56 |
| 4. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS..... | 63 |
| 4.1 O que é um laboratório? Conhecendo melhor..... | 64 |
| 4.2 Níveis de biossegurança e classificação de risco de agentes biológicos | 69 |
| 4.3 Boas práticas de laboratório..... | 70 |
| 4.4 Equipamentos de proteção coletiva | 71 |
| 4.5 Equipamentos de proteção individual | 73 |
| 4.6 Procedimentos Operacionais Padrão (POP)..... | 76 |
| 4.7 Procedimentos pós-exposição acidental..... | 85 |
| 5. BIOSSEGURANÇA EM SERVIÇOS DE SAÚDE | 92 |
| 5.1 Conhecendo os serviços de assistência à saúde | 93 |
| 5.2 Classificação de áreas em serviços de saúde..... | 97 |
| 5.3 Segurança do paciente | 101 |
| 5.4 Segurança do trabalhador de serviços de saúde..... | 103 |
| 5.5 Precauções padrão | 105 |
| 5.6 Precauções específicas: de contato e respiratória..... | 106 |
| 5.7 Procedimentos pós-exposição acidental..... | 109 |
| 6. ASPECTOS LEGAIS E GESTÃO EM BIOSSEGURANÇA | 117 |
| 6.1 Papel do estado e a lei de Biossegurança..... | 117 |
| 6.2 Comitês de ética | 119 |
| 6.3 Comissões de controle de infecção hospitalar (CCIH)..... | 121 |
| 6.4 Biossegurança e saúde ocupacional | 124 |
| 6.5 Biossegurança e aspectos ambientais: gerenciamento de resíduos | 125 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 132 |
| GLOSSÁRIO..... | 133 |

Olá, neste curso você vai ter a oportunidade de aprender um pouco mais sobre **Biossegurança**. Você vai perceber que é uma ciência ou conjunto de ciências que se aplica a muitos âmbitos de nosso dia a dia. Além disso, você também vai poder conhecer um pouco mais a respeito de práticas seguras e medidas de proteção aos trabalhadores que atuam nos serviços de saúde e em laboratórios. Vamos juntos aprender um pouco mais sobre como podemos evitar doenças e acidentes no trabalho com o risco biológico!

1. INTRODUÇÃO À BIOSSEGURANÇA

Objetivos

Ao finalizar esta lição, você deverá ser capaz de:

- Conhecer o que é Biossegurança e suas implicações para a preservação da saúde humana, animal e vegetal;
- Compreender o conceito de Risco e suas implicações no que diz respeito à Saúde e Segurança dos indivíduos;
- Reconhecer a Biossegurança como solução para a prevenção de Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais.



1.1 O que é Biossegurança?

Biossegurança é um termo que parece um pouco aquém da realidade de muitas pessoas em seu dia a dia. No entanto, é um tema bastante atual e de muita importância para a preservação e manutenção da saúde humana, do meio ambiente e de todo o ecossistema de que o ser humano faz parte.

O tema é tão importante que foi objeto de legislação no Brasil por meio da Lei nº 8974/1995. No entanto, a abrangência da Biossegurança vem sendo modificada ao longo do tempo e encontra significados diferentes a depender do objeto de que se trata.

Vamos entender por que este tema é tão discutido e debatido em nosso meio.



Biossegurança: É o 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.



Afinal de contas, o que é Biossegurança?



Transgênicos: Estes são produtos modificados de forma a alterar algumas de suas propriedades. Dessa forma, é possível obter, por exemplo, melancia sem caroço, ou mesmo programar uma bactéria para produzir algo que o nosso corpo produz, como a bactéria *Escherichia coli* que, mediante técnicas de engenharia genética, é capaz de produzir Insulina, um hormônio que controla o nível de açúcar no sangue.

Micro-organismos geneticamente modificados: OGM.

Bactérias: são procariontes (possuem uma estrutura mais simples) e uma célula só (unicelulares). Um exemplo de bactéria causadora de doença é a *Mycobacterium tuberculosis*, causadora da tuberculose.

Biossegurança é uma palavra que se origina de dois termos: bio – que significa vida – e segurança, característica do que é seguro, livre de dano. Nessa perspectiva, Biossegurança seria a "Segurança da Vida". Mas a utilização do termo não é bem assim, porque há uma compreensão da biossegurança que vai desde a sua abrangência ocupacional à ambiental, desde o campo das práticas individuais até a manipulação de agentes biológicos por técnicas de engenharia genética. Dessa forma, podemos dizer, na perspectiva legal de Biossegurança, sua seguinte dimensão:

Biossegurança relacionada a técnicas de engenharia genética.

Isso pode ser observado, por exemplo, nas questões relacionadas a **transgênicos**. Estes são produtos modificados de forma a alterar algumas de suas propriedades. Dessa forma, é possível obter, por exemplo, melancia sem caroço¹, ou mesmo programar uma bactéria para produzir algo que o nosso corpo produz, como a bactéria *Escherichia coli* que, mediante técnicas de engenharia genética, é capaz de produzir Insulina², um hormônio que controla o nível de açúcar no sangue.

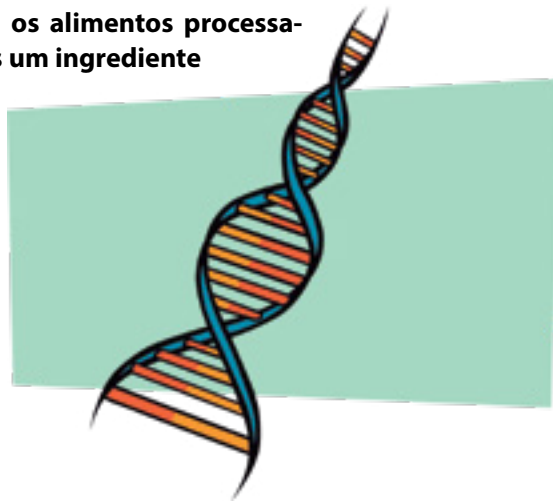
Vamos entender um pouco mais dessa questão? Leia a reportagem abaixo, extraída do Conselho de Informações sobre Biotecnologia³.

O que você precisa saber sobre Transgênicos?

A engenharia genética permite agregar benefícios aos mais diversos alimentos que consumimos, por meio de **bactérias**, enzimas, leveduras e outros **micro-organismos geneticamente modificados**.

Estima-se que quase 100% de todos os alimentos processados e bebidas contenham pelo menos um ingrediente derivado de soja ou milho, que podem ser transgênicos.

Mais de 80% da produção nacional de soja é geneticamente modificada. Desde 2008, diferentes variedades de milho transgênico passaram a ser cultivadas no país, aumentando ainda mais a presença da biotecnologia na nossa alimentação.



1) Site da EMBRAPA. *Sistema de Produção da Melancia*. Agosto/2010

(<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/producaodemudas.htm#producao>)

2) Site da UNIVESP. *Infográfico: a produção de Insulina*. Charles Rubin.

3) Site do Conselho de Informações sobre Biotecnologia. <http://cib.org.br/biotec-de-a-a-z/publicacoes/guia-o-que-voce-precisa-saber-sobre-transgenicos/presenca-no-nosso-dia-a-dia/>

Há mais de 25 anos as bactérias, leveduras e **fungos**, geneticamente modificados, atuam diretamente nos processos de fermentação, preservação e formatação de sabores e dos aromas de muitas bebidas e alimentos do dia a dia, a exemplo de queijos, embutidos, pickles, pães, massas, cerveja, vinho, sucos e adoçantes.

Segundo a professora do curso de Nutrição da Universidade Federal do Espírito Santo, Neuza Brunoro, a ciência está desenvolvendo plantas biofortificadas, que reduzem a anemia e outros problemas relacionados à deficiência de micronutrientes, que atingem cerca de 3 bilhões de pessoas.

Cientistas de todo o mundo já estão desenvolvendo plantas biofortificadas, geneticamente modificadas para possuir mais vitaminas, proteínas e outras substâncias importantes para a saúde, como as que atuam na redução do risco de doenças cardiovasculares, materno-infantis, gastrointestinais, oculares e até diferentes tipos de câncer.



Fungos: são eucariontes, pois possuem uma estrutura mais complexa, e podem possuir uma ou mais células.

Exercitando o conhecimento

Biossegurança é uma palavra originada de dois termos: *bio* – que significa vida – e *segurança*, característica de algo seguro, livre de dano. Nessa perspectiva, Biossegurança seria a “Segurança da Vida”. Deste modo marque o conceito correto:

- a) A Biossegurança é uma área de estudo muito específica que não tem tantas implicações para outras áreas.
- b) Biossegurança está relacionada à Saúde e Segurança Ocupacional de trabalhadores da área da saúde e que lidam com agentes biológicos.
- c) A engenharia genética não é objeto da biossegurança. Isso porque não é possível que os alimentos geneticamente modificados causem riscos à saúde.
- d) Biossegurança é um termo em desuso. Atualmente não se aplica a várias áreas do conhecimento.

...

Feedback: Lembre-se que a biossegurança é um termo genérico, com várias implicações em diversas áreas do conhecimento, atualmente em bastante evidência, que vão desde as técnicas de engenharia genética à saúde e segurança do trabalhador, que atua em laboratórios e na área da saúde, invalidando, portanto, a letra D. Ao contrário do que diz a letra A, a Biossegurança é uma ampla área de conhecimento. A letra C também está errada, já que um de seus objetos é a engenharia genética. Como você deve se lembrar, Biossegurança é um termo genérico e se aplica a várias áreas do conhecimento, portanto, se você marcou a letra "B", acertou!



Agentes Biológicos: grupo cujas características são completamente heterogêneas, tendo com única característica comum o pequeno tamanho dos organismos. São os menores seres vivos existentes, e são encontrados em vários ambientes e possuem inúmeras funções na natureza. Estes seres não causam apenas doenças, mas são utilizados em muitos processos que fazem parte de nosso dia a dia.

Na Saúde

A engenharia genética contribuiu para grandes avanços na medicina. Há muito tempo, a medicina faz uso da biotecnologia como uma ferramenta fundamental para realizar diagnósticos mais rápidos e precisos de muitas doenças e para encontrar a cura ou prevenir enfermidades cujos tratamentos são custosos.

Uma das primeiras aplicações comerciais da biotecnologia na saúde é também uma das mais úteis: a produção de insulina por micro-organismos transgênicos.

Até a década de 1980, ela era extraída de bois e porcos e, frequentemente, causava alergias. Desde então, diabéticos do mundo inteiro se beneficiaram dessa tecnologia, que tornou a insulina mais segura e aumentou a eficiência dos tratamentos.

Atualmente, centenas de medicamentos são produzidos por meio da aplicação da biotecnologia, entre eles, vitaminas, anticorpos e remédios para o combate à AIDS. Essa ciência já contribuiu para a fabricação de kits para o diagnóstico de doenças. É transgênico o hormônio do crescimento (hGH), contra o nanismo, que afeta 10.000 crianças brasileiras. O Instituto Butantã produz 50 milhões de doses de vacina contra a Hepatite B, desenvolvida por meio da engenharia genética.



Micro-organismos: grupo cujas características são completamente heterogêneas, tendo com única característica comum o pequeno tamanho dos organismos. São os menores seres vivos existentes, e são encontrados em vários ambientes e possuem inúmeras funções na natureza. Estes seres não causam apenas doenças, mas são utilizados em muitos processos que fazem parte de nosso dia a dia.

Processos Industriais



No nosso dia a dia, convivemos com inúmeros produtos industriais fabricados por meio da aplicação de micro-organismos transgênicos como roupas e produtos de limpeza. No sabão em pó, por exemplo, enzimas – produzidas por bactérias geneticamente modificadas – são usadas para degradar a gordura dos tecidos e resistir às condições do processo de lavagem.

A biotecnologia também está presente na calça jeans. Há alguns anos, era comum colocar a calça jeans nova com pedras e ácidos em máquinas, para obter um efeito "desbotado" e aumentar a maciez do tecido. Graças à biotecnologia, foram desenvolvidos **micro-organismos** transgênicos capazes de dar, ao jeans, as mesmas características, eliminando-se, assim, um processo altamente poluidor do meio ambiente.

Para Refletir...



Mas, se a Biotecnologia e a Engenharia Genética existem para melhorar os processos relacionados ao ser humano, por que falar de Biossegurança?

A Biossegurança é importante porque quando se produz um transgênico, melhor dizendo, um Organismo Geneticamente Modificado (OGM), não se sabe exatamente qual o potencial de causar dano ao novo agente. A Biossegurança é importante porque existem **riscos** às pessoas, ao ambiente e ao próprio ecossistema em que o novo agente é colocado. Além disso, ela suscita questões éticas – como o caso da utilização da produção de células-tronco embrionárias e lida também com interfaces econômicas.

Por esse motivo, essa dimensão da Biossegurança ganhou destaque nas discussões no Brasil, o que acabou levando à necessidade de se criar uma lei e órgãos específicos que dizem respeito à Biossegurança neste nível. A primeira legislação fala sobre isso na data de 1995, pela Lei nº 8974/1995⁴, substituída pela Lei nº 10105/2005, conhecida atualmente como Lei da Biossegurança.

Essa legislação trata sobre os aspectos relacionados a toda à cadeia produtiva de OGMs e seus derivados, de forma a garantir a preservação da saúde humana, vegetal e ambiental, desde as atividades de pesquisa e desenvolvimento até o consumo e descarte de resíduos, compreendendo os processos industriais, biológicos, de transporte, armazenamento, manipulação e demais relacionados a esses agentes. Dessa forma, a Lei de Biossegurança define competências para entidades, cria o **Conselho Nacional de Biossegurança**, reestrutura o **Comitê Técnico de Biossegurança** e dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança.

4) LEI Nº 8.974, DE 05 DE JANEIRO DE 1995 – Regulamenta os incisos II e V do parágrafo 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências....



Risco: possibilidade, elevada ou reduzida, de alguém sofrer danos provocados pelo perigo.

Conselho Nacional de Biossegurança: órgão vinculado à Presidência da República, para assessorar o Presidente nos assuntos relacionados à Política Nacional de Biossegurança.

Comitê Técnico de Biossegurança: órgão colegiado formado por Especialistas nas áreas de saúde humana, animal, vegetal e meio ambiente e representantes de diversos Ministérios. O objetivo é normatizar e tomar decisões técnicas, além de ajudar a Comissão Nacional a tomar decisões a respeito de OGM, tendo em vista que é formada por especialistas.





Mas podemos ver também mais uma dimensão da Biossegurança:

Biossegurança voltada para Agentes Externos Intencionais – como no caso de Armas Biológicas.

Carbúnculo – doença muito comum em rebanhos de vários países, causada pelo Anthrax.

Um exemplo que ficou bastante conhecido foi o Anthrax, o esporo de uma bactéria disseminada via correio nos Estados Unidos, em 2001.⁵ Essa bactéria produz uma doença conhecida como **Carbúnculo**, muito comum em rebanhos de vários países. No entanto, sob a forma de esporos – uma forma de vida específica – ela é letal se inalada, sendo capaz de se alojar nos pulmões da vítima e provocar, com muita propriedade, a morte.

Dessa forma, a biossegurança passa a ser entendida como um **conjunto de medidas e procedimentos com vistas a evitar a disseminação e propagação de doenças**, relacionando-se – no caso de Armas Biológicas – com a Segurança Pública, e, muitas vezes, relacionada à área de Inteligência Sanitária e segurança nacional.



Exercitando o conhecimento

Vamos ver se você entendeu a respeito das áreas de aplicação da Biossegurança como um todo? Marque, abaixo, a alternativa que faz a relação correta.

- a) A Biossegurança, relacionada aos alimentos transgênicos, é a que *trata* de armas biológicas.
- b) A Biossegurança, pautada na Saúde e Segurança de trabalhadores, está relacionada à área de pesquisa com Organismos Geneticamente Modificados (OGM).
- c) A engenharia genética não é importante para a biossegurança.
- d) A Biossegurança da área da saúde é a que trata de processos industriais.

...

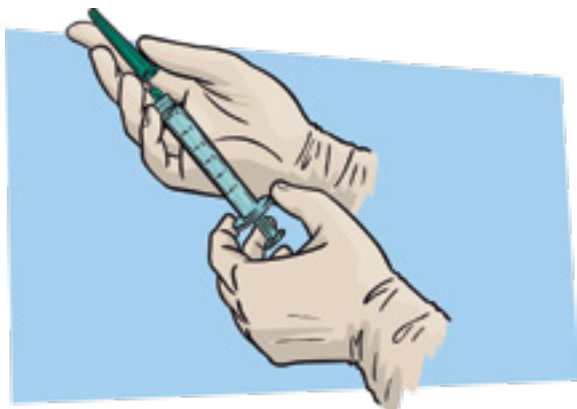
Feedback:

A biossegurança relacionada à Segurança Nacional lida com armas biológicas, o que torna a letra A incorreta. A letra C também está incorreta, já que a biossegurança relacionada à engenharia genética lida tanto com a pesquisa quanto os processos industriais, o que é extremamente relevante para a saúde do trabalhador. A letra D também está incorreta, porque a biossegurança da área da saúde é voltada mais para o contato do profissional (enfermagem, por exemplo), com pacientes potencialmente infectados. Portanto, se você marcou a letra B, acertou!

5) http://veja.abril.com.br/241001/p_046.html
<http://www.cristofoli.com/biosseguranca/?p=2454>

Além disso...

Há outra interface da Biossegurança de extrema relevância. Essa abrangência lida, por sua vez, com o cotidiano de muitos indivíduos:



Biossegurança voltada para a Saúde do Trabalhador – que lida com riscos relacionados aos processos de trabalho em Laboratórios ou Estabelecimentos de Assistência à Saúde.

Dentro desse âmbito de atuação, podemos entender como a biossegurança pode ser compreendida de forma mais impactante na realidade de muitos indivíduos que trabalham no setor da saúde. Dessa forma, vamos discutir dois conceitos de Biossegurança:

"É o estado, qualidade ou condições de segurança biológica, de vida e de saúde dos homens, dos animais e das plantas, bem como do meio ambiente, não hierarquizando essa proteção dos riscos associados aos organismos geneticamente modificados, segundo a lei 8.974/95⁶".

"É o 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 desenvolvidos⁷".



O primeiro conceito de Biossegurança apresentado estava implícito na legislação de 1995 e se mantém na legislação atual. No entanto, apesar de ser um importante marco legal nas questões de biossegurança relacionadas à OGM, não traz importantes aspectos também presentes em nossa legislação e no aspecto técnico de biossegurança.

Por sua vez, o segundo conceito é ampliado, trazendo a noção de Biossegurança para os riscos relacionados aos processos e ambientes de trabalho de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, além dos Laboratórios de Pesquisa e Análises Clínicas. Outra questão também é que o objeto de estudo abrange não apenas Riscos Biológicos, mas outros **Riscos Ocupacionais**, que discutiremos adiante.



Risco Ocupacional: Probabilidade de exposição ocupacional a um Risco.

6) (Teixeira, P. & Valle, S. BIOSSEGURANÇA. UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998. 1ª reimp.)

7) (Comissão de Biossegurança – FIOCRUZ)

1.2 Importância da Biossegurança: casos e causos

Antes de falarmos sobre a noção de risco, é importante contextualizarmos a importância da Biossegurança para garantir a proteção da saúde da população como um todo, reduzindo o Risco Sanitário.



Para entendermos melhor, vamos conhecer algumas histórias de nosso Brasil.

Os três irmãos

O desenho ao lado é criação de Henfil, um dos melhores cartunistas brasileiros de sua geração. Desenhista, escritor e jornalista, era irmão de Chico Mário, compositor, violonista e batalhador da música popular independente.

Além disso, a música "O Bêbado e o Equilibrista", de João Bosco e Aldir Blanc, diz o seguinte:

"Meu Brasil que sonha com a volta do irmão do Henfil, com tanta gente que partiu num rabo de foguete..."



O "irmão do Henfil" é Betinho, Herbert de Souza, sociólogo e militante das causas sociais. No entanto, não era apenas a consanguinidade e o apego às causas sociais que os uniam, mas, também, uma doença hemofílica herdada da mãe desde o nascimento.

Quem conhece a hemofilia sabe que se trata de uma enfermidade que afeta a coagulação sanguínea. Uma pessoa com essa enfermidade apresenta dificuldades de cicatrização por não possuir ou possuir poucas proteínas capazes de ajudar neste processo. O problema, neste caso, é que pode haver sangramento tanto em partes visíveis do corpo – como nariz e gengiva – quanto na parte interna do organismo, o que pode levar a um problema grave e até mesmo à morte.

O tratamento, especialmente na década de 70 e 80, período em que os irmãos ainda estavam vivos, era a transfusão sanguínea para repor componentes do sangue. Por causa das transfusões, os irmãos contraíram HIV, assim, como muitos brasileiros que dependiam das transfusões para manterem a saúde. A questão é, até 1980, a transfusão sanguínea era remunerada no Brasil e não havia nenhuma forma de regularização. Isso fez com que ocorressem muitas doações sem critério e, mesmo com a condição social do país, houve o estímulo de doações não seguras de pessoas **alcoolistas**, doentes e anêmicos.

Dessa forma, e a partir da Constituição de 1988, as doações de sangue, tecidos e órgãos no país são, obrigatoriamente, voluntárias. Além disso, começa a surgir uma série de regulamentos relacionados à segurança sanitária de doações humanas. Isso demonstra que, até mesmo o tratamento médico, apresenta riscos cujo potencial de dano é incerto. Também é necessário criar formas de avaliar o risco e determinar medidas para evitar problemas à saúde da população.



Alcoolistas: é qualquer pessoa cuja ingestão de bebida alcoólica prejudica o indivíduo ou a sociedade.

Toxinas: substâncias químicas sintetizadas por organismos, que exercem efeitos biológicos adversos no ser humano.

Saiba mais

Em 2006, foi lançado um filme sobre a vida destes personagens: "Os três irmãos de Sangue". <http://www.youtube.com/watch?v=ITm3trn2fnw>



O que é hemodiálise?

A hemodiálise é uma técnica de purificação do sangue, que tem o objetivo de remover **toxinas**, sal e outros minerais, além do excesso de água no organismo.

O sangue do paciente é retirado do organismo com a ajuda de uma bomba que circula por dentro de uma máquina. Este rim artificial contém um filtro especial que retira as substâncias tóxicas e o excesso de água. A seguir o sangue purificado retorna para o paciente.

Esse processo dura cerca de 4 horas e, em geral, necessita ser feito 3 vezes por semana. No intervalo entre as hemodiálises, o paciente pode exercer suas funções normais de trabalho, lazer e até atividades físicas moderadas.

Caso Alagoas

Leia sobre o ocorrido em Alagoas, 1996, segundo a Folha UOL⁸:

Entre 13 e 17 de fevereiro de 1996, 126 pessoas foram intoxicadas quando faziam hemodiálise no IDR (Instituto de Doenças Renais), em Caruaru. Desses, pelo menos 60 morreram. Segundo a Secretaria Estadual da Saúde de Pernambuco, 47 pacientes tiveram hepatite tóxica.

A insuficiência hepática (falência na atividade do fígado) provocada por cianobactérias (algas verde-azuladas) presentes na água da hemodiálise foi a causa da morte dos doentes renais em Caruaru.

A água usada no tratamento dos pacientes estava contaminada pelas toxinas. Segundo o Ministério da Saúde, a água do IDR não era potável.

Bráulio Coelho, um dos diretores do IDR, disse na época que aconteceu um acidente impossível de ser evitado. A água usada, pela clínica para a hemodiálise, era retirada da barragem do rio Tabocas, em Caruaru, em carros-pipa e despejada sem tratamento nos tanques da instituição.

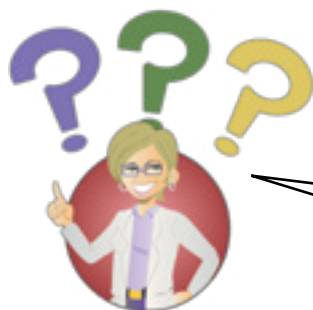
Um ano após a morte dos pacientes, familiares conquistaram o direito de receber pensão especial do INSS. O valor fixado foi de um salário mínimo por mês. O fato é que os riscos relacionados ao tratamento, acabaram por levar esses pacientes à morte. Por isso, é necessário entender os riscos a fim de gerenciá-los de forma a manter a segurança.



Saiba mais

Caso você se interesse, há um texto, o qual defende o autor, que, ao contrário mencionado pelo diretor do hospital, a tragédia de Alagoas seria totalmente evitável. Veja em: <<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011camaraneto-hf.pdf>>.

Para Refletir:



Será que esses problemas poderiam ser evitados? E a Biossegurança, qual a importância dela nesses casos?

8) <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u49009.shtml>. Acesso 28/01/2014
<http://www.bv.fapesp.br/namidia/noticia/20945/toxina-causou-tragedia-hemodialise/>
<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2011camaraneto-hf.pdf>

O que os casos Alagoas e Três Irmãos mostram é que os riscos podem ser diminuídos por meio de boas práticas em serviços de saúde e laboratórios, para poder reduzir as chances de acidentes e doenças, preservando a vida humana.

Dessa forma, a Biossegurança alcança eixos que vão desde a saúde de um paciente atendido em um posto de saúde perto de casa, até a segurança de um pesquisador renomado, que atua com amostras de micro-organismos em laboratórios especializados.



Exercitando o conhecimento

1. Como você pode ver, o risco está presente em diversas situações de nosso dia a dia. A respeito dos casos acima, marque a única opção incorreta abaixo:

a) A hemodiálise faz com que o sangue saia de dentro do corpo do paciente e passe por uma máquina. Portanto, o processo apresenta riscos de contaminação para a pessoa que precisa deste tipo de tratamento. Por esse motivo é importante gerenciar os riscos que estão presentes.

b) A transfusão sanguínea, assim como outros tratamentos médicos, possui risco. Por isso, é necessário criar formas de avaliar o Risco e determinar medidas para evitar problemas à saúde da população.

c) O que os dois casos apresentam são problemas de Biossegurança que poderiam ser facilmente resolvidos se as pessoas não ficassem expostas a esse risco.

d) O que os dois casos apresentam são problemas de Biossegurança que poderiam ser evitados por meio de boas práticas, para garantir a segurança e a saúde dos pacientes que precisam se submeter a estes tipos de tratamento.

...

Feedback:

Como podemos perceber, os riscos devem ser avaliados e gerenciados por meio de boas práticas, para evitar problemas às pessoas que precisam deste tipo de tratamento, por esse motivo a letra A e letra B estão corretas. A letra D também está correta, já que afirma sobre as necessidades de boas práticas. As pessoas precisam de tratamento, e os riscos existirão sempre. No entanto, os riscos devem ser avaliados e gerenciados. Se você marcou a Letra C, acertou!

1.3 Riscos à saúde humana, vegetal e animal

Dessa forma, quando uma pessoa necessita de transfusão sanguínea, o tratamento tem por objetivo melhorar a saúde do indivíduo. Mas, o próprio tratamento também apresenta riscos que fazem com que ele seja, às vezes, a causa de uma piora – como podemos observar no caso *Três Irmãos*.

Quando falamos disso, estamos referindo ao *Risco Sanitário* que existe nos estabelecimentos de saúde, como clínicas, hospitais e outros. Mas há diversos conceitos de Risco, como podemos ver a seguir. No entanto, devemos discutir primeiro se há uma diferença entre Risco e Perigo⁹:

9) <https://osha.europa.eu/pt/topics/riskassessment/definitions>

Perigo – “Um perigo pode ser qualquer coisa potencialmente causadora de danos materiais, equipamentos, métodos ou práticas de trabalho”.

Risco – “Um risco é a possibilidade, elevada ou reduzida, de alguém sofrer danos provocados pelo perigo”.



Vamos ver um exemplo prático:

Vírus: São seres que nem são considerados vivos por alguns pesquisadores, porque não possuem célula. Sua estrutura é tão simples, que, às vezes, é questionável como um ser desses consegue causar tantas doenças, como a Gripe, a AIDS, a Hepatite e outras. O vírus geralmente possui um material genético que fica dentro de uma cápsula de proteína e gordura.

Quando o paciente chega a uma clínica para a hemodiálise, é realizada uma punção. O manuseio da agulha para a punção é um procedimento que apresenta o risco de causar infecção. O perigo é o agente biológico (o **vírus**, a bactéria presente na pele do indivíduo, na mão do profissional, na própria agulha, às vezes).

O **perigo** existe, mas a depender dos procedimentos a serem realizados, pode haver um aumento ou redução do Risco.

Da mesma forma, a agulha descartada em uma caixa rígida é um perigo (podendo causar danos), mas isso não quer dizer que não causará danos, porque o descarte correto do material diminuiu a chance da probabilidade do dano (**Risco**).

Risco, portanto, expressa tanto a severidade quanto a probabilidade de um dano.

Ainda mais, podemos falar de tipos de riscos diferentes. Quando falamos de riscos à saúde das pessoas, mencionamos do **Risco Sanitário**. Quando falamos de risco à saúde e segurança do trabalhador, podemos falar de **Risco Ocupacional**. Quando falamos que uma medida possui um elevado **Risco Social**, isso significa que pode levar a situações como o aumento da pobreza e da má situação econômica.

A Biossegurança lida principalmente com o **Risco Sanitário e o Risco Ocupacional**. Dentro do **Risco Sanitário**, a Biossegurança age na prevenção de danos à Saúde Humana, como um todo, à Saúde Vegetal e Animal (além da preservação de biomas e resguardo genético) e à Saúde Ambiental (lida com Gerenciamento de Resíduos, responsabilidade ambiental e preservação de ecossistemas).

1.4 Riscos à saúde do trabalhador e a Biossegurança

O Risco Ocupacional pode ser definido a partir dos perigos nos quais estão expostos os trabalhadores durante o exercício de suas atividades, podendo ser oriundos de diversos fatores. Segundo as Portarias nº 3214/1978 e nº 25, de 1994, do Ministério do Trabalho e Emprego¹⁰, os Riscos Ocupacionais podem ser divididos em Riscos Ambientais e Operacionais, os quais são:

Risco Físico¹¹ – As diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, infrassom e o ultrassom e umidade.

Risco Químico¹² – São substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, ou que, pela natureza da atividade e tempo de exposição, possam penetrar através da pele ou ingestão, como poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases, vapores e outros produtos químicos.

Risco Biológico¹³ – Probabilidade da exposição ocupacional a agentes biológicos (micro-organismos, geneticamente modificados ou não; as culturas de células; os parasitas; as toxinas e os príons). Entre os micro-organismos, a NR-09 cita as bactérias, os fungos, os bacilos, os parasitas, os protozoários e vírus.

Risco Ergonômico – Exposição a agentes que interferem negativamente a adaptação do trabalho às características psíquicas e fisiológicas do trabalhador, como é o caso de: postura inadequada, levantamento de peso, controle rígido de produtividade, esforço físico intenso, utilização, monotonia e repetitividade e outras situações causadoras de estresse físico e psicológico.

Risco de Acidentes/Mecânicos – Exposição a agentes capazes de provocar uma lesão no trabalhador, tais como: arranjo físico inadequado, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção, ferramentas inadequadas ou defeituosas, armazenamento inadequado, perigo de explosão ou incêndio, iluminação inadequada e animais peçonhentos.

Tabela 01: Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos,

10) Portaria 25 MTE

11) Portaria 3214, NR 9.1.5.1

12) Portaria 3214, NR 9.1.5.2

13) Portaria 3214, NR 9.1.5.3; 32.2.1.1



Parasitas (diversos): incluem, assim como os micro-organismos, uma série de seres vivos cuja relação com o ser humano tem por objetivo gerar um benefício. Os vírus são parasitas, assim como alguns fungos e bactérias.

Prions: possuem uma estrutura mais simples ainda do que o vírus (pelo que se conhece). Já foi chamado de vírus lento não-convencional, mas o que se sabe é que é uma partícula de proteína anômala que possui ação nos neurônios.

Protozoários: assim como as bactérias, possuem uma única célula. No entanto, o tipo de célula é diferente das bactérias, se parece com as células humanas (eucariontes).

de acordo com a natureza e a padronização das cores correspondentes.

| GRUPO 1 Verde | GRUPO 2 Vermelho | GRUPO 3 Marrom | GRUPO 4 Amarelo | GRUPO 5 Azul |
|-----------------------|---|--------------------------|--|--|
| Riscos Físicos | Riscos Químicos | Riscos Biológicos | Riscos Ergonômicos | Riscos Acidentes |
| Ruídos | Poeiras | Vírus | Esforço físico intenso | Arranjo físico inadequado |
| Vibrações | Fumos | Bactérias | Levantamento e transporte manual de peso | Máquinas e equipamentos sem proteção |
| Radiações ionizantes | Névoas | Protozoários | Exigência de postura inadequada | Ferramentas inadequadas ou defeituosas |
| Frio | Neblinas | Fungos | Controle rígido de produtividade | Iluminação inadequada |
| Calor | Gases | Parasitas | Imposição de ritmo excessivo | Eletricidade |
| Pressão anormal | Vapores | Bacilos | Trabalho em turno noturno | Probabilidade de incêndio ou explosão |
| Umidade | Substâncias compostas ou produtos químicos em geral | | Jornada de trabalho prolongada | Armazenamento inadequado |
| | | | Monotonia e repetitividade | Animais peçonhentos |
| | | | Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico | Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes. |

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 25, de 29 de dezembro de 1994.

A grande questão dos Riscos Ocupacionais é que estes podem levar agravos à saúde do trabalhador, como é o caso dos acidentes e doenças ocupacionais. Um trabalhador da área de instalações elétricas prediais, por exemplo, possui grandes chances de sofrer uma eletrocussão (choque elétrico).

A análise de risco nesse grupo de trabalhadores permite a adoção de uma série de medidas com vistas a Gerenciar os riscos inerentes a esse processo, além dos riscos adicionais (risco de quedas, por exemplo). Dessa forma, auxilia na determinação de procedimentos seguros, boas práticas de trabalho, adoção de medidas de minimização de risco coletivo e individual.



Exercitando o conhecimento

O objeto do Gerenciamento de Riscos ocupacionais tem por objetivo-fim a prevenção de Acidentes e Doenças Relacionadas ao Trabalho. Dessa forma, marque a alternativa que representa o Risco Biológico abaixo:

- a) Diversas fontes de energia.
- b) Má adaptação às fontes de trabalho.
- c) Exposição a fontes de infecção.
- d) Vírus, bactérias, fungos e outros micro-organismos.

...

Feedback:

De acordo com a NR 9, item 9.1.5.3, consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros. A letra A corresponde a agentes físicos, a letra B, a agentes ergonômicos e a letra C, a outra característica de análise. Portanto, se você marcou a questão D, acertou!



Você sabe o que é um Acidente do Trabalho?

De acordo com a NBR 14280¹⁴, um acidente do trabalho é qualquer ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada com o exercício do trabalho, de que resulte ou possa resultar lesão pessoal.

Esse conceito está de acordo com a nossa legislação, definido por meio da Lei nº 8213/91¹⁵, em que o acidente é assim definido:

14) CITAR NBR 14280

15) LEI Nº 8.213, DE 24 DE JULHO DE 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências.

O que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

Dentro desse conceito, para fins previdenciários e dentro da ótica prevencionista, isso inclui tanto uma lesão imediata (como uma fratura provocada por uma queda no local de trabalho) quanto uma lesão mediata (problemas de coluna relacionados a longas jornadas em condições ergonomicamente inadequadas). Além disso, observe que o conceito inclui também aquelas consequências à saúde do trabalhador que provocam perturbação funcional, como os transtornos mentais e síndromes psíquicas relacionadas ao trabalho.

Dessa forma, a Biossegurança visa à prevenção de doenças e acidentes do trabalho relacionado aos Riscos Ocupacionais de indivíduos que trabalham na área de saúde (médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem), laboratórios que lidam com agentes biológicos (pesquisadores, biomédicos e outros). Veremos mais, acerca do assunto, nas próximas lições.



Saiba mais

De acordo com a NR-05, a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA – deve elaborar o Mapa de Riscos Ambientais de acordo com o disposto na Portaria nº25/1998, do Ministério do Trabalho e Emprego. A CIPA também deve colocá-lo de forma visível nas áreas do local de trabalho. Essa divisão é realizada por tipo de Risco e por Cor, conforme vimos na tabela acima, sob a planta baixa do setor de atividade. Caso você se interesse, pesquise por essa portaria que fala sobre o Mapa de Risco.

Resumindo

Neste capítulo creio que você pôde entender um pouco mais sobre o universo que é a biossegurança, concorda? Conversamos sobre suas aplicações, seus aspectos legais e sua relevância tanto para a saúde das pessoas, como um todo, quanto para os trabalhadores, o meio ambiente e o patrimônio genético de nosso país. Creio que agora podemos continuar a nossa conversa sobre esse assunto de maneira mais aplicada, certo?

Agora você já é capaz de Indicar implicações de Biossegurança para a preservação da saúde humana, animal e vegetal. Além disso, teve a oportunidade de ver as diversas aplicações do conceito de Risco no que diz respeito à Saúde e Segurança dos indivíduos. Dessa forma, você já pôde perceber que a Biossegurança visa à prevenção de Acidentes do Trabalho e doenças ocupacionais, de forma a oferecer respostas aos problemas relacionados à saúde e segurança dos trabalhadores e da sociedade como um todo.

Na próxima lição, conversaremos mais sobre os Agentes Biológicos, os grandes responsáveis pelo risco em diversas atividades relacionadas à saúde.

Veja se você está apto a:

- Conhecer o que é Biossegurança e suas implicações para a preservação da saúde humana, animal e vegetal;
- Compreender o conceito de Risco e suas implicações no que diz respeito à Saúde e Segurança dos indivíduos;
- Reconhecer a Biossegurança como solução para a prevenção de Acidentes do Trabalho e Doenças Ocupacionais.



Exercícios

Questão 01 – Sobre o Conceito de Biossegurança, escolha abaixo a única afirmativa correta.

- A Biossegurança é uma área de estudo muito específica que não tem tantas implicações para outras áreas.
- Biossegurança está relacionada à Saúde e Segurança Ocupacional de trabalhadores da área da saúde e que lidam com agentes biológicos.
- A engenharia genética não é objeto da biossegurança. Isso porque não é possível que os alimentos geneticamente modificados causem riscos à saúde.
- Biossegurança é um termo em desuso. Atualmente não se aplica a várias áreas do conhecimento.

Questão 02 – Sobre a Lei de Biossegurança, marque a única afirmativa correta abaixo:

- É uma lei que fala sobre as medidas de segurança que os trabalhadores de hospitais devem adotar quando em contato com pacientes.
- É uma lei que fala sobre as medidas de segurança que os profissionais de laboratório devem adotar quando em contato com agentes biológicos.



Parabéns,
você finalizou
esta lição!

Agora
responda
às questões
ao lado.

c) Trata sobre os aspectos relacionados a Organismos Geneticamente Modificados e seus derivados de forma a garantir a preservação da saúde humana, vegetal e ambiental, desde as atividades de pesquisa e desenvolvimento até o consumo e descarte de resíduos.

d) Trata sobre os casos de Terrorismo com Armas Biológicas.

Questão 03 – Sobre os riscos, indique abaixo a assertiva correta acerca da diferença entre Risco e Perigo.

a) Um risco é qualquer coisa que possa causar dano.

b) Perigo é a probabilidade de dano (severidade x probabilidade).

c) O perigo pode ser grande ou pequeno, dependendo do risco e da probabilidade.

d) Risco é o perigo mais a probabilidade de dano.

Questão 04 – Acerca dos Riscos, marque abaixo a única afirmação correta.

a) Risco social está relacionado à saúde das pessoas.

b) Risco ocupacional está relacionado aos aspectos econômicos do indivíduo.

c) Risco sanitário está relacionado aos processos de trabalho dos indivíduos.

d) Risco ocupacional está relacionado aos perigos oriundos dos diversos processos de trabalho nos quais os indivíduos estão expostos.

Questão 05 – Qual das opções abaixo designa Risco Químico?

a) Diversas fontes de energia.

b) Má adaptação às fontes de trabalho.

c) Diversos compostos e substâncias a que o trabalhador está exposto.

d) Exposição a fontes de infecção.

Questão 06 – Qual das opções abaixo apresenta os Agentes de Risco Físico?

a) Parasitas, toxinas e os príons.

b) Postura inadequada e levantamento de peso.

c) Arranjo físico inadequado e eletricidade.

d) Ruído e Calor.

Questão 07 – Indique a opção que correlaciona a Cor do Mapa de Risco com o Tipo de Risco corretamente.

a) Acidentes – Marrom.

c) Biológico – Azul.

b) Ergonômico – Amarelo.

d) Físico – Vermelho.

Questão 08 – Indique, abaixo, qual NÃO é uma característica do Acidente de Trabalho.

- a) Ocorre pelo exercício do trabalho.
- b) Ocorre a serviço da empresa.
- c) Provoca lesão corporal ou perturbação funcional.
- d) Não pode ser evitado.

Questão 09 – A Biossegurança, relacionada à saúde do trabalhador, inclui que profissionais abaixo?

- a) Médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem de um hospital, apenas.
- b) Pesquisadores, Biomédicos e envolvidos em Análises Clínicas, apenas.
- c) Trabalhadores da área de limpeza de um hospital, apenas.
- d) Todas as opções anteriores.

Questão 10 – Acerca da relação entre Biossegurança e Risco, indique a única afirmativa correta abaixo:

- a) A Biossegurança abrange a proteção da saúde humana, inclusive do trabalhador, vegetal, animal e ambiental.
- b) A Biossegurança, assim como a Segurança do Trabalho, se preocupa primordialmente com a saúde e segurança do trabalhador.
- c) A Biossegurança se preocupa, em primeiro lugar, com a saúde dos pacientes de instituições de saúde.
- d) A Biossegurança não é capaz de prevenir doenças e acidentes ocupacionais.