



CÓD: OP-037JN-24
7908403547739

SES-MT

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO MATO GROSSO

Enfermeiro

EDITAL - Nº 001/2023 - SES-MT, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2023

Conhecimentos específicos Enfermeiro

1. Modalidades assistenciais: hospital-dia.....	5
2. Assistência domiciliar.....	5
3. Teorias e processos de enfermagem.....	7
4. Taxonomias de diagnósticos de enfermagem.....	9
5. Assistência de enfermagem ao adulto portador de transtorno mental; unidades de atenção à saúde mental: ambulatório de saúde mental, centro de atenção psicossocial e hospital psiquiátrico.....	15
6. Instrumentos de intervenção de enfermagem em saúde mental: relacionamento interpessoal, comunicação terapêutica, psicopatologias, psicofarmacologia.....	28
7. Assistência de enfermagem em gerontologia.....	34
8. Assistência de enfermagem ao paciente oncológico nas diferentes fases da doença e tratamentos: quimioterapia, radioterapia e cirurgias.....	49
9. Procedimentos técnicos em enfermagem.....	62
10. Assistência de enfermagem perioperatória.....	75
11. Assistência de enfermagem a pacientes com alterações da função cardiovascular e circulatória; digestiva e gastrointestinal; metabólica e endócrina; renal e do trato urinário; reprodutiva; tegumentar; neurológica; musculoesquelética.....	82
12. Assistência de enfermagem aplicada à saúde sexual e reprodutiva da mulher, com ênfase nas ações de baixa e média complexidade.....	90
13. Assistência de enfermagem à gestante, parturiente e puérpera.....	90
14. Assistência de enfermagem ao recém-nascido. Modelos de atenção ao recém-nascido, que compõem o programa de humanização no pré-natal e nascimento.....	107
15. Assistência de enfermagem à mulher no climatério, menopausa e na prevenção e tratamento de ginecopatias.....	107
16. Assistência de enfermagem à criança sadia: crescimento, desenvolvimento, aleitamento materno, alimentação; cuidado nas doenças prevalentes na infância (diarreicas e respiratórias).....	107
17. Atendimento a pacientes em situações de urgência e emergência: estrutura organizacional do serviço de emergência hospitalar e pré-hospitalar; suporte básico de vida em emergências; emergências relacionadas a doenças do aparelho respiratório, do aparelho circulatório e psiquiátricas; atendimento inicial ao politraumatizado; atendimento na parada cardiorrespiratória; assistência de enfermagem ao paciente crítico com distúrbios hidroeletrólíticos, ácido-básicos, insuficiência respiratória e ventilação mecânica; insuficiência renal e métodos dialíticos; insuficiência hepática; avaliação de consciência no paciente em coma; doação, captação e transplante de órgãos.....	126
18. Enfermagem em urgências: violência, abuso de drogas, intoxicações, emergências ambientais.....	172
19. Gerenciamento de enfermagem em serviços de saúde: gerenciamento de recursos humanos: dimensionamento, recrutamento e seleção, educação permanente, liderança, supervisão, comunicação, relações de trabalho e processo grupal; processo de trabalho de gerenciamento em enfermagem.....	173
20. Atuação da enfermagem em procedimentos e métodos diagnósticos.....	204
21. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.....	205
22. Central de material e esterilização; processamento de produtos para saúde; processos de esterilização de produtos para saúde; controle de qualidade e validação dos processos de esterilização de produtos para saúde.....	206
23. Práticas de biossegurança aplicadas ao processo de cuidar; risco biológico e medidas de precauções básicas para a segurança individual e coletiva no serviço de assistência à saúde; precaução padrão e precauções por forma de transmissão das doenças: definição, indicações de uso e recursos materiais; medidas de proteção cabíveis nas situações de risco potencial de exposição. Controle de infecção hospitalar.....	217
24. Vigilância epidemiológica e vigilância em saúde.....	231
25. Programas de prevenção e controle de doenças transmissíveis prevalentes no cenário epidemiológico brasileiro.....	233
26. Doenças e agravos não transmissíveis.....	238

ÍNDICE

27. Programa nacional de imunizações	239
28. Lei nº 7.498/1986 (Lei do exercício profissional), regulamentada pelo decreto nº 94.406/1987	252
29. Código de ética e deontologia da enfermagem - análise crítica	256
30. Bioética	262

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

28	Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)				X
29	Influenza humana produzida por novo subtipo viral	X	X	X	
30	Intoxicação Exógena (por substâncias químicas, incluindo agrotóxicos, gases tóxicos e metais pesados)				X
31	Leishmaniose Tegumentar Americana				X
32	Leishmaniose Visceral				X
33	Leptospirose			X	
34	a. Malária na região amazônica				X
	b. Malária na região extra-Amazônica	X	X	X	
35	Óbito: a. Infantil b. Materno				X
36	Poliomielite por poliovírus selvagem	X	X	X	
37	Peste	X	X	X	
38	Raiva humana	X	X	X	
39	Síndrome da Rubéola Congênita	X	X	X	
40	Doenças Exantemáticas: a. Sarampo b. Rubéola	X	X	X	
41	Sífilis: a. Adquirida b. Congênita c. Em gestante				X
42	Síndrome da Paralisia Flácida Aguda	X	X	X	
43	Síndrome Respiratória Aguda Grave associada a Coronavírus a. SARS-CoV b. MERS- CoV	X	X	X	
44	Tétano: a. Acidental b. Neonatal			X	
45	Toxoplasmose gestacional e congênita				X
46	Tuberculose				X
47	Varicela - caso grave internado ou óbito		X	X	
48	a. Violência doméstica e/ou outras violências				X
	b. Violência sexual e tentativa de suicídio			X	

Legenda: MS = Ministério da Saúde; SES = Secretaria Estadual de Saúde; SMS = Secretaria Municipal de Saúde

FONTE: Portaria GM/MS nº420, de 2 de março de 2022, disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-420-de-2-de-marco-de-2022-38357827>

A notificação é realizada através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), é alimentado pelas instituições de saúde. O SINAN apresenta a lista de doenças e agravos do Ministério da Saúde, entretanto, é facultado a municípios e estados incluir a notificação de outras doenças se o achar necessário.

A utilização do SINAN facilita a vigilância epidemiológica nacional a realização do diagnóstico dinâmico, podendo observar a incidência dentro de um determinado espaço geográfico e, assim, analisando sua realidade epidemiológica.

Outra funcionalidade do SINAN é permitir que todos os profissionais de saúde tenham acesso a informação. Dessa forma, favorece o planejamento de saúde, auxilia da definição de prioridades e na avaliação do impacto das intervenções adotadas.

PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS PREVALENTES NO CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO BRASILEIRO

A Atenção Primária à Saúde está diretamente relacionada com a Vigilância Epidemiológica e suas estratégias de prevenção e controle do avanço no número de casos de doenças transmissíveis. Isso se dá pelo fato de ser o setor da saúde pública com maior vínculo direto com a população, sendo possível realizar de maneira mais fácil e efetiva a troca de informações e colocar em prática as estratégias traçadas para o combate dessas doenças.

A Política de Vigilância em Saúde possui um enfoque também na área de vigilância epidemiológica, atuando diretamente propondo ações voltadas para a imunização, vigilância sanitária, saúde ambiental e do trabalhador. Além disso, também realiza análises sobre os parâmetros de saúde dentro de uma população e traçando estratégias de promoção e proteção à saúde, além do enfrentamento de problemas de saúde pré-existentes levantados durante as etapas de análises.

que fornecem subsídios para o planejamento das ações e para a determinação de prioridades de ação das ações de vigilância em saúde, assistência em saúde, bem como de políticas sociais.

Raiva

As ações que o Brasil desenvolve para controle da raiva envolvem vacinação de animais de produção (ciclo rural), de animais domésticos (ciclo urbano), bem como tratamento antirrábico humano pós-exposição. Estas intervenções vêm propiciando acentuada redução de casos humanos desta doença, cuja letalidade atinge 100%. Assim, enquanto de 1981 a 1990 foram confirmados em média 76,4 casos por ano (máximo de 139 e mínimo de 39), na década seguinte esta média foi de 36,4 (redução de 52,4%) e entre 2001 e 2010 foi de 14 casos (redução de 81,7%). Entre 2007 e 2010 o número máximo de casos de raiva humana foi 3 e de 2011 a 2017 variou de 0 a 6. Observe-se que enquanto no início desta série a maioria dos casos ocorria em consequência de agressões de cães e gatos domésticos ou errantes (ciclo urbano), nos últimos anos tem sido após agressão de morcegos, reservatório silvestre do vírus rábico (ciclo aéreo), difíceis de serem evitadas por ação do setor saúde.

Hanseníase

Reconhecendo que o Brasil é o segundo país mais endêmico do mundo em hanseníase, grandes investimentos foram feitos no seu controle desde a instalação do SUS. Em 1987, havia cerca de 450 mil doentes no registro ativo do país, com tendência temporal de endemia em ascensão. Cerca de 166 mil profissionais de saúde foram capacitados e uma campanha de divulgação sobre sinais e sintomas precoces da doença foi realizada em veículos de comunicação de massa. Essas ações foram efetivas para evidenciar a endemia oculta, de modo que a detecção aumentou de 15 mil para 45 mil casos novos, em apenas um ano, possibilitando tratar os doentes que antes não tinham diagnóstico e/ou acesso aos serviços de saúde.

O Brasil, entre 1990 e 2016, reduziu em 94,3% a prevalência desta doença, passando de 19,5/10 mil habitantes para 1,1 casos/10.000 habitantes. Isso correspondeu a uma redução de 281.605 em tratamento para 22.631 casos. Nesse mesmo período, a taxa de detecção geral decresceu 38,7% (de 19,96, em 1990 para 12,23 p/100.000 habitantes, em 2016). Em relação à taxa de detecção em menores de 15 anos observa-se uma diminuição de 36,7%, no período de 1994 a 2016, o que corresponde a uma taxa de detecção de 5,74 para 3,63/100.000 habitantes. Certamente, a descentralização das ações de vigilância, controle e tratamento da hanseníase para a rede de atenção básica contribuiu para o delineamento deste novo cenário. Em 2016, 71,1% dos casos novos (17.935) foram notificados pelos serviços de atenção básica, a atenção secundária 19,9% (5.018) dos casos novos e a terciária 9,0% (2.265).

A introdução, em 1990, do esquema de associação de medicamentos (multidrogaterapia/MDT), com redução progressiva no tempo de tratamento, foi fator determinante na queda da prevalência. Mas, a MDT, em que pese trazer a cura da hanseníase, não interrompeu a transmissão da doença, e, conseqüentemente, não houve impacto na taxa de detecção de casos novos. Em parte, isso se deve a quebra do paradigma de que paciente de hanseníase não se reinfectava, pois a decodificação do genoma completo do *M. leprae* isolados de doentes com recrudescimento da doença revelou que, um mesmo doente se infecta em

momentos distintos, com cepas distintas deste bacilo. Seguindo o racional do tratamento da tuberculose, um novo esquema terapêutico único (MDT-U) para hanseníase será adotado em 2018, que inclui três medicamentos, para todos os pacientes independente da classificação clínica, por um período de apenas seis meses.

Tuberculose

No Brasil, ocorreu redução de 22,7% no número de casos novos de tuberculose notificados em 2016 (66.796 casos; 32,4/100.000 habitantes) quando comparado com 1981 (86.411; 71,3/100.000 habitantes). Contudo, esta queda não foi linear, em parte devido ao recrudescimento desta doença no curso da epidemia de aids e das dificuldades para detecção e tratamento de todos os casos, de modo que nos anos 1990 a incidência ainda se manteve elevada, variando de 58,4 a 49,3/100.000 habitantes (1995 e 1994, respectivamente). No que se refere à mortalidade, enquanto em 1998 ocorreram 6.029 óbitos (3,7/100.000 habitantes), em 2015 foram registrados 4.543 óbitos (2,2/100.000 habitantes), redução em torno de 40%. Recentemente, o SUS adotou um esquema terapêutico para esta doença que inclui a formulação de quatro drogas em uma única cápsula que vem trazendo enormes avanços ao seu controle na medida em que aumentou a adesão dos pacientes ao tratamento, e conseqüentemente o percentual de cura e a redução das fontes de infecção.

HIV/Aids

A emergência da aids no mundo, em 1981, foi um fato que marcou a história da saúde globalmente, devido à sua elevada letalidade, rápida disseminação, produção de epidemias de magnitude crescente. No Brasil, os primeiros casos foram detectados logo após a identificação desta doença e até 1990 já haviam sido diagnosticados 24.514 casos, a grande maioria em indivíduos residentes nos grandes centros urbanos. Nos anos seguintes, a prevalência continuou aumentando e a aids se expandiu para o interior do país, de modo que, entre 1991 e 2000, foram registrados 226.456 casos novos. Embora o número de casos na década seguinte tenha aumentado, observou-se que a epidemia se estabilizou, sendo confirmados em média 34.807 casos novos a cada ano. Entre 2007 e 2016, houve pouca variação no número de casos, em torno de 32.321, de modo que a taxa de detecção de Aids tem sido em média de 20,7/100.000 habitantes.

O acesso universal e gratuito aos medicamentos antirretrovirais (TARV) passou a ser garantido pelo SUS em 1996, uma das iniciativas que impactou sobremaneira o comportamento da epidemia de HIV/Aids, principalmente, no que se refere ao aumento de sobrevivência; redução da transmissão vertical, letalidade e taxa de mortalidade por esta grave doença. Só entre 1997 e 2003, foram evitadas cerca de 6.000 casos de transmissão vertical. Em 2003, já haviam 150 mil pacientes em tratamento e o Programa Brasileiro de DST/Aids é reconhecido como um dos melhores do mundo sendo premiado pela Fundação Bill & Melinda Gates. O MS estimou que em 2015 haviam aproximadamente 827 mil pessoas vivendo com HIV no país, destes 82% tinham realizado pelo menos um teste de carga viral ou contagem de linfócitos T CD4 ou tinham pelo menos uma receita de antirretroviral dispensada e 55% do total (454.850) estão utilizando a terapia antirretroviral. Além do tratamento, este programa está estruturado para desenvolver ações de vigilância e controle que

populações observou-se aumento do risco de hospitalizações por dengue, nos indivíduos que nunca haviam sido infectados previamente pelo DENV selvagem, razão pela qual a OMS contraindicou o uso desta vacina para os indivíduos naives. Assim, até o momento, não se dispõe de drogas antivirais nem vacinas, seguras e eficazes, para nenhuma destas viroses. A vigilância e o controle têm efetividade muito limitada, na medida em que se restringe ao controle vetorial, centrado em produtos químicos e eliminação de potenciais criadouros larvários. Embora promissoras, as novas tecnologias que vêm sendo testadas, reduzem os níveis de infestação do *A. aegypti*, contudo, ainda não há comprovação de que sejam eficazes e efetivas para impedir a emergência e/ou o risco de transmissão dos arbovírus de interesse.

A dengue, a chikungunya e a Zika vêm influenciando o perfil de morbidade das DT no Brasil, modificando a trajetória de declínio que este grupo de doenças vinha apresentando desde 1987. A introdução do DENV1, em 1986, no Rio de Janeiro e a seguir sua disseminação para outras áreas metropolitanas do país, produziu 47.370 casos (35,3/100.000 habitantes) desta doença, contribuindo com 15,1% das notificações de um conjunto de 12 importantes DT de notificação compulsória e, no ano seguinte, esta proporção alcançou 46,7% (65,4/100.000 habitantes). Os anos de 1990 despontaram com a emergência do DENV2 e, a partir de 1994, a circulação deste sorotipo e do DENV1 foi produzindo epidemias de grande magnitude em inúmeros centros urbanos brasileiros, de modo que ao final daquela década quase 1,5 milhões de casos de dengue foram registrados. Só em 1998, ano da maior epidemia desse período, o número de casos de dengue foi mais de três vezes superior (352,4/100.000 habitantes) à do conjunto de 12 DT (105,0/100.000 habitantes). Esta situação foi se agravando no decorrer do século XXI, pois além das epidemias, passou a ocorrer centenas de casos da Febre Hemorrágica do Dengue/FHD de elevada letalidade, logo após a introdução do DENV3. Por exemplo, em 2002 a incidência de dengue alcançou 401,6/100.000 habitantes e foram diagnosticados 2608 casos de FHD e 121 óbitos. Em 2010, o DENV4 também passou a circular intensamente, e assim se estabeleceu a cocirculação dos quatro sorotipos, e a incidência vem se mantendo em patamares elevados, destacando-se que não tem havido períodos com decréscimo de incidência conforme era observado nas décadas anteriores.

Com a emergência de mais dois arbovírus transmitidos pelo *Ae. aegypti*, o CHIKV em 2014 e o ZIKV, identificado laboratorialmente em 2015 (embora haja evidências de que já estava circulando anteriormente), houve agravamento do quadro epidemiológico do país. A Zika era considerada uma doença branda, autolimitada, sem complicações associadas. Contudo, após circulação intensa do ZIKV em cidades do Nordeste brasileiro, uma epidemia inesperada de microcefalia, posteriormente identificada como uma síndrome causada pela transmissão vertical deste agente, vitimou milhares de crianças. Esta Emergência de Saúde Pública de Interesse Nacional e Internacional foi seguida de investigação e resposta oportuna, que mobilizou profissionais e dirigentes das três esferas de gestão do SUS. No que pese as medidas vigilância e controle do vetor terem sido prontamente desenvolvidas, mais de 3000 casos de Síndrome Congênita do Zika já foram confirmados desde então. Protocolos e serviços de atenção especial à saúde das crianças acometidas foram implementadas pelo SUS, desde o início da detecção desta epidemia. Os primeiros casos de chikungunya foram detectados simulta-

neamente na Bahia e Amapá, e desde então, houve expansão desta doença para muitos municípios do país, especialmente da região Nordeste. Embora apresente, nas formas leves, sintomas semelhantes ao da dengue, a maior relevância desta doença se dá pelas manifestações clínicas persistentes na fase crônica (que pode acometer até metade dos pacientes), principalmente com comprometimento das articulações que interfere negativamente na qualidade de vida dos pacientes. Ademais ocorrem formas atípicas e graves com comprometimento do sistema nervoso. As manifestações atípicas e a presença de doenças concorrentes, especialmente em idosos, tem sido relacionada a uma maior letalidade da Chikungunya no Brasil.

A partir de 2014, os dados epidemiológicos destas três arboviroses registrados no Brasil, são de difícil interpretação dado que inicialmente chikungunya e Zika não foram incluídas no sistema de notificação universal e, como as mesmas apresentam características clínicas na fase aguda muito semelhantes ao dengue, parte dos casos foram notificados como esta enfermidade. Em vista disso, no Gráfico 2 a incidência foi calculada para o conjunto das notificações destas três doenças. Observe-se, que em 2016, a incidência do conjunto das três arboviroses foi de 1016,4/100.000 habitantes, representando 24 vezes o valor deste indicador para o conjunto das demais 12 DT analisadas. Ou seja, fica evidente que a baixa efetividade ou inexistência de instrumentos de prevenção para estas arboviroses, impede a manutenção das DT sob controle.

Febre amarela

Poucos casos de febre amarela silvestre (FAS) vinham sendo confirmados no Brasil desde a década de 1980. Há cada ciclo de cinco a sete anos se observava epidemias com transmissão na área epizootica, inclusive em 1999/2000 (76 e 85 casos, respectivamente) e 2008/2009 (46 e 47 casos, respectivamente) casos humanos foram confirmados em espaços urbanos, muito embora o ciclo de transmissão tenha sido silvestre. Contudo, em 2017, ocorreu uma epidemia de grande magnitude, quando foram confirmados 776 casos humanos e observou-se grande expansão da área de transmissão desta virose, com ocorrências em várias áreas urbanas. Em 2018, vem sendo confirmados casos de FAS nas mesmas áreas. As razões para esta expansão ainda são desconhecidas, porém este evento vem impondo a realização de campanhas em massa de vacinação contra a febre amarela das populações de grandes centros urbanos a exemplo de São Paulo, Rio de Janeiro e Salvador, com utilização, pela primeira vez no país, de dose fracionada da vacina.

DST/AIDS

Aids (sigla para acquired immunodeficiency syndrome - síndrome da imunodeficiência adquirida, em português) é uma doença crônica causada pelo vírus HIV, que danifica o sistema imunológico e interfere na habilidade do organismo lutar contra outras infecções (tuberculose, pneumocistose, neurotoxoplasmose, entre outras). A Aids também facilita a ocorrência de alguns tipos de câncer, como sarcoma de Kaposi e linfoma, além de provocar perda de peso e diarreia. Apesar de ainda não existir cura para a doença, atualmente há tratamentos retrovirais capazes de aumentar a expectativa de vida dos soropositivos.

ras” – apenas um recipiente isolado por meio de placas de cortiça, onde eram colocadas pedras de gelo. Essa geladeira ganhou ares domésticos em 1913.

Em 1918, após a invenção da eletricidade, a Kelvinator Co. introduziu no mercado o primeiro refrigerador elétrico com o nome de Frigidaire. Esses primeiros produtos foram vendidos como aparelhos para serem colocados dentro das “caixas de gelo”.

Uma das vantagens era não precisar tirar o gelo derretido. O slogan do refrigerador era “mais frio que o gelo”. Na conservação dos alimentos, a utilização da refrigeração destina-se a impedir a multiplicação de microrganismos e sua atividade metabólica, reduzindo, conseqüentemente, à taxa de produção de toxinas e enzimas que poderiam deteriorar os alimentos, mantendo, assim, à qualidade dos mesmos.

Com a criação do Programa Nacional de Imunizações no Brasil surge a necessidade de equipamento de refrigeração para a conservação dos imuno biológicos e inicia-se o uso do refrigerador doméstico para este fim, adotando-se algumas adaptações e/ou modificações que serão demonstradas no capítulo referente aos equipamentos da rede de frio.

Para os imuno biológicos, a refrigeração destina-se exclusivamente à conservação do seu poder imunogênico, pois são produtos termolábeis, isto é, que se deterioram sob a influência do calor.

Princípios Básicos de Refrigeração

Calor: é uma forma de energia que pode ser transmitida de um corpo a outro em virtude da diferença de temperatura existente entre eles. A transmissão da energia se dá a partir do corpo com maior temperatura para o de menor temperatura. Um corpo, ao receber ou ceder calor, pode sofrer dois efeitos diferentes: variação de temperatura ou mudança de estado físico (fase). A quantidade de calor recebida ou cedida por um corpo que sofre uma variação de temperatura é denominada calor sensível. E, se ocorrer uma mudança de fase, o calor é chamado latente (palavra derivada do latim que significa escondido).

Diz-se que um corpo é mais frio que o outro quando possui menor quantidade de energia térmica ou, temperatura inferior ao outro. Com base nesses princípios são, a seguir, apresentadas algumas experiências onde os mesmos são aplicados à conservação de imuno biológicos.

Transferência de Calor: É a denominação dada à passagem da energia térmica (que durante a transferência recebe o nome de calor) de um corpo com temperatura mais alta para outro ou de uma parte para outra de um mesmo corpo com temperatura mais baixa. Essa transmissão pode se processar de três maneiras diferentes: condução, convecção e radiação.

Condução: É o processo de transmissão de calor em que a energia térmica passa de um local para outro através das partículas do meio que os separa. Na condução a passagem da energia de uma local para outro se faz da seguinte maneira: no local mais quente, as partículas têm mais energia, vibrando com mais intensidade; com esta vibração cada partícula transmite energia para a partícula vizinha, que passa a vibrar mais intensamente; esta transmite energia para a seguinte e assim sucessivamente.

Convecção: Consideremos uma sala na qual se liga um aquecedor elétrico em sua parte inferior. O ar em torno do aquecedor é aquecido, tornando-se menos denso. Com isso, o ar aquecido sobe

e o ar frio que ocupa a parte superior da sala, e portanto, mais distante do aquecedor, desce. A esse movimento de massas de fluido chamamos convecção e as correntes de ar formadas são correntes de convecção. Portanto, convecção é um movimento de massas de fluido, trocando de posição entre si. Notemos que não tem significado falar em convecção no vácuo ou em um sólido, isto é, convecção só ocorre nos fluidos. Exemplos ilustrativos:

- Os aparelhos condicionadores de ar devem sempre ser instalados na parte superior do recinto a ser resfriado, para que o ar frio refrigerado, sendo mais denso, desça e force o ar quente, menos denso, para cima, tornando o ar de todo o ambiente mais frio e mais uniforme.

- Os aparelhos condicionadores de ar modernos possuem refrigeração e aquecimento, mas também devem ser instalados na parte superior da sala, pois o período de tempo de maior uso será no modo ‘refrigeração’, ou seja, no período de verão. Contudo, quando o equipamento for utilizado no modo ‘aquecimento’, durante o inverno, as aletas do equipamento deverão estar direcionadas para baixo, forçando o ar quente em direção ao solo.

- Os aquecedores de ar, por sua vez, deverão ser sempre instalados na parte inferior do recinto a ser aquecido, pois o ar quente, por ser menos denso, subirá e o ar que está mais frio na parte superior desce e sofre aquecimento por convecção.

Radiação: É o processo de transmissão de calor através de ondas eletromagnéticas (ondas de calor). A energia emitida por um corpo (energia radiante) se propaga até o outro, através do espaço que os separa. Raios infravermelhos; Sol; Terra; O Sol aquece a Terra através dos raios infravermelhos. Sendo uma transmissão de calor através de ondas eletromagnéticas, a radiação não exige a presença do meio material para ocorrer, isto é, a radiação ocorre no vácuo e também em meios materiais.

Nem todos os materiais permitem a propagação das ondas de calor através dele com a mesma velocidade. A caixa térmica, por exemplo, por ser feita de material isolante, dificulta a entrada do calor e o frio em seu interior, originário das bobinas de gelo reutilizável, é conservado por mais tempo. Toda energia radiante, transportada por onda de rádio, infravermelha, ultravioleta, luz visível, raios X, raio gama, etc, pode converter-se em energia térmica por absorção. Porém, só as radiações infravermelhas são chamadas de ondas de calor. Um corpo bom absorvente de calor é um mal refletor. Um corpo bom refletor de calor é um mal absorvente. Exemplo: Corpos de cor negra são bons absorventes e corpos de cores claras são bons refletores de calor.

Relação entre temperatura e movimento molecular: Independentemente do seu estado, as moléculas de um corpo encontram-se em movimento contínuo. Na figura a seguir, verifica-se o comportamento das moléculas da água nos estados sólido, líquido e gasoso. À medida que sofrem incremento de temperatura, essas moléculas movimentam-se com maior intensidade. A liberdade para se movimentarem aumenta conforme se passa do estado sólido para o líquido; e deste, para o gasoso

Convecção Natural – Densidade: Uma mesma substância, em diferentes temperaturas, pode ficar mais ou menos densa. O ar quente é menos denso que o ar frio. Assim, num espaço determinado e limitado, ocorre sempre uma elevação do ar quente e uma queda (precipitação) do ar frio. Sob tal princípio, uma caixa térmica horizontal aberta, contendo bobinas de gelo reutilizável ou outro

Compressor: É um conjunto mecânico constituído de um motor elétrico e pistão no interior de um cilindro. Sua função é fazer o fluido refrigerante circular dentro do sistema de refrigeração. Durante o processo de compressão, a pressão e a temperatura do fluido refrigerante se elevam rapidamente

Condensador: É o elemento do sistema de refrigeração que se encontra instalado e conectado imediatamente após o ponto de descarga do compressor. Sua função é transformar o fluido refrigerante em líquido. Devido à redução de sua temperatura, ocorre mudança de estado físico, passando de vapor superaquecido para líquido saturado. São constituídos por tubos metálicos (cobre, alumínio ou ferro) dispostos sobre chapas ou fixos por aletas (arame de aço ou lâminas de alumínio), tomando a forma de serpentina.

A circulação do ar através do condensador pode se dar de duas maneiras: a) Por circulação natural (sistemas domésticos) b) Por circulação forçada (sistemas comerciais de grande capacidade). Como o condensador está exposto ao ambiente, cuja temperatura é inferior à temperatura do refrigerante em circulação, o calor vai sendo dissipado para esse mesmo ambiente. Assim, na medida em que o fluido refrigerante perde calor ao circular pelo condensador, ele se converte em líquido.

Nos refrigeradores tipo doméstico e freezers utilizados pelo PNI, são predominantemente utilizados os condensadores estáticos, nos quais o ar e a temperatura ambiente são os únicos fatores de interferência. As placas, ranhuras e pequenos tubos incorporados aos condensadores, visam exclusivamente facilitar a dissipação do calor, aumentando a superfície de resfriamento.

Olhando-se lateralmente um refrigerador tipo doméstico verifica-se que o condensador está localizado na parte posterior, afastado do corpo do refrigerador. O calor é dissipado para o ar circulante que sobe em corrente, dos lados do evaporador. Para que este ciclo seja completado com maior facilidade e sem interferências desfavoráveis, o equipamento com sistema de refrigeração por compressão (geladeira, freezers, etc.) deve ficar afastado da parede, instalado em lugar ventilado, na sombra e longe de qualquer fonte de calor, para que o condensador possa ter um rendimento elevado. Não colocar objetos sobre o condensador. Periodicamente, limpar o mesmo para evitar acúmulo de pó ou outro produto que funcione como isolante.

Alguns equipamentos (geladeiras comerciais, câmaras frigoríficas, etc.) utilizam o conjunto de motor, compressor e condensador, instalado externamente.

Filtro desidratador: Está localizado logo após o condensador. Consiste em um filtro dotado de uma substância desidratadora que retém as impurezas ou substâncias estranhas e absorve a umidade residual que possa existir no sistema.

Controle de expansão do fluido refrigerante: A seguir está localizado o controlador de expansão do fluido refrigerante. Sua finalidade é controlar a passagem e promover a expansão (redução da pressão e temperatura) do fluido refrigerante para o evaporador. Este dispositivo, em geral, pode ser um tubo capilar usado em pequenos sistemas de refrigeração ou uma válvula de expansão, usual em sistemas comerciais e industriais.

Evaporador: É a parte do sistema de refrigeração no qual o fluido refrigerante, após expandir-se no tubo capilar ou na válvula de expansão, evapora-se a baixa pressão e temperatura, absorvendo calor do meio. Em um sistema de refrigeração, a finalidade do evaporador é absorver calor do ar, da água ou de qualquer outra substância que se deseje baixar a temperatura. Essa retirada de calor ou esfriamento ocorre em virtude de o líquido refrigerante, a baixa pressão, se evaporar, absorvendo calor do conteúdo e do ambiente interno do refrigerador. À medida que o líquido vai se evaporando, deslocando-se pelas tubulações, este se converte em vapor, que será aspirado pelo compressor através da linha de baixa pressão (sucção). Posteriormente, será comprimido e enviado pelo compressor ao condensador fechando o ciclo.

Alimentação elétrica dos sistemas de refrigeração por compressão: Pode ser convencional, quando é proveniente de centrais hidrelétricas ou térmicas, ou fotovoltaica, quando utiliza a energia solar. A alimentação elétrica convencional dispensa maiores comentários, pois é de uso muito comum e conhecida por todos.

Atualmente, muitos países em desenvolvimento estão usando o sistema fotovoltaico na rede de frio para conservação de imunobiológicos. É, algumas vezes, a única alternativa em áreas onde não existe disponibilidade de energia elétrica convencional confiável. A geração de energia elétrica provém de células fotoelétricas ou fotovoltaicas, instaladas em painéis que recebem luz solar direta, armazenando-a em baterias próprias através do controlador de carga para a manutenção do funcionamento do sistema, inclusive no período sem sol.

O sistema utilizado em refrigeradores para conservação de imuno biológicos é dimensionado para operação contínua do equipamento (carregado e incluindo as bobinas de gelo reutilizável) durante os períodos de menor insolação no ano. Se outras cargas, como iluminação, forem incluídas no sistema, elas devem operar através de um banco de baterias separado, independente do que fornece energia ao refrigerador. O projeto do sistema deve permitir uma autonomia de, no mínimo, sete dias de operação contínua.

Em ambientes com temperaturas médias entre +32°C e +43°C, a temperatura interna do refrigerador, devidamente carregado, quando estabilizada, não deve exceder a faixa de +2°C a +8°C. A carga recomendada de bobinas de gelo reutilizável contendo água a temperatura ambiente deve ser aquela que o equipamento é capaz congelar em um período de 24 horas.

Em virtude de seu alto custo e necessidade de treinamento especializado dos responsáveis pela manutenção, alguns critérios são observados para a escolha das localidades para instalação desse tipo de equipamento:

- remotas e de difícil acesso, isoladas com inexistência de fonte de energia convencional;
- que por razões logísticas se necessite dispor de um refrigerador para armazenamento;
- que, segundo o Ministério de Minas e Energia, não serão alcançadas pela rede elétrica convencional em, pelo menos, 5 anos;

Absorção: Funciona alimentado por uma fonte de calor que pode ser uma resistência elétrica, gás ou querosene. Em operação com gás ou eletricidade, a temperatura interna é controlada automaticamente por um termostato. Nos equipamentos a gás, o termostato dispõe de um dispositivo de segurança que fecha a passagem deste quando a chama se apaga; com querosene, a temperatura é controlada manualmente através do ajuste da chama do

da energia, no prazo máximo de 2 horas ou quando a temperatura estiver próxima a + 8 C proceder imediatamente a transferência dos imuno biológicos para outro equipamento com temperatura recomendada (refrigerador ou caixa térmica).

O mesmo procedimento deve ser adotado em situação de falha no equipamento.

O serviço de saúde deverá dispor de bobinas de gelo reutilizáveis congeladas para serem usadas no acondicionamento dos imuno biológicos em caixas térmicas.

No quadro de distribuição de energia elétrica da Instituição, é importante identificar a chave específica do circuito da Rede de Frio e/ou sala de vacinação e colocar um aviso em destaque - "Não Desligar". Estabelecer uma parceria com a empresa local de energia elétrica, a fim de ter informação prévia sobre interrupções programadas no fornecimento. Nas situações de emergência é necessário que a unidade comunique a ocorrência à instância superior imediatamente para as devidas providências.

Observação: Recomenda-se a orientação dos agentes responsáveis pela vigilância e segurança das centrais de rede de frio na identificação de problemas que possam comprometer a qualidade dos imuno biológicos, comunicando imediatamente o técnico responsável, principalmente durante finais de semana e feriados.

Equipamentos da Rede de Frio

O PNI utiliza equipamentos que garantem a qualidade dos imuno biológicos: câmara frigorífica, freezers ou congeladores, refrigeradores tipo doméstico ou comercial, caminhão frigorífico entre outros. Considerando as atividades executadas no âmbito da cadeia de frio de imuno biológicos, algumas delas podem apresentar um potencial de risco à saúde do trabalhador. Neste sentido, a legislação trabalhista vigente determina o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme estabelece a Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego n. 3.214, de 08/06/1978 que aprovou, dentre outras normas, a Norma Regulamentadora nº 06 - Equipamento de Proteção Individual - EPI. Segundo esta norma, considera-se EPI, "todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho".

Câmaras Frigoríficas: Também denominadas câmaras frias. São ambientes especialmente construídos para armazenar produtos em baixas temperaturas, tanto positivas quanto negativas e em grandes volumes. Para conservação dos imuno biológicos essas câmaras funcionam em temperaturas entre +2°C e +8°C e -20°C, de acordo com a especificação dos produtos. Na elaboração de projetos para construção, ampliação ou reforma, é necessário solicitar assessoria do PNI considerando a complexidade, especificidade e custo deste equipamento.

O seu funcionamento de uma maneira geral obedece aos princípios básicos de refrigeração, além de princípios específicos, tais como:

- paredes, piso e teto montados com painéis em poliuretano injetado de alta densidade revestido nas duas faces em aço inox/alumínio;
- sistema de ventilação no interior da câmara, para facilitar a distribuição do ar frio pelo evaporador;
- compressor e condensador dispostos na área externa à câmara, com boa circulação de ar;

- antecâmara (para câmaras negativas), com temperatura de +4°C, objetivando auxiliar o isolamento do ambiente e prevenir a ocorrência de choque térmico aos imuno biológicos;

- alarmes audiovisual de baixa e alta temperaturas para alertar da ocorrência de oscilação na corrente elétrica ou de defeito no equipamento de refrigeração;

- alarme audiovisual indicador de abertura de porta;
- dois sistemas independentes de refrigeração instalados: um em uso e outro em reserva, para eventual defeito do outro;

- sistema eletrônico de registro de temperatura (data loggers);

- Lâmpada de cor amarela externamente à câmara, com acionamento interligado à iluminação interna, para alerta da presença de pessoal no seu interior e evitar que as luzes internas sejam deixadas acesas desnecessariamente.

Algumas câmaras, devido ao seu nível de complexidade e dimensões utilizam sistema de automação para controle de temperatura, umidade e funcionamento.

Organização Interna: As câmaras são dotadas de prateleiras vazadas, preferencialmente metálicas, em aço inox, nas quais os imuno biológicos são acondicionados de forma a permitir a circulação de ar entre as mesmas e organizados de acordo com a especificação do produto laboratório produtor, número do lote, prazo de validade e apresentação.

As prateleiras metálicas podem ser substituídas por estrados de plástico resistente (paletes), em função do volume a ser armazenado. Os lotes com menor prazo de validade devem ter prioridade na distribuição, Cuidados básicos para evitar perda de imuno biológicos:

- na ausência de controle automatizado de temperatura, recomenda-se fazer a leitura diariamente, no início da jornada de trabalho, no início da tarde e no final do dia, com equipamento disponível e anotar em formulário próprio;

- testar os alarmes antes de sair, ao final da jornada de trabalho;

- usar equipamento de proteção individual;
- não deixar a porta aberta por mais de um minuto ao colocar ou retirar imuno biológico e somente abrir a câmara depois de fechada a antecâmara;

- somente entrar na câmara positiva se a temperatura interna registrada no visor externo estiver $\leq +5^{\circ}\text{C}$. Essa conduta impede que a temperatura interna da câmara ultrapasse +8°C com a entrada de ar quente durante a abertura da porta;

- verificar, uma vez ao mês, se a vedação da porta da câmara está em boas condições, isto é, se a borracha (gaxeta) não apresenta ressecamento, não tem qualquer reentrância, abaulamento em suas bordas e se a trava de segurança está em perfeito funcionamento. O formulário para registro da revisão mensal encontra-se em manual específico de manutenção de equipamentos;

- observar para que a luz interna da câmara não permaneça acesa quando não houver pessoas trabalhando em seu interior. A luz é grande fonte de calor;

- ao final do dia de trabalho, certificar-se de que a luz interna foi apagada; de que todas as pessoas saíram e de que a porta da câmara foi fechada corretamente;

- a limpeza interna das câmaras e prateleiras é feita sempre com pano úmido, e se necessário, utilizar sabão. Adotar o mesmo procedimento nas paredes e teto e finalmente secá-los. Remover as estruturas desmontáveis do piso para fora da câmara, lavar com água e sabão, enxaguar, secar e recolocar. Limpar o piso com pano úmido (pano exclusivo) e sabão, se necessário e secar. Limpar as