MODELO REFERENCIAL DE ENSINO PARA UMA FORMAÇÃO FARMACÊUTICA COM QUALIDADE

Conselho Federal de Farmácia

Brasília, DF
2008

MODELO REFERENCIAL DE ENSINO PARA UMA FORMAÇÃO FARMACÊUTICA COM QUALIDADE

Conselho Federal de Farmácia

Diretoria

Presidente:	Dr. Jaldo de Souza Santos
Vice-Presidente:	Dr. Amilson Álvares
Secretária-Geral:	Dra. Lérida Maria dos Santos Vieira
Tesoureiro:	Dr. Edson Chigueru Taki

Conselheiros Federais

Dr. José Gildo da Silva (AL)
Dr José Carlos Cavalcanti (AM/RR)
Dr. Jorge Antônio Piton Nascimento (BA)
Dr. Marco Aurélio Schramm Ribeiro (CE)
Dr. Antonio Barbosa da Silva (DF)
Dra. Magali Demoner Bermond (ES)
Dr. Jaldo de Souza Santos (GO)
Dr. Ronaldo Ferreira Pereira Filho (MA)
Dra. Ângela Ferreira Vieira (MG)
Dr. Edson Chigueru Taki (MT)
Dr. Osnei Okumoto (MS)
Dr. Walter da Silva Jorge João (PA/AP)
Dr. João Samuel de Morais Meira (PB)
Dr. Carlos Eduardo de Queiroz Lima (PE)
Dr. José Vílmore Silva Lopes Júnior (PI)
Dr. Valmir de Santi (PR)
Dra. Maria Cristina Ferreira Rodrigues (RJ)
Dra. Lenira da Silva Costa (RN)
Dra. Lérida Maria dos Santos Vieira (RO/AC)
Dra. Gilsiane Pioner Zunino (RS)
Dr. Paulo Roberto Boff (SC)
Dra. Vanilda Oliveira Aguiar Santana (SE)
Dr. Ely Eduardo Saranz Camargo (SP)
Dr. Amilson Álvares (TO)

MODELO REFERENCIAL DE ENSINO PARA UMA FORMAÇÃO FARMACÊUTICA COM QUALIDADE

Magali Demoner Bermond
Zilamar Costa Fernandes
Eula Maria de Melo Barcelos Costa
Nadilson da Silva Cunha
Akimi Mori Honda

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA

Brasília, DF
2008

© 2008 Conselho Federal de Farmácia
Todos os direitos reservados.
Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Modelo referencial de ensino para uma formação farmacêutica com qualidade / Magali Demoner Bermond ... [et al.] ; [revisão, Tarcísio José Palhano]. – Brasília : Conselho Federal de Farmácia, 2008.
114 p. : il.

ISBN 978-85-89924-03-0

1. Educação farmacêutica. 2. Farmacêutico. 3. Formação modelo referencial curricular. I. Bermond, Magali Demoner. II. Palhano, Tarcísio José.

CDU 37.016:615.15

Organização
Conselho Federal de Farmácia

Coordenação
Comissão de Ensino do Conselho Federal de Farmácia

Revisão
Tarcísio José Palhano

Capa, projeto gráfico e diagramação
Kiko Nascimento

Conselho Federal de Farmácia
SCRN 712/713 – Bloco "G" – nº. 30
Fone: (61) 2106-6552 – Fax: (61) 3349-6553
CEP 70760-670 - Brasília-DF

MODELO REFERENCIAL DE ENSINO PARA UMA FORMAÇÃO FARMACÊUTICA COM QUALIDADE

Autores

Magali Demoner Bermond - Farmacêutica-bioquímica. Mestre em ciências farmacêuticas. Presidente das Comissões de Ensino e de Alimentos e Nutrição do Conselho Federal de Farmácia. Professora da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (Emescam) e do Centro Universitário do Espírito Santo (UNESC).

Zilamar Costa Fernandes - Farmacêutica-bioquímica. Mestre em síntese de medicamentos. Especialista em metodologia do ensino superior. Membro da Comissão de Ensino do Conselho Federal de Farmácia.

Eula Maria de Melo Barcelos Costa - Farmacêutica-bioquímica. Mestre em microbiologia. Secretária-Geral da Associação Brasileira de Ensino Farmacêutico e Bioquímico (Abenfarbio). Professora da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Nadilson da Silva Cunha - Farmacêutico-bioquímico. Especialista em análises clínicas. Diretor do Departamento de Cursos e Assessor Científico do Programa Nacional de Controle de Qualidade da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC).

Akimi Mori Honda - Farmacêutica-bioquímica. Doutora em fármaco e medicamento. Vice-Coordenadora da Comissão Assessora da Indústria do Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo.

Grupo de Apoio

Edson Luiz Zangrando Figueira - Farmacêutico-bioquímico. Especialista em bioquímica aplicada. Mestre e Doutor em ciência de alimentos.Pós-Doutor em biologia molecular. Coordenador de Saúde Interunidades do Centro Universitário Unieuro.

Jurandir Auad Beltrão - Farmacêutico-bioquímico. Especialista em alimentos. Membro da Comissão de Alimentos e Nutrição do Conselho Federal de Farmácia.

Maria José Roncada - Farmacêutica-bioquímica sanitarista. Mestre e Doutora em saúde pública. Professora titular aposentada da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). Membro da Comissão de Alimentos e Nutrição do Conselho Federal de Farmácia.

Radif Domingos - Farmacêutico-bioquímico. Especialista em análises clínicas. Assessor Técnico da Presidência do Conselho Federal de Farmácia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa conceitual, planejamento e integração curricular 20

Figura 2. Fluxograma da metodologia do trabalho 22

Figura 3. Projetos realizados por meio de mapas conceituais 23

Figura 4. Mapa conceitual..... 25

Figura 5. Elementos interdependentes na aprendizagem significativa..... 27

Figura 6. Mapa conceitual para a área de medicamentos 63

Figura 7. Mapa conceitual para a área de análises clínicas 87

Figura 8. Mapa conceitual para a área de alimentos 101

Figura 9. Diagrama dos conteúdos de interface comuns para o Curso de Farmácia 103

Figura 10. Mapa conceitual do Curso de Farmácia..... 108

Figura 11. Modelo de organização em rede..... 109

SUMÁRIO

Prefácio 11

1 Introdução 13

2 Fundamentação da aprendizagem por edificação 15
2.1 Mapas conceituais 17
2.2 Organização do mapa conceitual 19

3 Metodologia de trabalho 21

4 Projeto de trabalho 23

5 Eixos de significância temática 28

6 Organizadores prévios dos eixos temáticos 30
6.1 Conceitos gerais e inclusivos 30
6.2 Conceitos intermediários 33

7 Subáreas dos eixos temáticos do Curso de Farmácia 38
7.1 Conteúdos do eixo temático da área de medicamentos 38
7.1.1 Núcleos integrados das subáreas da área de medicamentos 39
7.1.2 Ementas das subáreas da área de medicamentos 42
7.1.3 Conteúdos programáticos teóricos e práticos das subáreas da área de medicamentos 46
7.1.4 Estruturação de mapa conceitual para a área de medicamentos 63
7.2 Conteúdos do eixo temático da área de análises clínicas e toxicológicas 64
7.2.1 Núcleos integrados das subáreas da área de análises clínicas e toxicológicas 65
7.2.2 Ementas das subáreas da área de análises clínicas e toxicológicas 67
7.2.3 Conteúdos programáticos teóricos e práticos das subáreas da área de análises clínicas e toxicológicas 71
7.2.4 Estruturação de mapa conceitual para a área de análises clínicas e toxicológicas 86

7.3 Conteúdos do eixo temático da área de alimentos 88
7.3.1 Núcleos integrados das subáreas da área de alimentos..... 89
7.3.2 Ementas das subáreas da área de alimentos 91
7.3.3 Conteúdos programáticos teóricos e práticos das subáreas da área de alimentos..... 93
7.3.4 Estruturação de mapa conceitual para a área de alimentos 100

8 Interfaces comuns nos mapas conceituais dos eixos temáticos 102
8.1 Conteúdos comuns entre a área de medicamentos e a área de análises clínicas e toxicológicas 104
8.1.1 Conceitos gerais e inclusivos.....104
8.1.2 Conceitos intermediários 104
8.2 Conteúdos comuns entre a área de medicamentos e a área de alimentos 105
8.2.1 Conceitos gerais e inclusivos.....105
8.2.2 Conceitos intermediários 105
8.3 Conteúdos comuns entre a área de análises clínicas e toxicológicas e a área de alimentos 106
8.3.1 Conceitos gerais e inclusivos.....106
8.3.2 Conceitos intermediários 106

9 Mapa conceitual integrado do Curso de Farmácia 107
10 Considerações.....110
11 Conclusões.....111
Referências 113

PREFÁCIO

As mudanças ocorridas nas mais distintas áreas do conhecimento humano, ao longo dos últimos anos, fizeram-se acompanhar de importantes demandas econômicas, políticas, sociais e educacionais.

A capacidade inventiva, observacional e criativa dos que fazem do saber – ou da busca por ele – fonte de inspiração para suas descobertas e inventos proporciona os avanços científicos e tecnológicos de que o homem necessita para viver mais e melhor. Os que conseguem enxergar ao longe não tardam em perceber que os caminhos que levam às transformações passam, necessariamente, por grandes investimentos e profundas mudanças na área da educação. A História tem sido pródiga em exemplos.

Com a Farmácia, ciência e profissão, não poderia ser diferente. Depois de anos de quase estagnação, decorrência principalmente de um modelo de ensino dissociado da realidade contemporânea, fez-se irreversível a necessidade de mudanças. O Conselho Federal de Farmácia (CFF), ciente do seu compromisso maior de bem servir à sociedade, tomou para si a liderança do processo e, por intermédio de sua Comissão de Ensino, começou a empreender ações relacionadas à educação e ao ensino farmacêuticos, especialmente ao longo da última década.

Incontáveis foram os eventos apoiados e realizados pelo CFF, entre os quais podem ser destacados os quatro Encontros Nacionais de Coordenadores de Cursos de Farmácia, as cinco Conferências Nacionais de Educação Farmacêutica e o Fórum de Avaliação das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia, sempre com expressiva participação de docentes, discentes, farmacêuticos e de outras autoridades da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), Ministério da Saúde (MS) e Ministério da Educação (MEC).

Em que pesem tantos esforços e a existência de um grande número de Instituições de Ensino Superior Farmacêuticas que se utilizam desses eventos e dos documentos por eles produzidos para consolidar importantes avanços, existem aquelas que relutam em promover mudanças no processo de formação do farmacêutico ou ainda as que tratam o assunto com preocupante superficialidade.

Tais constatações estimularam o Conselho Federal de Farmácia a constituir um grupo de trabalho, composto por professores, farmacêuticos e representantes de Sociedades Farmacêuticas, com a missão de conceber um instrumento que pudesse nortear as Instituições de Ensino Superior Farmacêuticas na construção das transformações educacionais que o momento requer.

O documento foi elaborado. Trata-se do "Modelo referencial de ensino para uma formação farmacêutica com qualidade". Com ele, o Conselho Federal de Farmácia reafirma seu compromisso de manter-se aliado às instituições formadoras, desenvolvendo ações conjuntas que favoreçam a inserção do farmacêutico no mercado, em consonância com as reais necessidades de saúde e bem-estar do povo brasileiro.

JALDO DE SOUZA SANTOS

1 INTRODUÇÃO

A Resolução n° 2, de 19/02/2002, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia, foi um importante passo para apontar, como política, a necessidade de produzir mudanças no processo de formação, já que indica um caminho, flexibiliza as regras para a organização de cursos e favorece a construção de maiores compromissos das Instituições de Ensino Superior com o profissional e a sociedade.

As Diretrizes Curriculares Nacionais alteraram significativamente o perfil do profissional a ser formado. Deixaram de existir as habilitações, e o âmbito de formação passou a abranger todas as áreas das ciências farmacêuticas. O caráter tecnicista deu lugar à formação de um profissional com conhecimentos técnico-científicos, permeados de atividades de caráter humanístico, com capacidade de criticar, refletir e ser um agente de mudanças. As novas abordagens implicam saberes e competências diversas e, especialmente, preparar o futuro profissional para assumir as mudanças que o momento exige.

Diante do cenário apontado, surgiram inúmeras dificuldades para a implementação das mudanças almejadas, verificando-se uma heterogeneidade na formação farmacêutica, o que, sem dúvida, pode comprometer significativamente a inserção do profissional no mundo do trabalho e o seu desempenho, em detrimento das necessidades sociais.

Os desdobramentos indicam a existência de instituições com pensamento e ações estratégicas, orientadas para o desenvolvimento de cursos de excelência. Ao mesmo tempo, observa-se o descompasso de outras que não foram capazes de criar situações, e nem condições, para que as mudanças se concretizem.

Diagnosticada a necessidade de correção de rumos para atingir uma formação integradora, que contemple as grandes áreas de atuação do farmacêutico, buscou-se elaborar um documento norteador, porém flexível, que aponta conteúdos referenciais para uma formação com a qualidade mínima necessária, para que o farmacêutico possa desenvolver novos saberes na área de atuação de sua escolha.

Os conteúdos propostos foram organizados a partir das necessidades do mundo do trabalho, refletidas no saber farmacêutico, tanto para exercer sua capacidade crítica e criativa, como para atuar num mundo tão dinâmico e atender às necessidades da sociedade.

O que se apresenta deve ser aplicado de forma contextualizada e integrada, de modo a formar associações que ligam as partes do todo e facilite o conhecimento.

A natureza da proposta tem a intenção de colaborar com as Instituições de Ensino Superior e visa a contribuir para um movimento de mudança, no sentido de propiciar a quem busca o conhecimento farmacêutico, a excelência na formação.

Os autores

2 FUNDAMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM POR EDIFICAÇÃO

"A educação pode transformar a cultura, mas somente à medida que se transformem seus educadores".

(Ferguson, M. A Conspiração de Aquário, 1994)

A educação tem uma função transformadora da sociedade. A idéia é que a mentalização profissional deva estar em sintonia com a nova sociedade atualizando métodos e técnicas de ensino. Consegue-se superar mudanças por meio de processos de atualização, envolvendo atividades técnico-científicas, humanísticas e sociais. A sociedade muda, os profissionais se atualizam.

Para fazer eco a essas transformações, devem-se atualizar a mentalidade e adotar novo sistema de trabalho acadêmico, novas técnicas que as mudanças estão impondo no sistema educativo.

Como aprender a mudar é o grande questionamento. Busca-se oferecer algumas idéias básicas como referência para o processo de aprendizado e atualização por intermédio do método por edificação, que consiste na formação por meio de etapas que vão se ancorando e formando redes ou mapas. O ensino aparece como uma nova cultura de aprendizagem por meio de técnicas de enriquecimento tecnológico e social, potencializando dimensões de conhecimento, considerando aprendizagem como processo e não como produto tradicional. Os conteúdos nessa rede ou mapa representam um conjunto de informações que possibilita a integração de idéias. Esse aspecto supera a memorização de dados como forma superficial para absorção de uma formação básica.

A flexibilidade preconizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais no processo ensino-aprendizagem implica a superação de algumas estruturas hierárquicas e autoritárias dominadas por diretrizes relativamente rígidas e por programas prefixados. A metodologia de flexibilidade tende a potencializar e a reconhecer o conhecimento como um salto qualitativo na formação para a sociedade, como um novo desafio do ser humano.

Os modelos de ensino existentes nas Instituições de Ensino Superior pouco refletem as necessidades de mudança, bem como não dimensionam as repercussões futuras das transformações que se fazem necessárias.

Os processos de transformação social exigem criação de pontes de conhecimentos por meio de edificação contínua destes e a aplicabilidade profissional. Entretanto, constatam-se barreiras para esse processo de mudança:

- Medo do fracasso: tem um poder paralisante, mesmo antes do início do trabalho. Sentimento de incapacidade para mudar leva à insegurança.
- Medo do êxito: por implicar maior responsabilidade futura, prefere muitas vezes evitar a ação que poderia levar à mudança.
- Medo de ser diferente: a idéia de adaptar-se faz com que ocorra desistência de ações que as distingam das demais.
- Medo da mudança: a resistência à modificação impele a que se mantenha na zona de comodidade. Esta zona é constituída de velhos hábitos e pelas coisas que se conhece, condicionando aos atos rotineiros sem inovação e sem medo de errar. Porém, o dilema é que o verdadeiro aprendizado acontece na zona dos desconhecidos e fora da zona de comodidade. Portanto, as oportunidades para aprender e crescer costumam estar acompanhadas de conflitos e resistências.

Cada processo de mudança presume uma revisão de crenças e experiências, ou seja, implica fazer uma análise identificando o estado presente, o estado desejado e os recursos adequados e necessários para se estabelecer uma nova educação efetiva.

As técnicas para mudanças da aprendizagem como acúmulo de conhecimentos num processo formativo devem usar a retroalimentação, constantemente. Quando se fala em técnica de aprendizagem por edificação, citam-se mapas conceituais como elementos chaves para organizar os diferentes eixos de conhecimento, relacionando-os, até criar uma trama de conceitos, levando em conta características conceituais comuns. Essa aprendizagem envolve a reorganização do sistema de ensino existente, dando um novo enfoque à formação.

Os mapas conceituais buscam a conexão da formação com os conhecimentos assimilados pelos estudantes, efetuando uma relação lógica entre conceitos a serem adquiridos, e estabelecendo uma conexão entre os mesmos, e não uma simples associação para efeito de memorização. Desse modo, surge uma nova estratégia e um novo tipo de ação que podem levar a um reforço dos modelos educacionais existentes, onde se visualiza situações comuns a partir de diferentes perspectivas. Com essas condições, o aprendizado é dito significativo, porque potencializa a compreensão da formação que estabelece pontos de ligação entre as áreas profissionais existentes e novas, de tal forma que se traduzam em um fluxo coerente por meio de seus esquemas de conhecimentos. Ocorre uma interação entre os conhecimentos existentes e a realização de uma reestruturação de idéias.

2.1 MAPAS CONCEITUAIS

Os mapas conceituais são produtos da busca de uma aprendizagem significativa, que resulta em uma mudança de significado da experiência existente.

Novak e Ausubel definiram este estudo, em 1976, e o reestudaram em 1992, estabelecendo bases teóricas e técnicas para expansão do âmbito educativo.

A idéia é ressaltar que em toda a formação do conhecimento existe conexão por meio de conteúdos. Para um determinado conhecimento, é preciso realizar um projeto com ordem de significância cumulativa por intermédio de conceitos fundamentais. É como fazer referência à construção de uma casa, distinguindo os elementos básicos dos elementos secundários, edificando e organizando estruturas por meio das conexões que se estabelecem entre elas. A diversidade dos currículos da formação farmacêutica gera diferentes tipos de organização de idéias. O objetivo deste trabalho é demonstrar o significado e a importância dos mapas conceituais, como técnica de imediata aplicação com relação eminentemente prática. Entretanto, convém considerar a formação farmacêutica como um contexto amplo de caráter teórico e prático, exigindo um modelo global de educação, para aplicar toda a potencialidade junto à sociedade.

Este estudo trata de uma projeção prática da teoria de aprendizagem de Ausubel, a partir de uma perspectiva de conhecimentos por eixos de significância nas áreas de formação profissional.

Os mapas conceituais devem revelar um modelo educacional estabelecido pelas instituições de ensino. É um recurso esquemático a apresentar um conjunto de conhecimentos, ordenado de maneira hierárquica. O conhecimento está organizado em níveis, dos mais genéricos aos mais específicos. Isso possibilita a organização em áreas e subáreas interconectadas, de forma a não considerar ordenação temporal como característica importante. O processo mais relevante é a seleção do conhecimento e as etapas de inferência do mesmo no processo de integração, no contexto da formação.

À primeira vista, o mais aparente é que se trata de um gráfico, uma trama de linhas que convergem para uma série de pontos. Na realidade, constitui uma síntese ou resumo da parte mais significativa dos ele-

mentos de formação profissional. É uma construção; é preciso escolher conceitos chaves para centrar os conhecimentos na área profissional desejada. Os mapas devem seguir uma elaboração por diferenciação progressiva, de cima para baixo, considerando aprendizagem como um processo contínuo e integrador, indo também de baixo para cima, isto é, do particular ou específico para o geral ou básico e vice-versa.

O grau de profundidade dos mapas conceituais se revela por meio da construção de níveis de conhecimentos vertical e horizontal. Os conceitos mais gerais (inclusivos) são colocados na parte superior do mapa e os mais específicos (menos inclusivos), na parte inferior. É preciso também considerar elementos chaves de interface na transmissão do conhecimento, apesar de serem muitas vezes definidos como conhecimentos básicos. Dessa forma têm-se a maneira de visualizar os conceitos chaves para uma determinada área e suas relações hierárquicas.

Os mapas são instrumentos poderosos para se observar a organização cognitiva das matrizes curriculares. Revelam a ordem de importância dos conhecimentos no processo ensino-aprendizagem. Podem ser utilizados com diferentes objetivos e extensivamente aplicados edificando conhecimentos.

Os mapas conceituais se definem principalmente como estratégia de aprendizagem, por sua referência à edificação de conhecimentos e desenvolvimento do pensamento. A potencialidade educacional dos mesmos configura uma situação de socialização do ensino, construindo primeiramente mapas individuais por áreas, com idéias e conhecimentos intercambiáveis, gerando um grande mapa conceitual do curso.

2.2 ORGANIZAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL

Trata-se de um planejamento didático-pedagógico, por meio de um fio condutor (eixo integrador), ou seja, a partir de uma temática

que, além de ser tratada em sua singularidade, envolve as áreas do conhecimento.

O mapa conceitual é um instrumento de concepção de currículo integrado, que possibilita a inclusão de temas relevantes, a interação entre as diferentes áreas do conhecimento, a reflexão sobre diferentes pontos de vista e o pensar a partir de problemas reais e concretos, entre outras possibilidades.

O mapa conceitual, considerado como planejamento didático-pedagógico por meio de um eixo temático, torna-se um instrumento de concepção de um currículo integrado (Fig. 1).

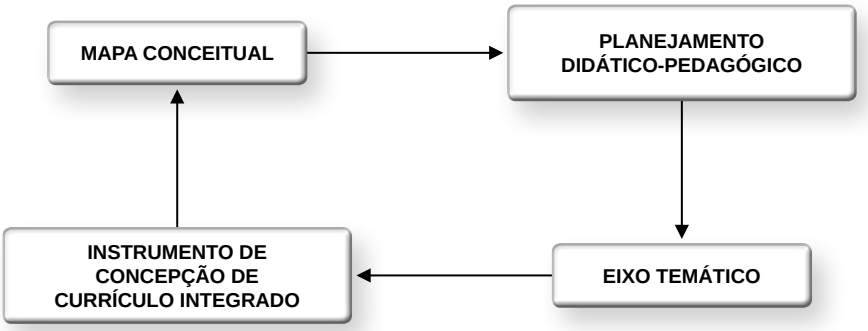

Figura 1. Mapa conceitual, planejamento e integração curricular.

O mapeamento conceitual pode ser visto como uma técnica para exteriorizar o entendimento conceitual, que uma pessoa tem sobre certo conhecimento.

3 METODOLOGIA DE TRABALHO

Por meio de um planejamento globalizado, procurou-se selecionar temas e subtemas das áreas de medicamentos, alimentos e análises clínicas e toxicológicas, buscando sempre a chamada interdisciplinaridade por meio de eixos temáticos.

As temáticas foram definidas a partir de um levantamento de conteúdos, para daí desenvolver o trabalho. É imprescindível salientar que a temática central e a seleção de subtemas foram pensadas, planejadas, com base em levantamento sobre os conhecimentos prévios.

Para atingir os objetivos propostos e desenvolver o trabalho torna-se indispensável citar os conhecimentos-âncora que são os conceitos gerais e inclusivos (núcleo de formação geral), os conceitos intermediários (núcleo de concentração) e os conceitos específicos (núcleo especializado):

A. **Conceitos gerais e inclusivos (núcleo de formação geral):** são de base comum para diferentes áreas do conhecimento.

B. **Conceitos intermediários (núcleo de concentração):** são também chamados de subordinados e, de acordo com a profundidade de aplicação, caracterizam transdisciplinaridade. Relacionam direta ou indiretamente os conceitos gerais e os específicos.

C. **Conceitos específicos (núcleo especializado):** representam a resultante de uma seqüenciação lógica e hierárquica de conteúdos para aplicação em área especializada.

A metodologia de trabalho com mapa conceitual possibilita um planejamento globalizado de área específica, o qual deve ser resultante de levantamento de organizadores prévios. A seleção de temas e subtemas torna-se um referencial teórico (Fig. 2). Dessa

forma, os mapas conceituais foram elaborados a partir desse referencial teórico como apoio no campo do planejamento. Com isso, por meio de uma organização e de uma seqüência lógica de conteúdos, obtém-se uma estrutura curricular.

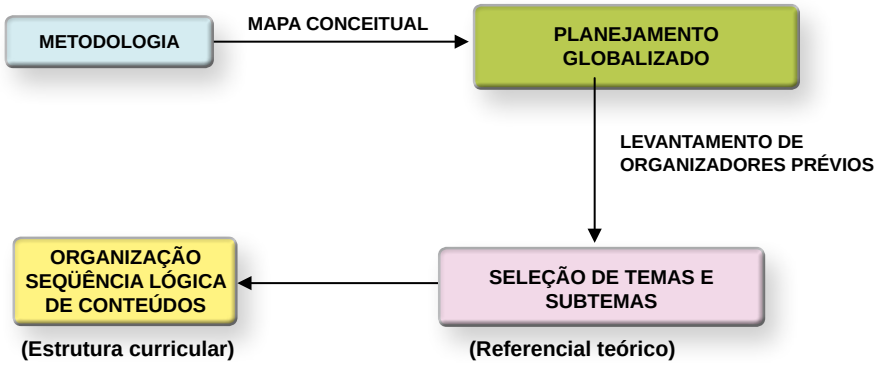

Figura 2. Fluxograma da metodologia do trabalho.

4 PROJETO DE TRABALHO

O projeto visa a oferecer estratégias para que as áreas de medicamentos, alimentos e análises clínicas e toxicológicas alcancem a globalização, estabelecendo inferências e relações entre os conteúdos de base e os especializados. Os projetos realizados por meio de mapas conceituais possibilitam inferências e relações como estratégia de globalização dos conceitos gerais e específicos (Fig. 3).

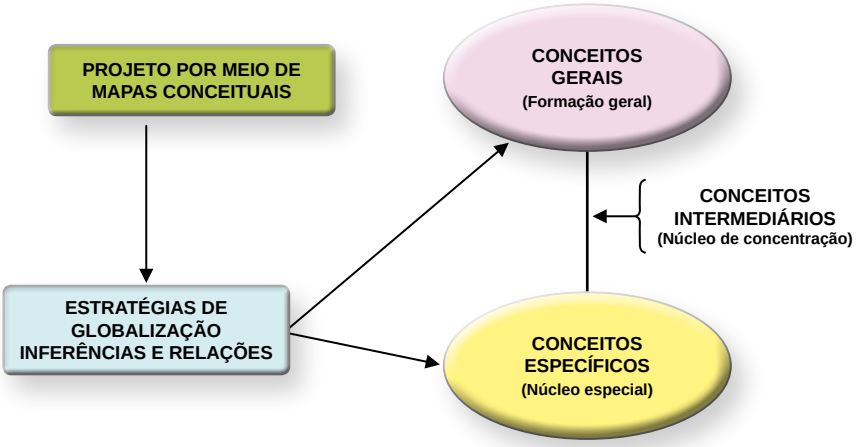

Figura 3. Projetos realizados por meio de mapas conceituais.

Essa visão pedagógica trata de superar o sentido de acumulação de saberes em torno de uma área de conhecimento, e pretende estabelecer novos objetivos a partir de referenciais.

Os projetos elaborados por meio destes referenciais implicam o desenvolvimento de estratégias, procedimentos e habilidades. Desencadeiam a aprendizagem significativa, ponto chave das Diretrizes Curriculares Nacionais que, por intermédio de uma organização de

espaço e tempo de forma planejada, muda a abordagem curricular, por meio de seleção e de seqüência de conteúdos.

Tomando como base o princípio de Ausubel, da diferenciação progressiva, os conceitos mais gerais e inclusivos aparecem na parte bem superior do mapa. Prosseguindo de cima para baixo no eixo vertical, outros conceitos aparecem em ordem descendente de generalidade e inclusividade até que, ao pé do mapa, chega-se aos conceitos mais específicos. Linhas que conectam conceitos sugerem relações entre os mesmos.

Os mapas conceituais devem ser entendidos como diagramas bidimensionais, que procuram mostrar relações hierárquicas entre os conteúdos. Estes, nos mesmos níveis de generalidades, aparecem na mesma posição vertical. O fato de que diferentes conteúdos possam aparecer na mesma posição vertical dá ao mapa sua dimensão horizontal. Na prática, dá-se prioridade ao ordenamento hierárquico vertical. Por esta razão, nem sempre é possível mostrar as relações horizontais desejadas. Assim, o eixo horizontal deve ser interpretado como menos estruturado, enquanto que o vertical deve refletir bem o grau de diferenciação dos conteúdos.

A organização curricular adquire um caráter interativo, num movimento em espiral, não linear, ou seja, não se concebe por disciplinas. A relação entre os diferentes conteúdos se dá em torno de linhas temáticas de conhecimentos. Em outras palavras, mostra de que forma as diferentes áreas/subáreas do conhecimento podem se ordenar, se colocar para a compreensão e formação com qualidade.

Cada tema deve ser desenvolvido a partir de uma estrutura que pode ser comum em outras áreas de conhecimento. Cabe salientar que a organização serve como ponto de partida e não como única referência.

Ao "encaixar" os conteúdos predeterminados, cria-se um espaço de organização que facilita a compreensão da matriz curricular de referência para uma determinada área. Desse modo, verifica-se o que

precisa ser estudado de forma essencial para uma formação mínima de qualidade, em área de conhecimento específico. Em síntese, o mapa conceitual viabiliza novas formas de ver, sentir e pensar o ensino, por meio de um movimento dinâmico de organização das aprendizagens.

Se a estrutura cognitiva de um indivíduo em certa área de conhecimento for entendida como o conteúdo e a organização conceitual de suas idéias nessa área, mapas conceituais podem ser usados como instrumento para representar a estrutura cognitiva do aluno. O mapa conceitual, na medida em que contextualiza conteúdos e os organiza em área específica, torna-se um instrumento de avaliação da formação cognitiva (Fig. 4).

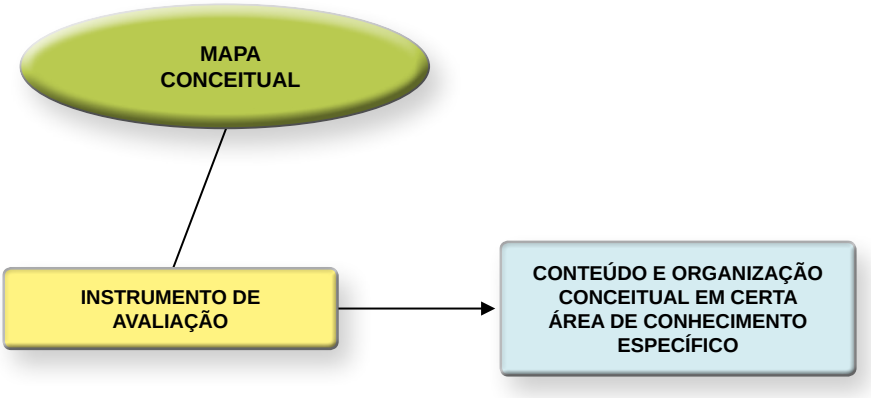

Figura 4. Mapa conceitual.

Ao fazer o mapa conceitual, as relações e a estrutura de certo corpo do conhecimento são muito mais complexas do que o que se pode obter por meio de quadros sinóticos. Uma interpretação errônea dos mapas conceituais é pensá-los ou construí-los como diagrama de fluxo. A utilização de várias setas parece uma visão esquemática, cheia de direções preferenciais. Isso é uma distorção da idéia de mapa conceitual e um desperdício de seu potencial para

facilitar a aprendizagem significativa. Mapas conceituais não têm nada a ver com um diagrama de fluxo: conceitos/conteúdos não são etapas em uma seqüência de operações.

Mapas conceituais também não são organogramas conceituais. Os conceitos em uma estrutura não têm posições bem definidas e suas relações não são de hierarquia. Deve-se ver o mapa conceitual como uma abordagem nova. Hierarquia de conteúdos, contextualmente, e instrumento para facilitar a aprendizagem significativa. Como tal, ele é um diagrama que muda à medida que ocorre a aprendizagem significativa. Mapas conceituais não são definitivos, são instrumentos para representar e apreender a estrutura conceitual de um corpo de conhecimento. Com isso, certamente, é possível perceber a enorme potencialidade dos mapas conceituais como recurso instrumental.

A aprendizagem significativa é facilitada pela elaboração de mapas conceituais, pois estabelece interdependência entre os elementos básicos de ensino: aluno e professor, por intermédio de troca; professor, com os significados de aprendizagem aceitos, contextualiza o conhecimento e considera o processo de avaliação. Ocorre a formação de um corpo teórico coerente sobre aprendizagem e ensino, como referencial. A aprendizagem significativa propõe uma relação entre aluno, conteúdos e professor. Esse corpo de conhecimento oferece perspectivas novas, sobretudo viáveis, para a organização do ensino. O ensino planejado dessa forma promove ação, reflexão e sentimentos estimulantes e eficazes (Fig. 5).

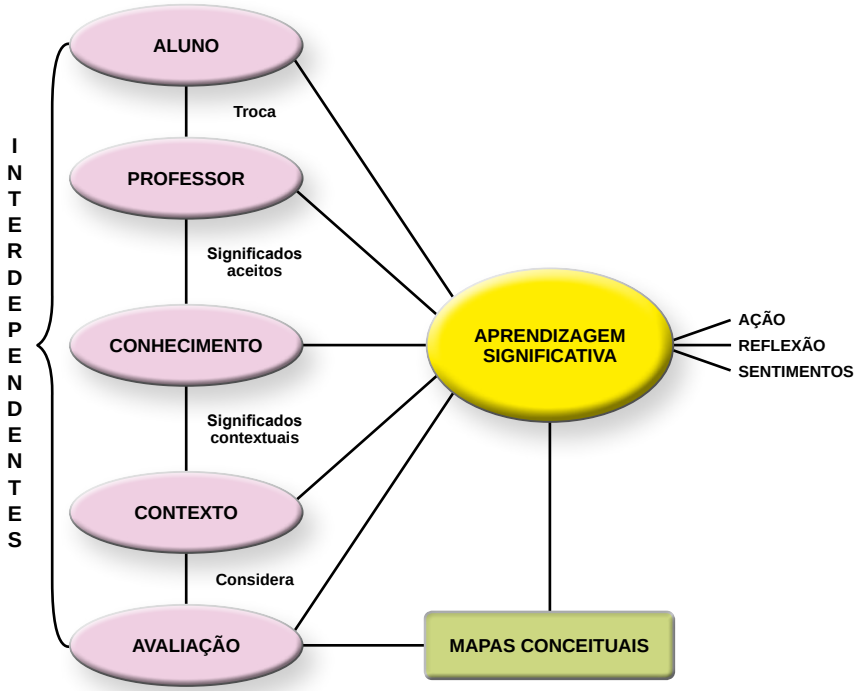

Figura 5. Elementos interdependentes na aprendizagem significativa.

5 EIXOS DE SIGNIFICÂNCIA TEMÁTICA

Para o melhor desenvolvimento do trabalho proposto, deve-se entender o currículo não como grade convencional ou como parâmetro de conhecimento acabado, de tal modo que limite a participação dos sujeitos no processo do conhecer. A preocupação é destacar a importância do conhecimento, a partir de eixos com significados profissionais nas áreas dos medicamentos, dos alimentos e das análises clínicas e toxicológicas.

Os eixos são identificados por área de atuação e desdobrados por temas em subáreas. O processo é uma ação pedagógica provocadora que expõe e propõe referenciais. Os eixos não possuem um esgotamento do conhecer. Ao contrário, sempre possibilitam outras frentes para novos conceitos. As instituições de ensino, ao transferir estas metodologias para os seus componentes curriculares, estabelecerão relações micro e macro ilimitadas para a exploração de significados profissionais.

As diversidades de conteúdos de cada eixo temático possuem um caminho de aprendizagem comum, desenvolvido por meio de planejamento flexível e consistente, que prevê estratégias variadas de ensino pertinentes aos níveis sociocognitivos dos alunos e significativo para o contexto socioeducacional farmacêutico. Esta inter-relação de áreas por meio de mapas não modifica o sentido do conhecimento e do trabalho em aula. Modifica, sim, a abordagem de conteúdos para o ajuste e diferenciação das seqüências didáticas no planejamento do curso e a implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais.

É fundamental que cada eixo temático estabeleça a função dos conteúdos curriculares, para adequá-los à dinâmica de produção de conhecimentos profissionais de forma reflexiva e sistemática.

Os aspectos acadêmicos são os mesmos existentes em todo o Curso de Farmácia, mas com uma aprendizagem de qualidade interativa e social. A partir desse ponto de vista, os Cursos de Farmácia começam a superar as aprendizagens mecânicas, baseadas na memorização, na repetição, na reprodução e na cópia.

Aprender, então, torna-se sinônimo de construção de hipóteses por meio de situações de ensino reais e significativas. O aluno sabe o contexto em que vai aprender, qual sua inserção na formação e estabelece um diálogo educacional em diferentes áreas. Aprende-se, significativamente, por meio de interação entre aspectos específicos e relevantes integrados a uma estrutura ampla, de maneira não arbitrária e não linear. Não há mais sentido pedagógico centralizar o papel do currículo e transmitir conteúdos disciplinares desconexos. Ao apontar eixos significantes temáticos, se estabelece um currículo integrado alicerçado em campos conceituais por área de conhecimento.

6 ORGANIZADORES PRÉVIOS DOS EIXOS TEMÁTICOS

Para melhor desenvolvimento da metodologia de trabalho, são necessários conhecimentos-âncora para atingir os objetivos propostos nos núcleos especializados. Esses conhecimentos são gerais e/ou inclusivos e intermediários, razão pela qual se sugerem as ementas a seguir como contribuição às Instituições de Ensino Farmacêutico.

6.1 CONCEITOS GERAIS E INCLUSIVOS

Anatomia

Abordagem geral sobre os sistemas: esquelético, articular, muscular, circulatório, digestório, respiratório, nervoso, urinário, endócrino, genital feminino, genital masculino, tegumentar e sensorial.

Bioestatística

Amostragem. Apresentação de dados. Caracterização de populações baseada em parâmetros. Probabilidade. Distribuição de probabilidade. Testes de hipóteses. Intervalo de confiança. Regressão e correlação.

Biossegurança

Biossegurança no trabalho com materiais biológicos e produtos químicos. Riscos físicos. Primeiros socorros. Combate a incêndios. Resíduos.

Botânica

Características morfoanatômicas e histoquímicas de espécies

vegetais de interesse farmacêutico. Principais representantes de interesse farmacobotânico da flora brasileira. Nomenclatura. Métodos e técnicas de coletas e conservação de vegetais. Interpretação das descrições morfoanatômicas nas monografias farmacopéicas.

Citologia básica

Introdução ao estudo da citologia, sangue, tecido conjuntivo propriamente dito, tecidos epitelial, cartilaginoso, ósseo, muscular e nervoso.

Embriologia

Estudo e desenvolvimento humano. Primeira, segunda e terceira semanas de desenvolvimento, da quarta à oitava semana de desenvolvimento, da nona ao nascimento. Placenta e anexos embrionários.

Física

Física da radiação. Energia. Fenômenos ondulatórios. Fluidos em sistemas biológicos, fenômenos elétricos nas células. Radioatividade e radiações em sistemas biológicos.

Físico-química

Gases, termodinâmica, termoquímica, sistemas dispersos, cinética química, fenômenos de superfície e sistemas coloidais, polímeros.

Fisiologia

Organização funcional do corpo humano, sistemas muscular, nervoso, cardíaco e circulatório, respiratório, renal, digestório, reprodutor masculino, reprodutor feminino e endócrino.

Genética

Herança biológica e ambiente, a base cromossômica da hereditariedade, genética Mendeliana, padrões da herança monogênica, estrutura e função dos genes, expressão gênica, mutações, grupos sanguíneos e outros polimorfismos do sangue, polimorfismos do sistema microssomal hepático, tipos especiais. Farmacogenética.

Histologia

Sistemas linfático e circulatório. Tubo digestivo. Glândulas anexas do tubo digestivo. Sistema respiratório. Pele e anexos. Sistema urinário. Glândulas endócrinas. Sistema reprodutor masculino. Sistema reprodutor feminino.

Matemática

Funções. Funções exponenciais e logarítmicas. Diferenciação. Integrais: definida e indefinida. Limites.

Química analítica

Equilíbrio químico envolvido na identificação de espécies químicas e orgânicas. Equilíbrio ácido-base: teorias ácido e base, autoprotólise da água, cálculo de pH de ácidos e bases fortes e fracas, pH de sais de ácidos fortes e fracos. Solução tampão. Volumetrias de neutralização, precipitação, complexação e oxirredução.

Química geral e inorgânica

Grandezas e medidas. Teoria atômica e estrutura. Teoria quântica do átomo. Substâncias. Periodicidade química. Introdução ao estudo das reações químicas. Ligação guímica. Geometria das moléculas e teoria da ligação química. Equilíbrio químico. Ácidos e bases. Equilíbrio ácido-base. Eletroquímica.

Química orgânica

Estrutura e ligações químicas em moléculas orgânicas, isomeria, ressonância, geometria das moléculas, polaridade, interações intermoleculares, análise conformacional, estereoquímica, funções orgânicas, estrutura química de biomoléculas, acidez e basicidade em química orgânica. Mecanismos de reações orgânicas, reações de substituição nucleofílica no carbono saturado, de eliminação, de adição eletrofílica às ligações duplas e triplas carbono-carbono, de adição e substituição nucleofílicas às ligações duplas carbono-oxigênio, de substituição eletrofílica e nucleofílica em sistemas aromáticos, de oxirredução de compostos orgânicos e reações radicais.

6.2 CONCEITOS INTERMEDIÁRIOS

Análise instrumental

Métodos instrumentais de análise: espectroscopia no Ultravioleta/Visível (UV/VIS) e Infravermelho (IV), ressonância magnética nuclear ^{1}H e ^{13}C, espectroscopia de massas, fotometria de chama, absorção atômica e métodos cromatográficos, análise térmica, eletroforese, polarografia, amperometria, potenciometria, condutometria.

Bioética

Conceituação de ética, moral e saúde. Direitos humanos. Bioética no cotidiano. Ética nas pesquisas com animais e seres humanos.

Biologia molecular

Histórico. Estrutura, função e propriedades dos ácidos nucléicos. Dogma central. Mecanismos de duplicação, transcrição e tradução. Mecanismos de reparo. Regulação da expressão gênica. Organização gênica em procariotos e eucariotos. Estrutura e complexidade do

genoma humano. Tecnologia do DNA recombinante e engenharia. Marcadores moleculares. Princípios da terapia gênica.

Bioquímica básica

A célula viva e biomembranas, biomoléculas: proteínas e enzimas, aminoácidos, carboidratos, lipídeos, nucleotídeos e ácidos nucléicos; vitaminas e coenzimas, bioenergética, metabolismo de proteínas, carboidratos, lipídeos e compostos nitrogenados não protéicos; regulação e interação metabólica.

Deontologia e Legislação farmacêutica

Âmbito profissional farmacêutico. Código de ética da profissão farmacêutica. Órgãos representativos da profissão. Controle sanitário do comércio farmacêutico. Legislação na área farmacêutica. Política Nacional de Medicamentos (PNM).

Enzimologia

Obtenção, produção, isolamento e purificação de enzimas, cinética enzimática, relação estrutura e atividade, imobilização de células e enzimas, utilização de enzimas em processos industriais, modelos químicos que mimetizam enzimas, anticorpos catalíticos, ribozimas, aplicabilidade das enzimas.

Epidemiologia

O processo saúde/doença, quantificação em epidemiologia. Estudos epidemiológicos. Epidemiologia e profilaxia das doenças de maior importância coletiva. Abordagem sobre a vigilância epidemiológica e seu papel no Sistema Único de Saúde (SUS). Farmacoepidemiologia.

Farmacognosia

Metabolismo secundário vegetal, obtenção da droga vegetal,

métodos de análise em farmacognosia: provas de identificação macroscópicas e microscópicas; pesquisa de sujidades; determinação do teor de umidade e de cinzas; microssublimação; prospecção fitoquímica. Polissacarídeos: gomas, pectinas e mucilagens, heterosídeos, taninos. Aplicação e abordagens dos aspectos botânicos, químicos, farmacológicos e toxicológicos de plantas possuidoras de alcalóides, metilxantinas, óleos essenciais, óleos fixos, resinas e lignanas. Plantas tóxicas.

Farmacologia

Farmacocinética, farmacodinâmica, farmacologia do sistema nervoso autônomo, do sistema nervoso central e endócrina. Farmacologia sistemática aplicada à quimioterapia das doenças infecciosas e malignas, aos sistemas cardiovascular e renal, ao trato gastrintestinal, aos agentes antiinflamatórios e imunossupressores, e ainda às variações individuais e às interações entre fármacos.

Gestão social

Planejamento e gestão estratégica das organizações de ensino. Gestão da comunicação, de competências e do conhecimento na socialização da informação. Trabalho em equipe. Resolução de conflitos. Liderança. Criatividade. Relações interpessoais. Avaliação de desempenho. Gestão do tempo.

Imunologia básica

Imunidade inata e adaptativa, células do sistema imune e órgãos linfóides, antígenos, moléculas que reconhecem antígenos, sistema complemento, hipersensibilidade, tolerância e doenças auto-imunes.

Microbiologia básica

Taxonomia e classificação bacteriana, morfologia e citologia bacteriana/teoria das colorações (coloração de Gram e colorações

especiais para identificação presuntiva ou definitiva). Fisiologia, nutrição, metabolismo e reprodução bacteriana. Genética de microrganismos. Relação parasita-hospedeiro. Patogenia microbiana. Noções de microbiologia de alimentos. Introdução à ecologia microbiana e microbiologia ambiental. Características morfofisiológicas dos fungos (taxonomia e reprodução). Interação e importância dos fungos na saúde humana, em alimentos e na indústria. Preparação de meios de cultura. Estrutura e classificação dos vírus. Replicação dos vírus animais. Conservação e inativação de vírus.

Operações unitárias

Descrição geral de equipamentos. Operações unitárias empregadas em pequena escala, em escala piloto e industrial na área farmacêutica.

Parasitologia básica

Identificação, morfologia e importância biológica e humana de artrópodes, helmintos e protozoários. Importância das doenças parasitárias no contexto socioeconômico. Parasitos de importância médica. Aspectos básicos para diagnóstico e prevenção. Condições de tratamento.

Patologia

Etiologia, patogenia, fisiopatologia das alterações morfológicas (macroscopia e microscopia) ocorridas pelos processos patológicos gerais.

Química farmacêutica

Estudo da relação entre as bases moleculares da ação dos fármacos, estrutura química, propriedades físico-químicas e atividade terapêutica de classes terapêuticas diversas. Planejamento e obtenção de fármacos (síntese orgânica e modelagem molecular).

Toxicologia geral

Classificação toxicológica, princípios de análise toxicológica, toxicodinâmica, toxicocinética, avaliação de toxicidade, monitorização ambiental e biológica, princípios de toxicologia ocupacional, social, de medicamentos e forense, agentes tóxicos gasosos, voláteis e metahemoglobinizantes, metais pesados, plantas tóxicas para humanos, animais peçonhentos.

7 SUBÁREAS DOS EIXOS TEMÁTICOS DO CURSO DE FARMÁCIA

Para melhor desenvolvimento do trabalho proposto, foram estabelecidas as três grandes áreas: medicamentos, análises clínicas e toxicológicas e alimentos.

7.1 CONTEÚDOS DO EIXO TEMÁTICO DA ÁREA DE MEDICAMENTOS

A. Conceitos gerais e inclusivos (formação geral)

- Anatomia
- Bioestatística
- Biossegurança
- Botânica
- Citologia básica
- Embriologia
- Física
- Físico-química
- Fisiologia
- Genética
- Histologia
- Matemática
- Química analítica
- Química geral e inorgânica
- Química orgânica

B. Conceitos intermediários (núcleo de concentração)

- Análise instrumental
- Bioética
- Bioquímica básica

- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Enzimologia
- Epidemiologia
- Farmacognosia
- Farmacologia
- Gestão social
- Imunologia básica
- Microbiologia básica
- Operações unitárias
- Parasitologia básica
- Patologia
- Química farmacêutica
- Toxicologia geral

C. Conceitos característicos (núcleo especializado)

- Cosmetologia
- Farmácia hospitalar
- Farmacotécnica
- Fitoterapia
- Garantia e Controle de qualidade de insumos, de medicamentos e de cosméticos
- Gestão farmacêutica
- Homeopatia
- Saúde pública
- Tecnologia farmacêutica

7.1.1 Núcleos integrados das subáreas da área de medicamentos

A área de medicamentos foi subdividida em subáreas e estas compreendem conteúdos âncoras para o desenvolvimento das mesmas. Esses conteúdos formam núcleos integrados, conforme distribuição a seguir:

7.1.1.1 Subárea: Cosmetologia

- Anatomia
- Controle de qualidade
- Farmacologia
- Farmacotécnica
- Fisiologia
- Química orgânica
- Saúde pública
- Tecnologia farmacêutica

7.1.1.2 Subárea: Farmácia hospitalar

- Anatomia
- Bioestatística
- Epidemiologia
- Farmacologia
- Farmacotécnica
- Fisiologia
- Patologia

7.1.1.3 Subárea: Farmacotécnica

- Análise instrumental
- Física
- Matemática
- Operações unitárias
- Química analítica

7.1.1.4 Subárea: Fitoterapia

- Análise instrumental
- Bioquímica básica
- Botânica

- Farmacognosia
- Química orgânica
- Toxicologia geral

7.1.1.5 Subárea: Garantia e Controle de qualidade de insumos, de medicamentos e de cosméticos

- Análise instrumental
- Físico-química
- Microbiologia básica
- Química analítica

7.1.1.6 Subárea: Gestão farmacêutica

- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Farmacoeconomia
- Garantia e Controle de qualidade
- Saúde pública

7.1.1.7 Subárea: Homeopatia

- Botânica
- Farmacognosia
- Farmacologia
- Farmacotécnica
- Toxicologia geral

7.1.1.8 Subárea: Saúde pública

- Bioestatística
- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Epidemiologia
- Gestão social

- Microbiologia básica
- Parasitologia básica
- Psicologia

7.1.1.9 Subárea: Tecnologia farmacêutica

- Bioquímica básica
- Biossegurança
- Biotecnologia
- Garantia e Controle de qualidade
- Farmacotécnica
- Física
- Operações unitárias
- Química farmacêutica
- Química orgânica

7.1.2 Ementas das subáreas da área de medicamentos

7.1.2.1 Cosmetologia

Conceito, histórico e divisão. Anatomofisiologia da pele e anexos. Permeabilidade seletiva da superfície cutânea. Preparações cosméticas para a pele. Adjuvantes. Perfumes. Desenvolvimento de produtos cosméticos. Sistemas matriciais e vesiculares. Preparações de liberação modificada. Lipossomas e nanopartículas. Produtos de uso infantil. Cosmecêuticos. Organização de produção cosmética. Aspectos evolutivos e implantação das Boas Práticas de Fabricação Cosmética (BPFC). Sistematização e organização da produção cosmética. Legislação.

7.1.2.2 Farmácia hospitalar

Humanização das relações farmacêutico/paciente. Organização hospitalar. Planejamento e gestão hospitalar. Controle de estoques

e armazenamento de materiais e medicamentos. Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT). Participação do farmacêutico em outras comissões. Sistemas de distribuição de medicamentos. Farmácias-satélites. Objetivos e perspectivas de implantação e desenvolvimento da farmácia clínica e da atenção farmacêutica. Elaboração de perfil farmacoterapêutico de pacientes. Monitorização terapêutica de pacientes. Participação do farmacêutico em situações de emergência e em projetos de pesquisa clínica. Aconselhamento farmacêutico ao paciente. Manipulação farmacêutica hospitalar. Acompanhamento farmacêutico a pacientes hospitalizados. Centro de Informação sobre Medicamentos (CIM). Legislação.

7.1.2.3 Farmacotécnica

Estudo das formas farmacêuticas. Formulações e excipientes. Formas sólidas, líquidas e semi-sólidas. Incompatibilidades de componentes das formulações. Soluções extrativas. Análise e interpretação farmacotécnica das prescrições. Regulação técnica.

7.1.2.4 Fitoterapia

Conceitos técnicos. Estudo etnofarmacológico de plantas usadas pela população. Principais métodos de extração de princípios ativos. Identificação de produtos fitoterápicos. Segurança e eficácia da utilização de fitoterápicos. Plantas que atuam nos diversos sistemas orgânicos. Plantas que atuam sobre a pele, trauma, reumatismo e dor. Fitohormônios. Legislação de fitoterápicos. Assistência farmacêutica.

7.1.2.5 Garantia e Controle de qualidade de insumos, de medicamentos e de cosméticos.

Garantia de qualidade na indústria farmacêutica e de cosméticos. Boas Práticas de Fabricação e Controle (BPFC). Especificação de matérias-primas e de medicamentos. Técnicas de amostragem.

Controle em processo, controle de material de acondicionamento e de embalagem, e controle físico de medicamentos e cosméticos. Função de padrões de referência/substâncias químicas de referência. Identificação de substâncias em medicamentos e cosméticos. Métodos físico-químicos no controle de qualidade de medicamentos e cosméticos. Métodos de análises de princípios ativos, produtos de degradação e compostos relacionados. Validação de métodos analíticos. Estabilidade de medicamentos e cosméticos e fotoestabilidade. Análise de matérias-primas e de água. Determinação de matérias estranhas de drogas vegetais e fitoterápicos. Ensaios físico-químicos empregados no controle de sólidos, líquidos e semi-sólidos de medicamentos e cosméticos. Análise estatística de resultados analíticos. Ensaios físico-químicos de vidros, plásticos, alumínio, papelão, borrachas e outros materiais de acondicionamento e de embalagem para uso farmacêutico. Espectrofotometria e métodos cromatográficos, de eletroforese, de análises térmicas, volumetria e gravimetria. Principais ensaios no controle de qualidade de insumos farmacêuticos, de medicamentos e de cosméticos. Planejamento e ensaios no estudo de estabilidade e fotoestabilidade. Análise macroscópica e microscópica de drogas vegetais. Identificação e quantificação de princípios ativos vegetais. Ensaios biológicos. Teste de pirogênio (teste "in vivo") e endotoxina (teste "in vitro"). Testes de toxicidade "in vivo" e "in vitro". Teste de esterilidade. Teste de limite microbiano em medicamentos não estéreis e cosméticos. Teste de eficácia dos conservantes. Determinação de potência de antibióticos. Determinação de microorganismos em medicamentos fitoterápicos.

7.1.2.6 Gestão farmacêutica

Gestão: geral, de produção, de compras, de vendas, de materiais e de recursos humanos. Contabilidade financeira. Economia. Farmacoeconomia. Metodologia para auto-inspeção de normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF).

7.1.2.7 Homeopatia

Princípios e filosofia. Concepção homeopática do processo saúde e doença. Estudo dos insumos ativos e inertes, tinturas-mãe, soluções, triturações. Métodos de dinamização e escalas de diluição dos medicamentos homeopáticos. Preparação das fórmulas farmacêuticas de uso interno e externo. Bioterápicos e isoterápicos. Receituário médico homeopático. Medicamentos homeopáticos de uso veterinário e de uso odontológico.

7.1.2.8 Saúde pública

Conceito de saúde-doença. Epidemiologia. Epidemiologia descritiva. Epidemiologia das doenças infecciosas e não infecciosas. Farmacoepidemiologia. Políticas públicas de saúde: histórico, organização dos serviços, Sistema Único de Saúde (SUS). Vigilância em saúde: vigilância sanitária, laboratório de saúde pública e seu papel na vigilância sanitária e epidemiológica e saúde do trabalhador. Imunoprofilaxia. Demografia. Programas de saúde. Saneamento básico. Educação e saúde.Legislação.

7.1.2.9 Tecnologia farmacêutica

Formas farmacêuticas e evolução tecnológica. Processos e equipamentos na indústria. Processos unitários empregados na obtenção das formas farmacêuticas. Tecnologia das formas farmacêuticas sólidas, semi-sólidas e líquidas. Formas farmacêuticas revestidas. Micropartículas. Formas farmacêuticas sólidas de liberação modificada. Tecnologia das formas farmacêuticas de aplicação retal e vaginal, parenterais, oftálmicas, auriculares, nasais, de aerossóis, inalantes e sprays. Segurança e controle do processo industrial. Indústria químico-farmacêutica. Processos biotecnológicos aplicados aos produtos farmacêuticos. Boas Práticas de Fabricação Aplicadas à Indústria Farmacêutica. Desenvolvimento de processos tecnológicos para a obtenção de

formas farmacêuticas. Obtenção de fármacos para a indústria farmacêutica. Aplicação de diferentes operações unitárias e técnicas utilizadas em escala laboratorial e industrial. Estudo de formas farmacêuticas de interesse da indústria farmoquímica.

7.1.3 Conteúdos programáticos teóricos e práticos das subáreas da área de medicamentos

7.1.3.1 Subárea: Cosmetologia

Teórico

1. Conceito, histórico e divisão
2. Anatomofisiologia da pele e anexos
3. Permeabilidade seletiva da superfície cutânea
4. Preparações cosméticas para a pele
   - 4.1 Preparações sólidas
     - 4.1.1 Pó compactado (sombra para os olhos, pó facial)
     - 4.1.2 Pó não compactado (talco, amido, polvilho, sais de banho)
   - 4.2 Preparações plásticas
     - 4.2.1 Batom, gloss labial
     - 4.2.2 Desodorante e antitranspirante
     - 4.2.3 Protetores solares
     - 4.2.4 Sombra para os olhos
   - 4.3 Preparações dispersas
     - 4.3.1 Máscara
     - 4.3.2 Protetores solares
     - 4.3.3 Produtos para e pós-barbear
     - 4.3.4 Esmaltes
   - 4.4 Preparações líquidas
     - 4.4.1 Xampus

4.4.2 Tônico capilar
4.4.3 Tônico facial
4.4.4 Removedor de maquiagem
4.4.5 Removedor de esmalte

5. Adjuvantes
   5.1 Pigmentos e corantes
6. Perfumes
7. Desenvolvimento de produtos cosméticos
   7.1 Pré-formulação e formulação de produtos cosméticos
   7.2 Equipamentos utilizados na preparação de cosméticos
8. Sistemas matriciais
9. Sistemas vesiculares
10. Preparações de liberação modificada
11. Lipossomas
12. Nanopartículas
13. Produtos de uso infantil
14. Cosmecêuticos: indicações e usos
15. Organização de produção cosmética
    15.1 Tipos de construções e instalações
    15.2 Tipos de produção
    15.3 Área e serviços
16. Aspectos evolutivos e implantação das Boas Práticas de Fabricação Cosmética (BPFC)
17. Sistematização e organização da produção cosmética
    17.1 Ordem de fabricação
    17.2 Ordem de embalagem
18. Processos tecnológicos inovadores para o desenvolvimento de novos cosméticos
19. Legislação

Prático

1. Cremes e géis básicos e com aditivos: para o rosto, corpo e cabelo
2. Xampu neutro e com aditivos
3. Cremes neutros e com aditivo para enxágüe dos cabelos
4. Tônicos capilares
5. Cremes e géis para limpeza da pele
6. Desodorantes antitranspirantes
7. Fotoprotetores e bronzeadores solares
8. Loções e cremes pós-barbear
9. Cremes e géis anti-rugas
10. Cremes e géis redutores
    10.1. Máscaras faciais
11. Esfoliantes
12. Cremes e géis clareadores da pele
13. Creme, gel e enxaguatório bucais

7.1.3.2 Subárea: Farmácia hospitalar

Teórico

1. Humanização das relações farmacêutico/paciente
   1.1 Acolhimento
   1.2 Integração farmacêutico/equipe multiprofissional no âmbito hospitalar
2. Organização hospitalar
   2.1 Atendimento à saúde: níveis primário, secundário e terciário
   2.2 O hospital: histórico, definição e funções, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS)

2.3 Classificação dos hospitais
2.4 Organização administrativa e técnica

3. Planejamento e gestão hospitalar: requisitos técnicos construtivos e funcionais, recursos financeiros e humanos
4. Controle de estoques e armazenamento de materiais e medicamentos
5. Comissão de Farmácia e Terapêutica (CFT): seleção e padronização de materiais e medicamentos
6. Participação do farmacêutico em outras comissões hospitalares, tais como: Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), Comissão de Suporte Nutricional (CSN)e Comissão de Parecer Técnico (CPT)
7. Sistemas de distribuição de medicamentos
8. Manipulação farmacêutica hospitalar
9. Farmácias-satélites
10. Legislação
11. Objetivos e perspectivas de implantação e desenvolvimento da farmácia clínica
12. Objetivos e perspectivas de implantação e desenvolvimento da atenção farmacêutica
13. Elaboração de perfil farmacoterapêutico de pacientes.
14. Acompanhamento farmacêutico a pacientes hospitalizados
15. Monitorização terapêutica de pacientes
16. Participação do farmacêutico em situações de emergência: intoxicações
17. Participação do farmacêutico em projetos de pesquisa clínica
18. Aconselhamento farmacêutico ao paciente: orientação e educação
19. Centro de Informação sobre Medicamentos (CIM)

Prático

1. Manipulação farmacêutica hospitalar: misturas intravenosas, nutrição parenteral, quimioterapia antineoplásica, saneantes, outras formas farmacêuticas para fins diagnósticos e terapêuticos
2. Elaboração de perfil farmacoterapêutico de pacientes
3. Acompanhamento farmacêutico a pacientes hospitalizados
4. Centro de Informação sobre Medicamentos (CIM): elaboração e provimento de informações sobre medicamentos
5. Sistemas de distribuição de medicamentos
6. Farmácias-satélites
7. Objetivos e perspectivas de implantação e desenvolvimento da farmácia clínica.
8. Objetivos e perspectivas de implantação e desenvolvimento da atenção farmacêutica
9. Monitorização terapêutica de pacientes
10. Participação do farmacêutico em situações de emergência: intoxicações
11. Participação do farmacêutico em projetos de pesquisa clínica
12. Aconselhamento farmacêutico ao paciente: orientação e educação

7.1.3.3 Subárea: Farmacotécnica

Teórico

1. Estudo das formas farmacêuticas
2. Formulações e excipientes
   2.1 Funcionalidade dos excipientes

3. Formas farmacêuticas
    3.1 Formas sólidas
        3.1.1 Pós, granulados
        3.1.2 Cápsulas
        3.1.3 Comprimidos, comprimidos revestidos e drágeas
    3.2. Formas líquidas
        3.2.1 Soluções para uso tópico
        3.2.2 Soluções orais
        3.2.3 Suspensões
        3.2.4 Emulsões e EHL
        3.2.5 Colírios
        3.2.6 Soluções otorrinolaringológicas e cavitárias
        3.2.7 Injetáveis
        3.2.8 Domissanitários
    3.3. Formas semi-sólidas
        3.3.1 Cremes e loções
        3.3.2 Pomadas e pastas
        3.3.3 Géis
4. Soluções extrativas (preparações fitoterápicas)
5. Regulação técnica sobre Boas Práticas de Manipulação de Medicamentos (BPMM)
6. Análise crítica da prescrição de medicamentos
    6.1 Manipulação de uma prescrição
    6.2 Racionalidade da prescrição
    6.3 Propriedades das substâncias prescritas
    6.4 Excipiente adequado
    6.5 pH ideal da formulação
    6.6 Preparo da prescrição

Prático

1. Pós (reidratantes orais)
2. Anti-sépticos e desinfetantes

3. Saneantes de uso hospitalar
4. Desinfetantes e detergentes de uso doméstico
5. Gotas otológicas, analgésicas e nasais
6. Linimentos
7. Aerossóis e colutórios
8. Colírios
9. Xaropes
10. Suspensões
11. Emulsões
12. Extratos fluidos, tinturas e outras preparações fitoterápicas
13. Cápsulas gelatinosas
14. Pomadas, pastas, cremes e géis
15. Supositórios

7.1.3.4 Subárea: Fitoterapia

Teórico

1. Conceitos técnicos para medicamentos fitoterápicos (adjuvante, droga vegetal, derivado de droga vegetal, medicamento fitoterápico, fórmulas fitoterápica e padrão, marcador, matéria-prima vegetal)
2. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC)
3. Estudo etnofarmacológico de plantas usadas pela população
4. Principais métodos de extração de princípios ativos
5. Identificação de produtos fitoterápicos

6. Segurança e eficácia da utilização de fitoterápicos
7. Plantas que atuam no sistema cardiovascular
8. Plantas que atuam no sistema respiratório
9. Plantas que atuam no sistema digestório
10. Plantas que atuam no sistema urinário
11. Plantas que atuam no sistema reprodutor
12. Plantas que atuam sobre a pele, trauma, reumatismo e dor
13. Plantas que atuam no sistema imunológico
14. Fitohormônios
15. Legislação de fitoterápicos
16. Assistência farmacêutica

7.1.3.5 Subárea: Garantia e Controle de qualidade de insumos, de medicamentos e de cosméticos

I – Físico-químico

Teórico

1. Garantia de Qualidade (GQ) na indústria farmacêutica e de cosméticos
2. Boas Práticas de Fabricação e Controle (BPFC): legislações - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), *Food and Drug Administration (FDA)*
3. Especificação de matérias-primas e de medicamentos
4. Técnicas de amostragem
5. Controle em processo
6. Controle de material de acondicionamento e de embalagem

7. Controle físico de medicamentos e cosméticos
   7.1 Análise de forma sólida: dureza, friabilidade, desagregação, densidade, peso médio, diâmetro, umidade (Karl Fisher, infravermelho) e dissolução
   7.2 Análise de forma semi-sólida: pH, viscosidade, espalhabilidade, densidade, penetrabilidade
   7.3 Análise de soluções (suspensões e emulsões): velocidade de sedimentação, densidade, pH, osmolaridade
8. Função de padrões de referência/substâncias químicas de referência
9. Identificação de substâncias em medicamentos e cosméticos: reações químicas (colorimétrica), espectrofotometria Ultravioleta (UV) / Visível (VIS) e Infravermelho (IV). Cromatografia em Camada Delgada (CCD)
10. Métodos físico-químicos no controle de qualidade de medicamentos e cosméticos
11. Método de análises de princípios ativos, produtos de degradação e compostos relacionados
12. Validação de métodos analíticos
13. Estabilidade de medicamentos e cosméticos: plano, estudos, tipos e prazo de validade
14. Fotoestabilidade: método por luxímetro e actinométrico
15. Análise de matérias-primas
16. Análise de água
17. Determinação de matérias estranhas de drogas vegetais e fitoterápicos: macroscopia e microscopia, Cromatografia em Camada Delgada, cinzas, águas e substâncias voláteis, resíduos de pesticidades, arsênio e metais pesados, contaminação radioativa

Prático

1. Ensaios físicos empregados no controle de comprimidos, drágeas, cápsulas, pós, granulados e pastilhas
2. Ensaios físicos empregados no controle de soluções injetáveis, xaropes, elixires e suspensões
3. Ensaios físicos empregados no controle de pomadas, cremes, loções e emulsões
4. Gráficos de controle
5. Análise estatística de resultados analíticos
6. Ensaios físicos e químicos de vidros, plásticos, alumínio, papelão, borrachas e outros materiais de acondicionamento e de embalagem para uso farmacêutico
7. Espectrofotometria Ultravioleta (UV) / Visível (VIS) e Infravermelho (IV). Espectrometria de Massa (EM) no controle de qualidade de medicamentos
8. Métodos cromatográficos: Cromatografia em Camada Delgada (CCD), Cromatografia Gasosa (CG), Cromatografia Líquida de Alta Pressão (HPLC) no controle de qualidade de medicamentos
9. Método de eletroforese capilar no controle de qualidade de medicamentos
10. Métodos de análises térmicas no controle de qualidade de medicamentos
11. Volumetria e gravimetria no controle de qualidade de medicamentos
12. Principais ensaios no controle de qualidade de insumos farmacêuticos, de medicamentos e de cosméticos
13. Planejamento e ensaios no estudo de estabilidade e fotoestabilidade

14. Análise macroscópica e microscópica de drogas vegetais
15. Identificação e quantificação de princípios ativos vegetais por Cromatografia em Camada Delgada

II – Biológico e microbiológico

Teórico

1. Ensaios biológicos
   - 1.1 Biotério e animais de laboratório
   - 1.2 Padrões de substâncias biológicas
   - 1.3 Controle microbiológico de áreas limpas
   - 1.4 Garantia e controle de produtos estéreis: controle em processo, produto, validação e testes afins
   - 1.5 Garantia e controle de qualidade de produtos não estéreis: controle em processo, produto, validação e produtos afins
   - 1.6 Avaliação de desinfetantes e anti-sépticos
   - 1.7 Ensaios microbiológicos de fatores de crescimento
   - 1.8 Ensaios microbiológicos de antibióticos: método por difusão em ágar, método turbidimétrico
2. Teste de pirogênio (teste "in vivo") e endotoxina (teste "in vitro"): histórico, microorganismos causadores de pirogênio
3. Testes de toxicidade "in vivo" e "in vitro"
   - 3.1 Testes de irritação cutânea primária, segundo Draize
   - 3.2 Testes de irritação ocular, segundo Draize
   - 3.3 Avaliação da toxicidade aguda com efeito sistêmico: teste com administração oral, testes com aplicação dérmica ou percutânea, teste com inalação
   - 3.4 Avaliação da inocuidade de produtos e materiais: correlatos e materiais de acondicionamento polimérico para injetáveis
   - 3.5 Teste de citotoxicidade "in vitro": teste de revestimento em ágar, teste de contato direto, teste com macrófagos alveolares de coelhos, teste de hemólise

Prático

1. Teste de esterilidade
2. Teste de limite microbiano em medicamentos não estéreis e cosméticos
3. Teste de eficácia dos conservantes
4. Determinação de potência de antibióticos
5. Determinação de microorganismos em medicamentos fitoterápicos

7.1.3.6 Subárea: Gestão farmacêutica

Teórico

1. Gestão geral: tomada de decisão e motivação
2. Gestão da produção: planejamento. Programação e controle da produção (PCP), gráfico de Grant e manutenção
3. Gestão de compras: conceito de suprimentos, elementos principais de uma compra, regras da simulação
4. Gestão de vendas: marketing no mercado farmacêutico. Direcionamento das estratégias de acordo com o perfil do produto: de receituário, hospitalar, de oncologia e OTC (medicamentos isentos de prescrição). Aplicação da farmacovigilância como diferencial competitivo. Conhecimento de pesquisa clínica e seu correto trabalho junto à classe médica. Análise financeira dos produtos. Aspectos regulatórios do mercado. Formação de preços e sua análise estratégica: estrutura da empresa. Posicionamento competitivo. Concorrências, mercado e percepção de clientes
5. Gestão de materiais: controle e avaliação de estoque; classificação ABC
6. Gestão de recursos humanos: motivação, capital versus trabalho, avaliação de desempenho

7. Contabilidade financeira: balanço patrimonial, demonstrativo do resultado do exercício e retorno sobre o investimento
8. Economia: mercado, globalização, privatização, diminuição da abrangência do Estado
9. Farmacoeconomia
10. Metodologia para auto-inspeção de normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF)

Prático

Discussão de casos, análise de situações, problemas potenciais e decisões, auto-inspeções.

7.1.3.7 Subárea: Homeopatia

Teórico

1. Princípios e filosofia da homeopatia
   - 1.1 Escolas médicas
   - 1.2 Matérias médicas
   - 1.3 Repertórios
2. Concepção homeopática do processo saúde-doença
   - 2.1 Doenças agudas
   - 2.2 Doenças crônicas
   - 2.3 Semiologia homeopática
3. Medicamento homeopático
   - 3.1 Insumos ativos
   - 3.2 Insumos inertes
   - 3.3 Nomenclatura
4. Escalas e métodos de preparação
   - 4.1 Método Hahnemanniano
     - 4.1.1. Escala decimal
     - 4.1.2. Escala centesimal
     - 4.1.3. Escala cinqüentamilesimal

5. Preparação do medicamento homeopático
   5.1 Formas farmacêuticas básicas
   5.2 Formas farmacêuticas derivadas
6. Formas farmacêuticas de uso interno e externo
7. Formulações líquidas
   7.1 Gotas
   7.2 Dose única
8. Fórmulas sólidas:
   8.1 Glóbulos
   8.2 Pós
   8.3 Tabletes
9. Formulações semi-sólidas
   9.1 Pomadas
   9.2 Cremes
   9.3 Géis
10. Bioterápicos e isoterápicos
    10.1 Preparação
    10.2 Cuidados
    10.3 Administração
11. Medicamentos homeopáticos de uso veterinário e de uso odontológico.
12. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC)

Prático

1. Preparação de tintura-mãe e controle de qualidade
2. Preparação de formas farmacêuticas líquidas
3. Trituração
4. Preparação de glóbulos
5. Preparação de complexos (gotas, glóbulos e outros)
6. Preparação de pós, tabletes e comprimidos
7. Preparação de formulações semi-sólidas

7.1.3.8 Subárea: Saúde pública

Teórico

1. Conceito de saúde-doença: abordagem histórica, saúde pública, saúde como processo, causalidade múltipla
2. Epidemiologia: histórico, teorias, estrutura, indicadores de saúde
3. Epidemiologia descritiva: fatores relativos à pessoa, tempo e lugar
4. Epidemiologia das doenças infecciosas e não infecciosas: cadeia epidemiológica, fatores relativos ao meio ambiente, agente hospedeiro
5. Farmacoepidemiologia (FE): histórico, Estudo de Utilização de Medicamentos (EUM), Farmacovigilância (FV) e métodos epidemiológicos
6. Políticas públicas de saúde: histórico, organização dos serviços, Sistema Único de Saúde (SUS) – atenção primária, assistência farmacêutica e Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASFs)
7. Vigilância em saúde: vigilância sanitária, laboratório de saúde pública e seu papel na vigilância sanitária e epidemiológica e saúde do trabalhador
8. Imunoprofilaxia: características e programas de imunização
9. Demografia: mudanças históricas, conceituação básica, levantamento de dados, pirâmide populacional, estimativa de população, razão de dependência e transição demográfica
10. Programas de saúde: saúde infantil, saúde da mulher, saúde do adulto e saúde do idoso
11. Saneamento básico: água, resíduos líquidos, resíduos sólidos e poluição do ar
12. Educação em saúde: técnica e abordagem

Prático

1. Trabalho de campo em cenários de prática envolvendo a rede pública de saúde, valorização de ensino-serviço, a humanização da atenção e a ampliação da concepção e prática da integralidade
2. Seminários promovendo o desempenho do aluno para atenção básica
3. Trabalhos em equipes multiprofissionais na assistência farmacêutica, centrados na ação de intervenção

7.1.3.9 Subárea: Tecnologia farmacêutica

Teórico

1. Formas farmacêuticas e a evolução tecnológica
2. Processos e equipamentos envolvidos na indústria químico-farmacêutica para a obtenção de fármacos sintéticos e naturais
3. Processos unitários empregados na obtenção das formas farmacêuticas
4. Tecnologia das formas farmacêuticas
   - 4.1 Formas farmacêuticas sólidas, líquidas e semi-sólidas
   - 4.2 Vias de administração
   - 4.3 Pré-formulação
   - 4.4 Excipientes
     - 4.4.1 Parâmetros para a escolha de excipientes
     - 4.4.2 Métodos de obtenção
     - 4.4.3 Aspectos físicos relacionados aos processos de mistura e consolidação do sistema compactado
5. Formas farmacêuticas revestidas
   - 5.1 Tipos de revestimento
   - 5.2 Processos de obtenção
6. Micropartículas
   - 6.1 Sistemas monolíticos e particulados

7. Formas farmacêuticas sólidas de liberação modificada
   7.1 Tipos de liberação
   7.2 Sistemas matriciais
   7.3 Mecanismos gerais de liberação de fármacos em sistemas sólidos
   7.4 Sistemas de liberação transdérmica
8. Tecnologia das formas farmacêuticas de aplicação retal e vaginal
9. Tecnologia das formas farmacêuticas parenterais
10. Tecnologia das formas farmacêuticas oftálmicas, auriculares e nasais
11. Tecnologias de aerossóis, inalantes e sprays
12. Segurança e controle do processo industrial
13. Indústria químico-farmacêutica: características e inserção na política nacional
14. Processos biotecnológicos aplicados aos produtos farmacêuticos
15. Boas Práticas de Fabricação Aplicadas à Indústria Farmacêutica

Prático

1. Desenvolvimento de processos tecnológicos para a obtenção de formas farmacêuticas sólidas, líquidas e semi-sólidas
2. Obtenção de fármacos para a indústria farmacêutica envolvendo estudos de pré-formulação
3. Aplicação de diferentes operações unitárias e técnicas utilizadas em escala laboratorial e industrial
4. Estudo de formas farmacêuticas de interesse da indústria farmoquímica

7.1.4 Estruturação de mapa conceitual para a área de medicamentos

O mapa conceitual para a área de medicamentos foi organizado por meio de conhecimentos agrupados em subáreas interconectadas. A representação esquemática considera uma série hierárquica e ordenada por intermédio de conteúdos prioritários, selecionados por meio de sua significância, para realizar inferências no processo de aprendizagem por integração (Fig. 6).

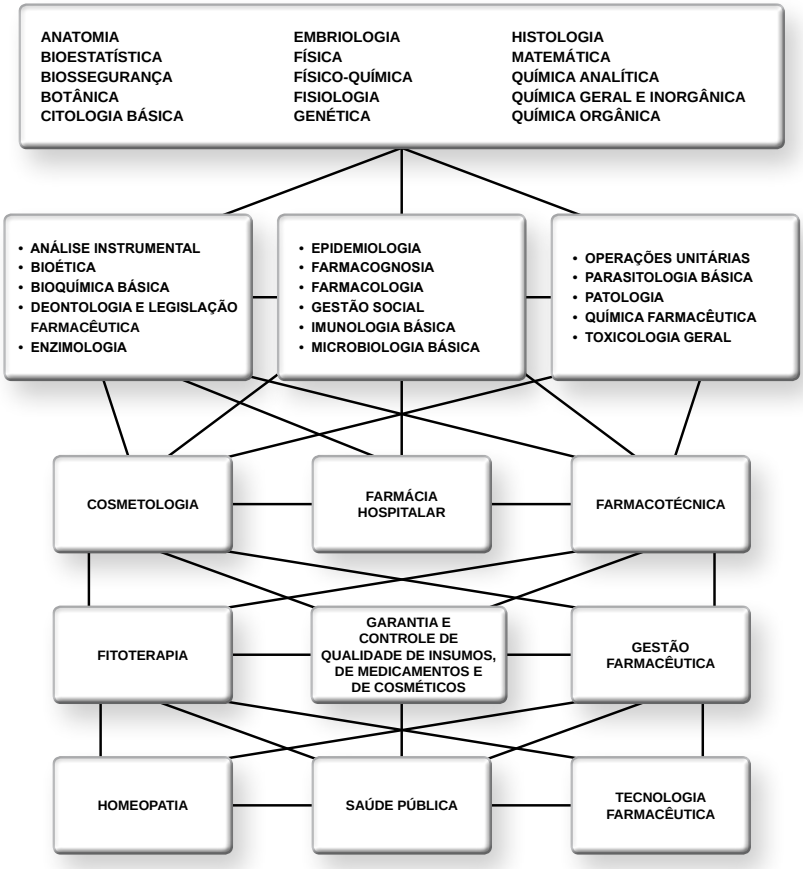

Figura 6. Mapa conceitual para a área de medicamentos.

7.2 CONTEÚDOS DO EIXO TEMÁTICO DA ÁREA DE ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS

A. Conceitos gerais e inclusivos (formação geral)

- Anatomia
- Bioestatística
- Biossegurança
- Citologia básica
- Embriologia
- Fisiologia
- Histologia
- Matemática
- Química geral e inorgânica
- Química orgânica

B. Conceitos intermediários (núcleo de concentração)

- Análise instrumental
- Bioética
- Biologia molecular
- Bioquímica básica
- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Enzimologia
- Farmacologia
- Genética
- Gestão social
- Imunologia básica
- Microbiologia básica
- Parasitologia básica
- Patologia
- Saúde pública
- Toxicologia geral

C. Conceitos característicos (núcleo especializado)

- Biologia molecular aplicada ao diagnóstico laboratorial
- Bioquímica clínica
- Citologia clínica
- Garantia e Controle de qualidade em análises clínicas
- Hematologia clínica
- Imunologia clínica
- Microbiologia clínica
- Parasitologia clínica
- Toxicologia

7.2.1 Núcleos integrados das subáreas da área de análises clínicas e toxicológicas

A área de análises clínicas foi subdividida em subáreas e estas compreendem conteúdos-âncora para o desenvolvimento das mesmas. Esses conteúdos formam núcleos integrados, conforme distribuição a seguir:

7.2.1.1 Subárea: Biologia molecular aplicada ao diagnóstico laboratorial

- Análise instrumental
- Biologia molecular
- Genética
- Microbiologia básica

7.2.1.2 Subárea: Bioquímica clínica

- Bioquímica básica
- Enzimologia
- Fisiologia
- Métodos analíticos
- Patologia

- Química orgânica
- Saúde pública

7.2.1.3 Subárea: Citologia clínica

- Citologia básica
- Embriologia
- Histologia
- Microbiologia básica
- Patologia
- Saúde pública

7.2.1.4 Subárea: Garantia e Controle de qualidade em análises clínicas

- Análise instrumental
- Bioestatística
- Fisiologia

7.2.1.5 Subárea: Hematologia clínica

- Bioquímica básica
- Citologia básica
- Genética
- Histologia
- Imunologia básica
- Patologia

7.2.1.6 Subárea: Imunologia clínica

- Análise instrumental
- Biologia celular
- Bioquímica básica
- Genética
- Imunologia básica

7.2.1.7 Subárea: Microbiologia clínica

- Análise instrumental
- Biologia celular
- Bioquímica básica
- Genética
- Imunologia básica
- Microbiologia básica

7.2.1.8 Subárea: Parasitologia clínica

- Biologia molecular
- Fisiologia
- Imunologia básica
- Parasitologia básica
- Patologia
- Saúde pública

7.2.1.9 Subárea: Toxicologia

- Análise instrumental
- Bioquímica básica
- Farmacologia
- Fisiologia
- Toxicologia geral

7.2.2 Ementas das subáreas da área de análises clínicas e toxicológicas

7.2.2.1 Biologia molecular aplicada ao diagnóstico laboratorial

Aplicabilidade das técnicas da biologia molecular no diagnóstico molecular das doenças: metabólicas, infectocontagiosas, hematológicas e das neoplasias. Identificação de paternidade e outros

exames forenses. Técnicas eletroforéticas aplicadas à análise de ácidos nucléicos.

7.2.2.2 Bioquímica clínica

Biossegurança. Obtenção e conservação de amostras para dosagens bioquímicas, interferências de variações biológicas e analíticas. Padronização em bioquímica clínica e métodos analíticos. Avaliação laboratorial das funções pancreática, renal, hepática, das dislipidemias, da função endócrina, dos distúrbios ósseos e musculares, dos distúrbios do metabolismo do ferro, do equilíbrio hidroeletrolítico e ácido-base e avaliação bioquímica de líquidos biológicos extravasculares. Marcadores cardíacos e tumorais. Controle de qualidade em bioquímica clínica e automação. Padronização e avaliação da glicemia. Hemoglobina glicada. Curvas de tolerância à glicose. Microalbuminúria. Proteinograma. Eletroforese de proteínas. Ácido úrico. Uréia. Creatinina. Colesterol. Triglicérides. Bilirrubinas. Enzimas. Íons. Exame de urina.

7.2.2.3 Citologia clínica

Patologia e aspectos histológicos do trato genital feminino. Citologia hormonal. Alterações reativas do trato genital feminino. Critérios de malignidade. Atipias de células escamosas de significado indeterminado. Lesão intraepitelial escamosa de baixo grau (LSIL) e de alto grau (HSIL). Atipias glandulares (AG). Carcinomas escamosos e adenocarcinomas. Citopatologia de líquidos corporais, urinária, mamária, das vias respiratórias, do líquido espermático, do líquido cefalorraquidiano. Controle de qualidade em citopatologia. Técnicas citológicas. Reconhecimento de células normais do trato genital feminino. Reconhecimento das alterações reativas do trato genital feminino e agentes específicos. Atipias escamosas (ASC). Elaboração de laudos citopatológicos. Exame citológico de material não ginecológico.

7.2.2.4 Garantia e Controle de qualidade em análises clínicas

Conceitos e ferramentas de controle de qualidade. Registros. Controle interno da qualidade. Regras do controle. Boas práticas laboratoriais. Validação de resultados, sistemas de unidades internacionais (SI), indicadores da qualidade, valores de referência populacionais, demográficos e níveis terapêuticos. Valor preditivo. Controle externo da qualidade. Gestão em laboratório clínico. Cálculos básicos.

7.2.2.5 Hematologia clínica

Hematopoese. Hemoglobinas. Distúrbios do eritron. Patologias do leucon. Patogenia e classificação das neoplasias hematológicas. Agentes carcinogênicos e alterações cromossômicas nas neoplasias hematológicas. Leucemias agudas e crônicas, linfomas, gamopatias. Alterações hematológicas associadas a outras patologias. Hemograma completo. Hemostasia e coagulação. Imunohematologia. Automação em hematologia. Diagnóstico laboratorial de distúrbios hematológicos não humanos. Coleta, anticoagulantes e corantes. Esfregaço, confecção, coloração de lâminas e manuseio de microscópios. Hematócrito e VHS. Medula óssea, série vermelha e série branca. Dosagem e eletroforese de hemoglobinas. Alterações morfológicas dos eritrócitos. Reconhecimento de leucemias agudas e crônicas. Desvio à esquerda, granulações tóxicas. Atipias mononucleares. Provas da hemostasia primária. Determinação de grupos sanguíneos e provas de Coombs.

7.2.2.6 Imunologia clínica

Imunidade antiinfecciosa: resposta imune inata e adquirida contra patógenos intracelulares e extracelulares. Fundamentos do imunodiagnóstico. Imunoglobulinas. Anticorpos monoclonais e imunodiagnóstico. Antígenos. Reação antígeno-anticorpo e sua detecção. Hipersensibilidades imediata e tardia. Alergia alimentar e

alergia a medicamentos. Imunopatologia: o modelo da hanseníase. Imunopatologia e imunodiagnóstico da aids. Diagnóstico baseado na detecção de ácidos nucléicos. Imunopatologia e diagnóstico da dengue. Bioética, genoma e diagnóstico na era pós-genômica. Biologia molecular e diagnóstico. Reação em cadeia da polimerase para detecção e quantificação de patógenos. Diagnóstico de hipersensibilidade imediata e tardia. Citometria de fluxo para contagem de linfócitos T CD3+, CD4+, CD8+. Imunofluorescência e o diagnóstico sorológico da toxoplasmose. SDS-PAGE. Immunoblotting-"padrão ouro" para confirmação do diagnóstico sorológico da infecção pelo HIV. Hemaglutinação e o diagnóstico sorológico da Doença de Chagas. Quantificação das imunoglobulinas plasmáticas: IgM, IgG, IgE e IgA. ELISA. Diagnóstico das principais doenças auto-imunes.

7.2.2.7 Microbiologia clínica

Diagnóstico laboratorial de exames direto e cultura. Coleta de material biológico, transporte e armazenamento. Estafilococos, estreptococos beta-hemolíticos, estreptococos alfa-hemolíticos, bastonetes Gram negativos não fermentadores, anaeróbios, micobactérias, microbiota humana, corinebactérias e meningites bacterianas. Infecções do trato gastrintestinal e geniturinário. Doenças sexualmente transmissíveis. Infecções em instituições de saúde. Diagnóstico laboratorial de bacterioses não humanas. Teste de esterilidade em ambiente laboratorial e dos tubos múltiplos (NMP). Isolamento e identificação de cocos, bastonetes Gram negativos não fermentadores e Enterobacteriaceae. Teste de sensibilidade aos antimicrobianos. Baciloscopia e cultura de *Mycobacterium* sp. Bacterioscopia e cultura de Haemophilus, Neisseria, Treponema, superfície epidérmica, orofaringe e nasofaringe, de *Corynebacterium* sp e *Neisseria* sp. Contagem de colônias de amostras de urina. Automação. Patogenia viral. Viroses específicas. Vírus relacionados às infecções exantemáticas. Hepatites virais. Vírus relacionados à síndrome gastroenterite, à imunodeficiência e/ou oncogenicidade, às infecções do trato respiratório, à dengue e vírus da rubéola. Rotavírus, Adenovírus. Diagnóstico

laboratorial de viroses não humanas. Infecções fúngicas. Técnicas de suscetibilidade para fungos. Diagnóstico laboratorial de micoses não humanas.

7.2.2.8 Parasitologia clínica

Diagnóstico parasitológico das protozooses e das helmintoses humanas. Diagnóstico parasitológico de doenças produzidas no homem por artrópodes e de parasitoses não humanas. Aplicação de métodos no diagnóstico laboratorial de parasitas intestinais e sanguíneos. Exame parasitológico. Xenodiagnóstico. Exame em outros líquidos biológicos. Técnicas de isolamento para diagnóstico parasitológico a partir de lesões. Diagnóstico laboratorial de parasitoses não humanas.

7.2.2.9 Toxicologia

Análises toxicológicas. Metodologias analíticas. Interpretação de resultados. Elaboração de laudos. Aspectos clínicos relacionados com os exames laboratoriais, intoxicações e sistemáticas aplicadas à pesquisa, identificação e dosagens de xenobióticos de interesse da toxicologia ambiental, ocupacional, de emergência, forense, social, clínica e doping. Síndromes tóxicas. Antídotos.

7.2.3 Conteúdos programáticos teóricos e práticos das subáreas da área de análises clínicas e toxicológicas

7.2.3.1 Subárea: Biologia molecular aplicada ao diagnóstico laboratorial

Teórico

1. Aplicabilidade das técnicas da biologia molecular no diagnóstico molecular das doenças metabólicas

2. Aplicabilidade das técnicas da biologia molecular no diagnóstico molecular das doenças infectocontagiosas
3. Aplicabilidade das técnicas da biologia molecular no diagnóstico molecular das neoplasias
4. Aplicabilidade das técnicas da biologia molecular no diagnóstico molecular das doenças hematológicas
5. Aplicabilidade das técnicas de biologia molecular na identificação de paternidade e outros exames forenses

Prático

1. Técnicas eletroforéticas aplicadas à análise de ácidos nucléicos
   1.1. Clonagem de DNA, isolamento e expressão de genes
   1.2. Vetores de clonagem e expressão
   1.3. Técnicas de hibridização de DNA e RNA
   1.4. Reação em cadeia de DNA-polimerase
   1.5. Métodos de sequenciamento de DNA
   1.6. Análises de seqüências nucleotídicas e peptídicas
   1.7. Marcadores moleculares
   1.8. Biossegurança relativa às práticas de biologia molecular

7.2.3.2 Subárea: Bioquímica clínica

Teórico

1. Biossegurança no laboratório
2. Obtenção e conservação de amostras para dosagens bioquímicas, interferências de variações biológicas e analíticas
3. Padronização e métodos analíticos
4. Avaliação laboratorial da função pancreática
5. Avaliação laboratorial da função renal
6. Avaliação laboratorial da função hepática

7. Avaliação laboratorial das dislipidemias
8. Marcadores cardíacos
9. Avaliação laboratorial da função endócrina
10. Avaliação laboratorial dos distúrbios ósseos e musculares
11. Avaliação laboratorial dos distúrbios do metabolismo do ferro
12. Avaliação laboratorial do equilíbrio hidroeletrolítico e ácido-base
13. Avaliação bioquímica de líquidos biológicos extravasculares
14. Marcadores tumorais
15. Controle de qualidade
16. Automação

Prático

1. Padronização e avaliação da glicemia
2. Hemoglobina glicada
3. Curvas de tolerância à glicose
4. Microalbuminúria
5. Proteinograma
6. Eletroforese de proteínas
7. Ácido úrico
8. Uréia
9. Creatinina
10. Clearence de creatinina
11. Colesterol total e frações, apolipoproteínas
12. Triglicérides
13. Bilirrubinas

14. Enzimas: amilase, CPK, transaminases, fosfatase alcalina, gama GT, lipase, aldolase, LDH e outras
15. Íons: cálcio, fósforo, sódio, potássio, magnésio, cloreto
16. Exame de urina: caracteres gerais, exame químico e sedimentoscopia
17. Identificação de cálculos urinários

7.2.3.3 Subárea: Citologia clínica

Teórico

1. Aspectos histológicos e citológicos do trato genital feminino
2. Estudo das doenças do trato genital feminino
3. Citologia hormonal: conceito, modificações etárias, índices e curvas
4. Alterações reativas do trato genital feminino: agentes específicos – bactérias, fungos, protozoários e vírus
5. Critérios de malignidade
6. Atipias de células escamosas de significado indeterminado
7. Lesão intraepitelial escamosa de baixo grau (LSIL)
8. Lesão intraepitelial escamosa de alto grau (HSIL)
9. Atipias Glandulares (AG)
10. Carcinomas escamosos e adenocarcinomas
11. Citopatologia de líquidos corporais
12. Citopatologia urinária
13. Citopatologia mamária
14. Citopatologia de vias respiratórias
15. Citopatologia do líquido espermático
16. Citopatologia do líquido cefalorraquidiano
17. Controle de qualidade em citopatologia

Prático

1. Técnicas citológicas: coleta de material, preparação, fixação e coloração do esfregaço
2. Reconhecimento de células normais do trato genital feminino
3. Citologia hormonal: reconhecimento de células em diversas faixas etárias, índices e curvas
4. Reconhecimento das alterações reativas do trato genital feminino e agentes específicos
5. Atipias escamosas e glandulares
6. LSIL, HSIL
7. Carcinomas e adenocarcinomas
8. Elaboração de laudos citopatológicos
9. Exame citológico de material não ginecológico

7.2.3.4 Subárea: Garantia e Controle de qualidade em análises clínicas

Teórico

1. Conceitos e ferramentas de controle de qualidade
2. Registros: cartão de registro de Levey-Jennings, soma acumulativa: limites da qualidade, uso e interpretação
3. Controle interno de qualidade: pré-analítico, analítico e pós-analítico em: bioquímica clínica; hematologia clínica; microbiologia clínica; parasitologia clínica; imunologia clínica e toxicologia.
4. Regras do controle
5. Boas práticas laboratoriais
6. Validação de resultados, sistemas de unidades internacionais

(SI), indicadores da qualidade, valores de referência populacionais, demográficos e níveis terapêuticos

7. Valor preditivo
8. Controle externo de qualidade
9. Gestão em laboratório clínico

Prático

1. Cálculos básicos
2. Registros: cartão de registro de Levey-Jennings, soma acumulativa – limites da qualidade, uso e interpretação
3. Valor preditivo: sensibilidade, especificidade, falsos-positivos e falsos-negativos, prevalência, eficiência.

7.2.3.5 Subárea: Hematologia clínica

Teórico

1. Hematopoese: eritropoese, leucopoese
2. Hemoglobinas: noções básicas e aspectos patológicos
3. Distúrbios do eritron: classificação morfológica e etiopatogênica das anemias; anemias microcíticas, aplásticas, macrocíticas e mielodisplásicas, hemolíticas e hemolíticas hereditárias
4. Patologias do leucon
5. Patogenia e classificação das neoplasias hematológicas
6. Agentes carcinogênicos e alterações cromossômicas nas neoplasias hematológicas
7. Leucemias agudas e crônicas, linfomas, gamopatias
8. Alterações hematológicas associadas a outras doenças: reações leucemóides

9. Hemograma: componentes e erros
10. Hemostasia e coagulação
11. Imunohematologia
12. Automação em hematologia
13. Diagnóstico laboratorial de distúrbios hematológicos não humanos

Prático

1. Coleta, anticoagulantes e corantes usados em hematologia
2. Esfregaço, confecção, coloração de lâminas e manuseio de microscópios
3. Hematócrito e VHS
4. Medula óssea e série vermelha
5. Medula óssea e série branca
6. Dosagem e eletroforese de hemoglobinas
7. Alterações morfológicas dos eritrócitos
8. Contagem global e específica de células
9. Reconhecimento de leucemias agudas e crônicas
10. Desvio à esquerda, granulações tóxicas
11. Atipias mononucleares
12. Hemograma
13. Hemograma: atipias e processos infecciosos
14. Provas da hemostasia primária
15. Determinação de grupos sanguíneos
16. Provas de Coombs

7.2.3.6 Subárea: Imunologia clínica

Teórico

1. Imunidade antiinfecciosa: resposta imune inata e adquirida contra patógenos intracelulares
2. Imunidade antiinfecciosa: resposta imune inata e adquirida contra patógenos extracelulares
3. Fundamentos do imunodiagnóstico
4. Imunoglobulinas: estrutura, função, genética
5. Anticorpos monoclonais e imunodiagnóstico
6. Antígenos: imunógenos, imunogenicidade, adjuvantes, haptenos
7. Reação antígeno-anticorpo e sua detecção – afinidade, especificidade, reações cruzadas, forças envolvidas
8. Hipersensibilidades imediata e tardia
9. Alergia alimentar e alergia a medicamentos
10. Imunopatologia: o modelo da hanseníase
11. Imunopatologia e imunodiagnóstico da aids
12. Diagnóstico baseado na detecção de ácidos nucléicos: reação em cadeia da polimerase
13. Imunopatologia e diagnóstico da dengue
14. Bioética, genoma e diagnóstico na era pós-genômica: "Microarrays"
15. Diagnóstico das principais doenças auto-imunes

Prático

1. Biossegurança em laboratórios de imunologia
2. Biologia molecular e diagnóstico: extração, purificação e quantificação de ácidos nucléicos

3. Reação em cadeia da polimerase para detecção e quantificação de patógenos: modelos da hanseníase paucibacilar e para quantificação da viremia na aids
4. Diagnóstico de hipersensibilidade imediata: teste de puntura
5. Diagnóstico de hipersensibilidade tardia: testes intradérmicos
6. Citometria de fluxo para contagem de linfócitos T CD3+, CD4+, CD8+
7. Imunofluorescência e o diagnóstico sorológico da toxoplasmose
8. SDS-PAGE: eletroforese em gel de poliacrilamida com dodecil sulfato de sódio
9. Immunoblotting-"padrão ouro" para confirmação do diagnóstico sorológico da infecção pelo HIV
10. Hemaglutinação e o diagnóstico sorológico da doença de Chagas
11. Quantificação das imunoglobulinas plasmáticas: IgM, IgG, IgE e IgA
12. ELISA para o diagnóstico sorológico da doença de Chagas

7.2.3.7 Subárea: Microbiologia clínica

I – Bacteriologia

Teórico

1. Diagnóstico laboratorial e cultura. Coleta, transporte e armazenamento de material biológico
2. Estafilococos
3. Estreptococos beta-hemolíticos
4. Estreptococos alfa-hemolíticos e outros
5. Infecções do trato gastrintestinal (*Escherichia coli*, Salmonella-Shigella-Yersinia)

6. Bastonetes Gram negativos não fermentadores
7. Anaeróbios
8. Diagnóstico laboratorial das micobactérias
9. Doenças sexualmente transmissíveis (Neisseria gonorrhoeae, Haemophilus, *Treponema* sp., *Chlamydia* sp.)
10. Microbiota humana
11. Corinebactérias
12. Infecções do trato geniturinário
13. Meningites bacterianas
14. Diagnóstico laboratorial de bacterioses não humanas

Prático

1. Teste de esterilidade em ambiente laboratorial (estufa e autoclave)
2. Teste dos tubos múltiplos (NMP)
3. Isolamento e identificação de cocos (ágar sangue e ágar manitol)
4. Isolamento e identificação de cocos (A.S.I e B.H.I, provas de patogenicidade)
5. Teste de sensibilidade aos antimicrobianos (realização, leitura e interpretação)
6. Isolamento e identificação de Enterobacteriaceae (ágar Mac Conkey, ágar T.S.I., provas bioquímicas)
7. Isolamento de bastonetes Gram negativos não fermentadores
8. Bacterioscopia e cultura de *Mycobacterium* sp.
9. Bacterioscopia e cultura de Haemophilus, Neisseria e Treponema

10. Cultura de superfície epidérmica, orofaringe e nasofaringe
11. Bacterioscopia e cultura de *Corynebacterium* sp.
12. Contagem de colônias de amostras de urina
13. Bacterioscopia e cultura de *Neisseria* sp.
14. Automação

II – Virologia

Teórico

1. Patogenia viral: relação vírus/célula/hospedeiro, tipos de infecção viral e respostas do hospedeiro
2. Viroses específicas: propriedades gerais, patogenia, métodos de diagnóstico, prevenção e controle
3. Vírus relacionados às infecções exantemáticas: vírus da rubéola, vírus da dengue, parvovírus B19, herpesvírus humanos e vírus do sarampo
4. Hepatites virais: vírus das hepatites A,B,C,D e E
5. Vírus relacionados à síndrome gastroenterite: rotavírus, adenovírus, calicivírus e astrovírus
6. Vírus relacionados à imunodeficiência e/ou oncogenicidade: vírus da imunodeficiência humana, vírus de células T humanas, papilomavírus humano, vírus de Epstein-Barr
7. Vírus relacionados às infecções do trato respiratório: vírus influenza, parainfluenza, vírus respiratório sincicial e coronavírus
8. Diagnóstico laboratorial de viroses não humanas

Prático

Diagnóstico laboratorial:

1. Vírus da rubéola
   - Dosagem de anticorpos em soros pareados: tratamento de soros, reação de hemaglutinação, reação da inibição de hemaglutinação
   - Detecção de anticorpos IgM
2. Vírus da dengue
   - Detecção de anticorpos IgM
3. Vírus da hepatite A
   - Detecção de anticorpos IgM
4. Vírus da hepatite B
   - Detecção de antígeno: HBsAg
   - Detecção de anticorpos: anti-HBc total e anti-HBs
5. Vírus da hepatite C
   - Detecção de anticorpos
6. Rotavírus
   - Detecção de antígeno
   - Detecção de RNA viral: extração de RNA, eletroforese em gel poliacrilamida
7. Adenovírus
   - Detecção do antígeno

III – Micologia

Teórico

1. Infecções fúngicas superficiais, subcutâneas, sistêmicas e oportunísticas
2. Diagnóstico laboratorial de micoses não humanas

Prático

1. Diagnóstico por meio de exame direto com KOH, exame histopatológico e cultivo das principais micoses causadoras de

infecções superficiais, subcutâneas, sistêmicas e oportunísticas: dermatofitoses, candidíases, pitiríase versicolor, piedras, eritrasma, paracoccidioidomicose, lobomicose, histoplasmose, pneumocistose, esporotricose, cromomicose, actinomicose, nocardiose, maduromicose, criptococose, zigomicose, aspergilose

2. Técnicas de suscetibilidade para fungos

7.2.3.8 Subárea: Parasitologia clínica

Teórico

1. Diagnóstico parasitológico das protozooses humanas
   - 1.1 Amebíase
   - 1.2 Balantidíase
   - 1.3 Giardíase
   - 1.4 Tricomoníase
   - 1.5 Leishmanioses
   - 1.6 Tripanosomose
   - 1.7 Malária
   - 1.8 Toxoplasmose
   - 1.9 Protozoários emergentes
2. Diagnóstico parasitológico das helmintoses humanas
   - 2.1 Ascaridíase
   - 2.2 Tricuríase
   - 2.3 Enterobíase
   - 2.4 Ancilostomose
   - 2.5 Estrongiloidose
   - 2.6 Teníase
   - 2.7 Cisticercose
   - 2.8 Himenolepíases
   - 2.9 Hidatidose
   - 2.10 Esquistossomose e fasciolose
   - 2.11 Larva migrans visceral e cutânea
   - 2.12 Filarioses

3. Diagnóstico parasitológico de doenças produzidas no homem por artrópodes
4. Diagnóstico laboratorial de parasitoses não humanas

Prático

Metodologias aplicadas ao diagnóstico das parasitoses humanas

1. Aplicação de métodos no diagnóstico laboratorial de parasitas intestinais
   1.1 Exame direto (a fresco)
   1.2 Coloração pela tricromo, hematoxilina férrica e lugol
   1.3 Exame com concentração: Ritchie, Faust
   1.4 Sedimentação espontânea de Hoffmann, Pons e Janer
   1.5 Centrífugo-flutuação e centrífugo-sedimentação: Willis, Baermann e Moraes, Lutz, Rugai
   1.6 Exames quantitativos e semiquantitativos: Stoll e Kato
2. Aplicação de métodos no diagnóstico de parasitas sanguíneos:
   2.1 Gota espessa
   2.2 Concentração
   2.3 Distensão sanguínea
3. Exame parasitológico para: escabiose, miíase, pediculose, ptirose
4. Xenodiagnóstico
   4.1 Exame direto (em salina)
   4.2 Coloração pela Leishmann e Geinsa
5. Exame em outros líquidos biológicos
   5.1 Líquor
   5.2 Secreções
   5.3 Exudatos
   5.4 Transudatos
6. Técnicas de isolamento para diagnóstico parasitológico a partir de lesões

7. Diagnóstico laboratorial de parasitoses não humanas

7.2.3.9 Subárea: Toxicologia

Teórico

1. Aplicações das análises toxicológicas
2. Metodologias analíticas
3. Validação das metodologias analíticas
4. Interpretação dos resultados analíticos
5. Laudos
6. Aspectos clínicos e laboratoriais de áreas de atuação da toxicologia
   6.1 Toxicologia ocupacional
   6.2 Toxicologia de alimentos
   6.3 Toxicologia de emergência
   6.4 Toxicologia ambiental
   6.5 Toxicologia forense
   6.6 Toxicologia social
   6.7 Toxicologia clínica (medicamentos)
   6.8 Doping
7. Ação de toxinas
8. Síndromes tóxicas
9. Antídotos

Prático

1. Toxicologia laboratorial (motivo, toxicante/xenobiótico, amostra, método). Aplicações analíticas em toxicologia. A validação analítica aplicada à toxicologia
2. Sistemáticas aplicadas à pesquisa, identificação e dosagens de xenobióticos de interesse da:

2.1 Toxicologia ocupacional
2.2 Toxicologia de alimentos
2.3 Toxicologia de emergência
2.4 Toxicologia ambiental
2.5 Toxicologia forense
2.6 Toxicologia social
2.7 Toxicologia clínica (medicamentos)
2.8 Doping

3. Plantas tóxicas: reconhecimento/identificação
4. Aplicações da cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE/HPLC) em toxicologia
5. Aplicações da cromatografia gás-líquido (CG/GC) em toxicologia
6. Métodos de imunoensaio aplicados à toxicologia
7. Aplicações da espectrofotometria de absorção atômica em toxicologia

7.2.4 Estruturação de mapa conceitual para a área de análises clínicas e toxicológicas

O mapa conceitual para a área de análises clínicas e toxicológicas foi organizado por meio de conhecimentos agrupados em subáreas interconectadas. A representação esquemática considera uma série hierárquica e ordenada por intermédio de conteúdos prioritários, selecionados por meio de sua significância, para realizar inferências no processo de aprendizagem por integração (Fig. 7).

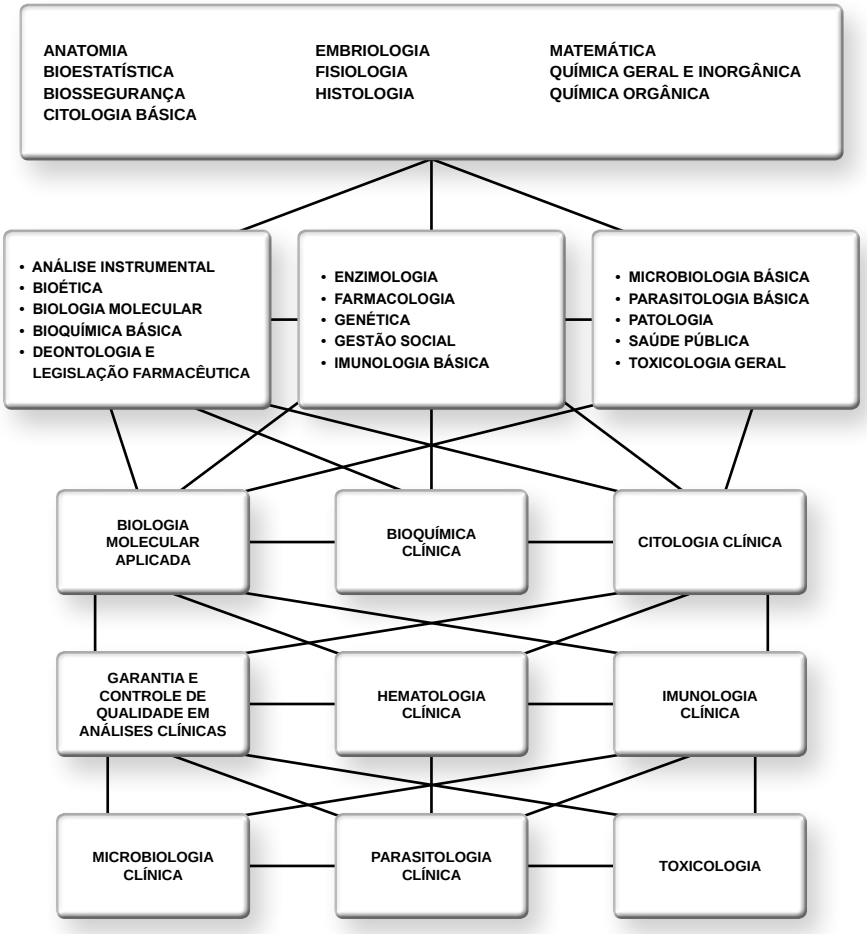

Figura 7. Mapa conceitual para a área de análises clínicas.

7.3 CONTEÚDOS DO EIXO TEMÁTICO DA ÁREA DE ALIMENTOS

A. Conceitos gerais e inclusivos (formação geral)

- Bioestatística
- Biossegurança
- Física
- Físico-química
- Fisiologia
- Genética
- Matemática
- Química analítica
- Química geral e inorgânica
- Química orgânica

B. Conceitos intermediários (núcleo de concentração)

- Análise instrumental
- Bioética
- Biologia molecular
- Bioquímica básica
- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Enzimologia
- Farmacologia
- Microbiologia básica
- Operações unitárias
- Parasitologia básica
- Saúde pública
- Toxicologia geral

C. Conceitos característicos (núcleo especializado)

- Bioquímica de alimentos
- Biotecnologia em alimentos
- Bromatologia
- Gestão da qualidade em alimentos

- Microbiologia em alimentos
- Nutrição
- Tecnologia de alimentos
- Toxicologia em alimentos

7.3.1 Núcleos integrados das subáreas da área de alimentos

A área de alimentos foi subdividida em subáreas e estas compreendem conteúdos-âncora para o desenvolvimento das mesmas. Esses conteúdos formam núcleos integrados, conforme distribuição a seguir:

7.3.1.1 Subárea: Bioquímica de alimentos

- Análise instrumental
- Bioquímica básica
- Enzimologia
- Físico-química
- Saúde pública

7.3.1.2 Subárea: Biotecnologia em alimentos

- Biologia molecular
- Enzimologia
- Genética
- Métodos analíticos
- Microbiologia básica

7.3.1.3 Subárea: Bromatologia

- Análise instrumental
- Bioquímica básica
- Química orgânica
- Saúde pública
- Toxicologia básica

7.3.1.4 Subárea: Gestão da qualidade em alimentos

- Análise instrumental
- Biossegurança
- Microbiologia básica
- Química geral e inorgânica
- Saúde pública

7.3.1.5 Subárea: Microbiologia em alimentos

- Biologia celular
- Genética
- Microbiologia básica

7.3.1.6 Subárea: Nutrição

- Bioquímica básica
- Fisiologia
- Microbiologia básica

7.3.1.7 Subárea: Tecnologia de alimentos

- Análise instrumental
- Bioquímica básica
- Biotecnologia
- Bromatologia
- Enzimologia
- Operações unitárias

7.3.1.8 Subárea: Toxicologia em alimentos

- Análise instrumental
- Farmacologia
- Fisiologia
- Microbiologia básica
- Toxicologia básica

7.3.2 Ementas das subáreas da área de alimentos

7.3.2.1 Bioquímica de alimentos

Estudo da água, proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, minerais e enzimas. Determinação de polissacarídeos e de taninos. Separação das proteínas do leite.

7.3.2.2 Biotecnologia em alimentos

Biossegurança e alimentos geneticamente modificados. Métodos e técnicas moleculares aplicadas em alimentos. Técnicas de transformação genética dos microorganismos, vegetais e animais. Expressão de proteínas e sistemas heterólogos.

7.3.2.3 Bromatologia

Nutrientes (macro e micro). Aditivos. Alimentos de origem vegetal, animal e derivados. Determinação de umidade e voláteis, resíduo mineral fixo, lipídios, proteínas e nitrogênio total, fibra bruta, vitaminas, açucares redutores e não redutores. Análise de água de abastecimento.

7.3.2.4 Gestão da qualidade em alimentos

Boas práticas de fabricação. Controle de matérias-primas e produtos acabados. Análise sensorial. Avaliação dos fatores interferentes em serviços de alimentação. Controle de armazenamento de produtos alimentares. Auditorias em laboratórios. Biossegurança em laboratórios. Métodos e planejamento para análise. Pesquisa de interferentes e análise da matéria-prima em serviços. Análise dos produtos alimentícios acabados e do desempenho das equipes. Simulação de auditoria.

7.3.2.5 Microbiologia em alimentos

Importância e controle microbiano. Microorganismos indicadores da qualidade. Fonte de contaminação e deterioração microbiana. Técnica de amostragem para análise microbiana. Interações entre substâncias naturais e sintéticas. Leveduras utilizadas em processos biotecnológicos. Pesquisa, identificação e contagem de microorganismos. Estudo de Aspergillus e Penicillium. Grãos de alimentos. Pesquisa de contaminantes em embalagens.

7.3.2.6 Nutrição

Estudo dos nutrientes e valor nutricional dos alimentos. Grupos de alimentos. Necessidades nutricionais. Hipovitaminoses e hipervitaminoses. Avaliação bioquímica e antropométrica do estado nutricional. Nutracêuticos. Nutrição enteral e parenteral. Alimentos funcionais. Segurança nutricional de produtos comercializados. Avaliação nutricional e interpretação de tabelas. Efeitos do armazenamento e do processamento sobre os nutrientes. Medidas antropométricas.

7.3.2.7 Tecnologia de alimentos

Matérias-primas alimentícias de origem vegetal e animal. Conservação de alimentos. Tecnologia de leites e derivados, carnes e derivados, pescado e derivados, grãos e derivados, frutas e hortaliças, açucares, mel e derivados. Fermentações e enzimologia. Aditivos alimentares. Embalagens. Desenvolvimento de novos métodos e produtos alimentícios. Efeitos da refrigeração e do congelamento. Análise tecnológica do amido, geléias e frutas, carnes e derivados, pescados e derivados, leite, queijos e iogurtes, açúcar, mel e derivados, grãos e derivados.

7.3.2.8 Toxicologia em alimentos

Toxinfecções alimentares. Micotoxinas. Toxicologia dos inseticidas, herbicidas e fungicidas, metais, aditivos, hormônios, fatores anti-

nutricionais, antibióticos e sulfas. Pesquisa, identificação e análise de toxinas e micotoxinas. Análise e determinação de resíduos de praguicidas e avaliação toxicológica de aditivos.

7.3.3 Conteúdos programáticos teóricos e práticos das subáreas da área de alimentos

7.3.3.1 Subárea: Bioquímica de alimentos

Teórico

1. Água
   - 1.1 Constantes físicas e estrutura da água e do gelo
   - 1.2 Propriedades solventes
   - 1.3 Interações com outras substâncias
   - 1.4 Efeitos dos solutos na estrutura da água e do gelo
   - 1.5 Diferenciação entre umidade e atividade
   - 1.6 Isotermas de sorção de água
2. Proteínas
   - 2.1 Classificação e estrutura
   - 2.2 Processamento de alimentos e escurecimento não enzimático
   - 2.3 Propriedades funcionais e suas modificações
3. Carboidratos
   - 3.1 Classificação e estrutura
   - 3.2 Propriedades físico-químicas
   - 3.3 Propriedades funcionais dos polissacarídios estruturais
   - 3.4 Transformações
4. Lipídios
   - 4.1 Classificação e estrutura
   - 4.2 Características
   - 4.3 Propriedades físicas
   - 4.4 Propriedades funcionais
   - 4.5 Modificações das gorduras

4.6 Oxidações lipídicas
4.7 Antioxidantes

5. Vitaminas
   5.1 Lipossolúveis
   5.2 Hidrossolúveis
   5.3 Efeito do processamento no teor vitamínico dos alimentos
6. Minerais
   6.1 Funções
   6.2 Influência nos produtos de origem vegetal
7. Enzimas
   7.1 Enzimas presentes nos alimentos
   7.2 Aplicação na tecnologia dos alimentos
   7.3 Alterações dos alimentos causadas pela atuação das enzimas

Prático

1. Atividade da água em alimentos
2. Determinação de polissacarídios
3. Separação das proteínas do leite
   3.1 Formação do coalho
   3.2 Redissolução do coalho
4. Determinação de taninos em alimentos

7.3.3.2 Subárea: Biotecnologia em alimentos

Teórico

1. Alimentos geneticamente modificados
2. Biossegurança dos alimentos geneticamente modificados
3. Métodos moleculares aplicados na modificação de genes, visando ao melhoramento de proteínas
4. Técnicas de transformação genética dos microrganismos, vegetais e animais

5. Expressão de proteínas e sistemas heterólogos aplicados em alimentos
6. Técnicas moleculares aplicadas em alimentos

Prático

Necessita de infra-estrutura laboratorial especializada.

7.3.3.3 Subárea: Bromatologia

Teórico

1. Macronutrientes e micronutrientes presentes nos alimentos
2. Aditivos alimentares
3. Alimentos de origem vegetal: leguminosas, cereais (massas e produtos de panificação), hortaliças e frutas
4. Alimentos de origem animal: carnes, pescados, ovos, leite. Derivados
   4.1 Óleos e gorduras
   4.2 Bebidas (estimulantes, não alcoólicas e alcoólicas)
   4.3 Açúcar, alimentos açucarados e mel
   4.4 Condimentos
   4.5 Águas de abastecimento
   4.6 Rações (ingredientes e sais minerais)

Prático

1. Determinação de umidade e voláteis
2. Determinação de resíduo mineral fixo
3. Determinação de lipídios
4. Determinação de proteínas e nitrogênio total
5. Determinação de fibra bruta
6. Determinação de vitaminas em alimentos
7. Determinação de açucares redutores e não redutores
8. Análise das águas de abastecimento e minerais

7.3.3.4 Subárea: Gestão da qualidade em alimentos

Teórico

1. Manual de boas práticas de fabricação: controle higiênico-sanitário de alimentos
2. Controle de matérias-primas e produtos acabados: análise físico-química, microbiológica e microscopia alimentar
3. Análise sensorial. Tipos de equipes, seleção e treinamento de provadores. Colheita e análise de dados
4. Avaliação dos fatores interferentes em serviços de alimentação
5. Controle de armazenamento de produtos alimentares
6. Auditoria em laboratórios
7. Biossegurança em laboratórios: química, física e biológica

Prático

1. Métodos e planejamento para análise sensorial
2. Pesquisa de interferentes em serviços de alimentos
3. Análise de matéria-prima em serviços de alimentos
4. Análise dos produtos alimentícios acabados
5. Análise do desempenho das equipes de atuação na área de alimentos
6. Simulação de auditoria

7.3.3.5 Subárea: Microbiologia em alimentos

Teórico

1. Importância dos microorganismos nos alimentos
2. Controle do desenvolvimento microbiano nos alimentos
3. Microorganismos indicadores da qualidade de alimentos

4. Fontes de contaminação bacterianas e fúngicas
5. Deterioração microbiana e alterações químicas causadas por microorganismos
6. Técnicas de amostragem para análise microbiológica de alimentos
7. Interação entre substâncias naturais e sintéticas com os alimentos
8. Leveduras utilizadas em processos biotecnológicos de alimentos

Prático

1. Técnicas de amostragem para análise microbiológica de alimentos e águas
2. Pesquisa, identificação e contagem de:
   2.1 *Escherichia coli*
   2.2 *Staphilococcus* coagulase-positiva
   2.3 *Bacillus cereus*
   2.4 *Clostridium* sulfito redutores
   2.5 *Salmonella sp*.
   2.6 *Listeria monocytogenes*
   2.7 *Campylobacter jejuni*
   2.8 *Yersinia enterocolítica*
3. Contagem de fungos
4. Estudo de *Aspergillus e Penicillium*
5. Grãos de alimentos em meio de cultivo para fungos e sua identificação
6. Pesquisa de contaminantes em embalagens para alimentos

7.3.3.6 Subárea: Nutrição

Teórico

1. Estudo dos nutrientes e valor nutritivo dos alimentos
2. Principais grupos de alimentos
3. Necessidades nutricionais
4. Hipovitaminoses e hipervitaminoses
5. Avaliação bioquímica e antropométrica do estado nutricional de populações
6. Nutracêuticos
7. Nutrição enteral
8. Nutrição parenteral
9. Alimentos funcionais
10. Segurança nutricional de produtos comercializados

Prático

1. Avaliação nutricional dos alimentos e interpretação de tabela de composição alimentar
2. Efeitos do armazenamento e do processamento sobre nutrientes
3. Medidas antropométricas de diferentes grupos etários

7.3.3.7 Subárea: Tecnologia de alimentos

Teórico

1. Matérias-primas de origem vegetal e animal para produção de alimentos
2. Métodos de conservação de alimentos

3. Tecnologia de leites e derivados
4. Tecnologia de carnes e derivados
5. Tecnologia do pescado e derivados
6. Tecnologia de grãos e derivados
7. Tecnologia de frutas e hortaliças
8. Tecnologia de açucares, mel e derivados
9. Fermentações e enzimologia aplicadas aos alimentos
10. Aplicação dos aditivos alimentares
11. Embalagens em alimentos e riscos de interações
12. Desenvolvimento de novos métodos e produtos alimentícios

Prático

1. Efeitos da refrigeração e do congelamento nos alimentos
2. Análise tecnológica do amido
3. Análise tecnológica de geléias e frutas em calda
4. Análise tecnológica de carnes e derivados
5. Análise tecnológica de pescado e derivados
6. Análise tecnológica do leite, queijos e iogurtes
7. Análise tecnológica do açúcar, mel e derivados
8. Análise tecnológica de grãos e derivados

7.3.3.8 Subárea: Toxicologia em alimentos

Teórico

1. Tóxinfecções alimentares
2. Micotoxinas
3. Toxicologia dos inseticidas, herbicidas e fungicidas
4. Toxicologia dos metais

5. Toxicologia dos aditivos alimentares
6. Toxicologia dos hormônios utilizados em animais para fins alimentares
7. Toxicologia dos fatores antinutricionais
8. Toxicologia dos antibióticos
9. Toxicologia das sulfas

Prático

1. Pesquisa e identificação de micotoxinas
2. Análise de toxinas bacterianas em alimentos
3. Determinação de resíduos de praguicidas
4. Avaliação toxicológica de aditivos alimentares
5. Análise de pesticidas e metais em baixos níveis nas águas de abastecimento

7.3.4 Estruturação de mapa conceitual para a área de alimentos

O mapa conceitual para a área de alimentos foi organizado por meio de conhecimentos agrupados em subáreas interconectadas. A representação esquemática considera uma série hierárquica e ordenada por intermédio de conteúdos prioritários, selecionados por meio de sua significância, para realizar inferências no processo de aprendizagem por integração (Fig. 8).

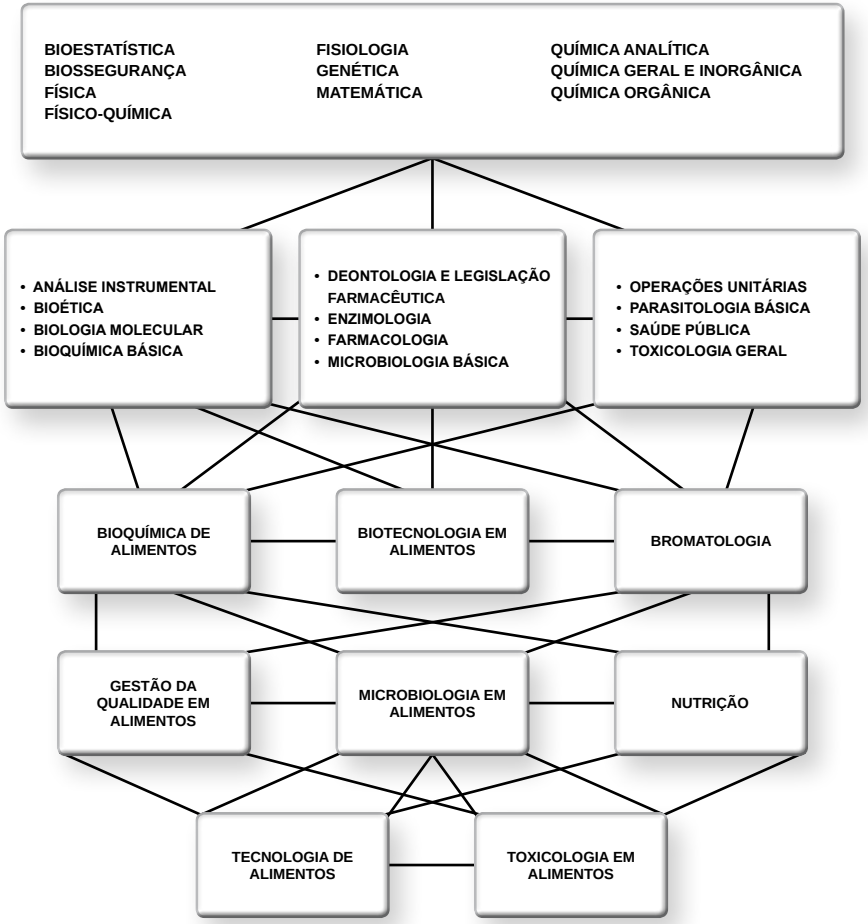

Figura 8. Mapa conceitual para a área de alimentos.

8 INTERFACES COMUNS NOS MAPAS CONCEITUAIS DOS EIXOS TEMÁTICOS

Os dados apresentados nos mapas conceituais dos eixos temáticos permitem verificar o conhecimento comum da formação geral que envolve conteúdos de: bioestatística, biossegurança, fisiologia, matemática, química geral e inorgânica, e química orgânica, para as três áreas de atividades profissionais do farmacêutico (medicamentos, análises clínicas e toxicológicas e alimentos). Assim, independente da orientação do curso, todo o farmacêutico obrigatoriamente deve ter esses conhecimentos na sua formação.

Na formação intermediária, foi possível verificar conteúdos também comuns em diferentes níveis para as três áreas, a saber: análise instrumental, bioética, bioquímica básica, deontologia e legislação farmacêutica, enzimologia, farmacologia, microbiologia básica, parasitologia básica e toxicologia geral.

O significado dessas interfaces nos planejamentos de cursos torna-se muito importante, na medida em que demonstram a transdisciplinaridade e a integração das áreas para a formação, em atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais (Fig. 9).

Ocorrendo a interface dos conteúdos apresentados, torna-se possível desenvolver o mapa conceitual de todo o curso de farmácia de forma integrada.

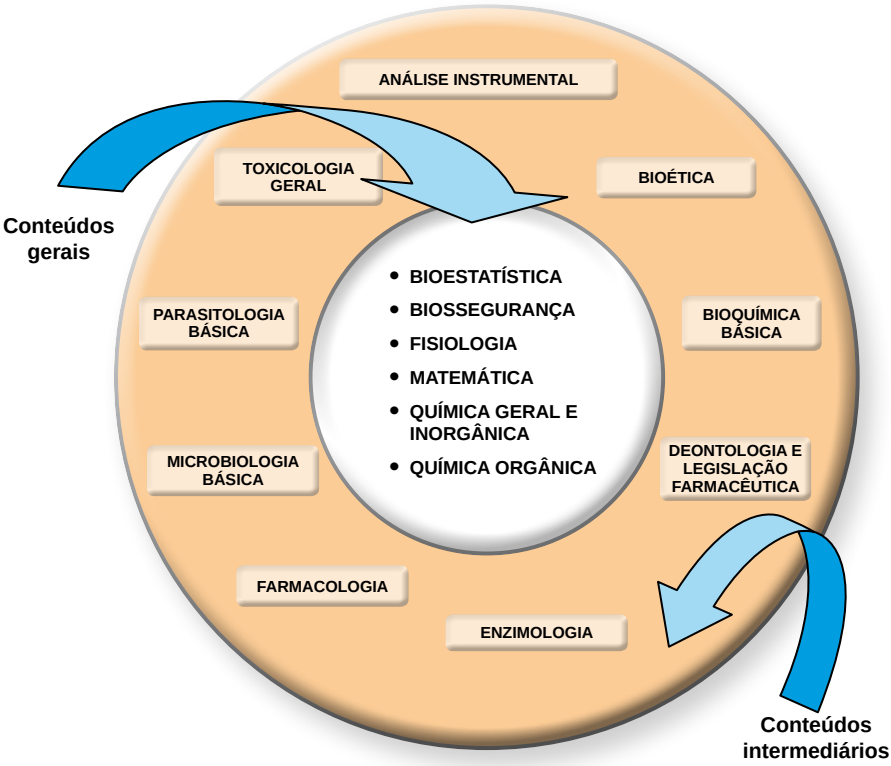

Figura 9. Diagrama dos conteúdos de interfaces comuns para o Curso de Farmácia.

8.1 CONTEÚDOS COMUNS ENTRE A ÁREA DE MEDICAMENTOS E A ÁREA DE ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS

8.1.1 Conceitos gerais e inclusivos

- Anatomia
- Bioestatística
- Biossegurança
- Citologia básica
- Embriologia
- Fisiologia
- Histologia
- Matemática
- Química geral e inorgânica
- Química orgânica

8.1.2 Conceitos intermediários

- Análise instrumental
- Bioética
- Bioquímica básica
- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Enzimologia
- Farmacologia
- Gestão social
- Imunologia básica
- Microbiologia básica
- Parasitologia básica
- Patologia
- Toxicologia geral

8.2 CONTEÚDOS COMUNS ENTRE A ÁREA DE MEDICAMENTOS E A ÁREA DE ALIMENTOS

8.2.1 Conceitos gerais e inclusivos

- Bioestatística
- Biossegurança
- Física
- Físico-química
- Fisiologia
- Genética
- Matemática
- Química analítica
- Química geral e inorgânica
- Química orgânica

8.2.2 Conceitos intermediários

- Análise instrumental
- Bioética
- Bioquímica básica
- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Enzimologia
- Farmacologia
- Microbiologia básica
- Operações unitárias
- Parasitologia básica
- Toxicologia geral

8.3 CONTEÚDOS COMUNS ENTRE A ÁREA DE ANÁLISES CLÍNICAS E TOXICOLÓGICAS E A ÁREA DE ALIMENTOS

8.3.1 Conceitos gerais e inclusivos

- Bioestatística
- Biossegurança
- Fisiologia
- Matemática
- Química geral e inorgânica
- Química orgânica

8.3.2 Conceitos intermediários

- Análise instrumental
- Bioética
- Biologia molecular
- Bioquímica básica
- Deontologia e Legislação farmacêutica
- Enzimologia
- Farmacologia
- Microbiologia básica
- Parasitologia básica
- Saúde pública
- Toxicologia geral

9 MAPA CONCEITUAL INTEGRADO DO CURSO DE FARMÁCIA

A elaboração de mapas conceituais em cada área das atividades farmacêuticas possibilita desenvolver uma estrutura comum entre as áreas de conhecimento.

A organização curricular tem um caráter interativo, não linear, onde os conteúdos não são concebidos necessariamente por disciplinas. A relação entre os diferentes conteúdos se dá por ordenação em sentido horizontal e vertical (Fig. 10).

Os encaixes dos conteúdos demonstram a possibilidade de viabilizar novas formas de planejamento, por meio de um movimento dinâmico de organização das aprendizagens, tal como aparece na figura 11.

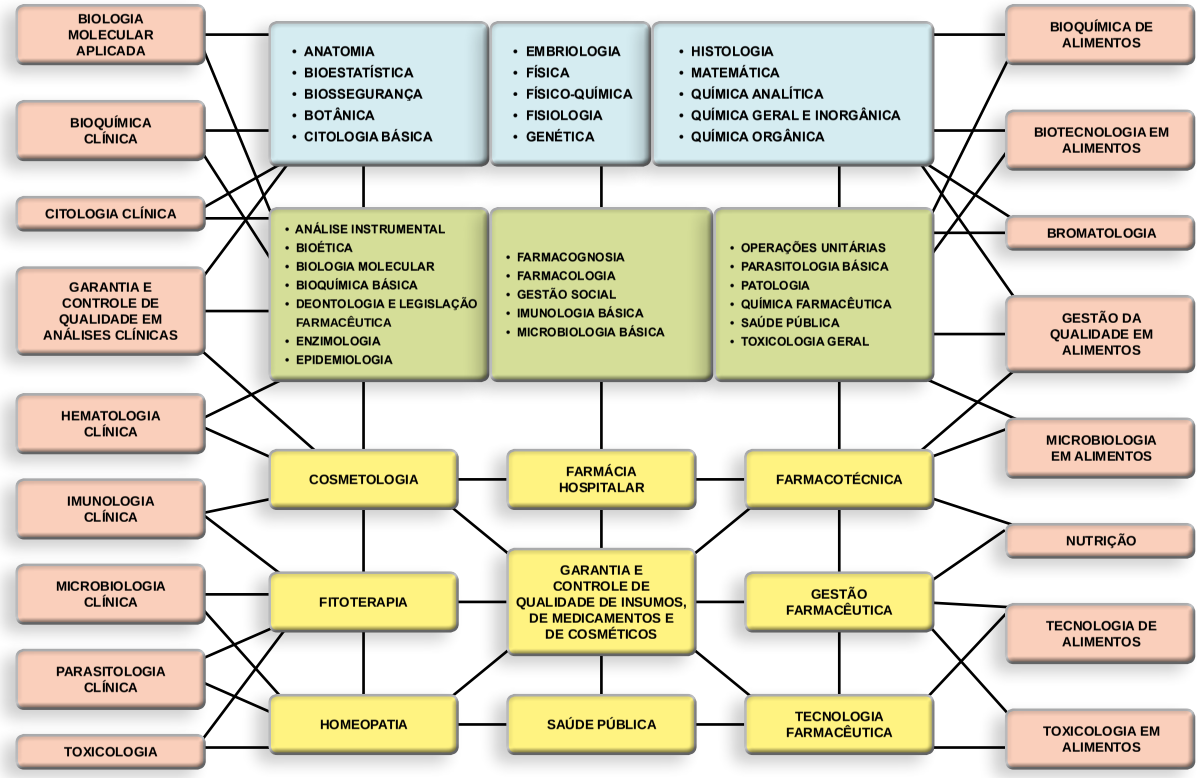

Figura 10. Mapa conceitual do Curso de Farmácia.

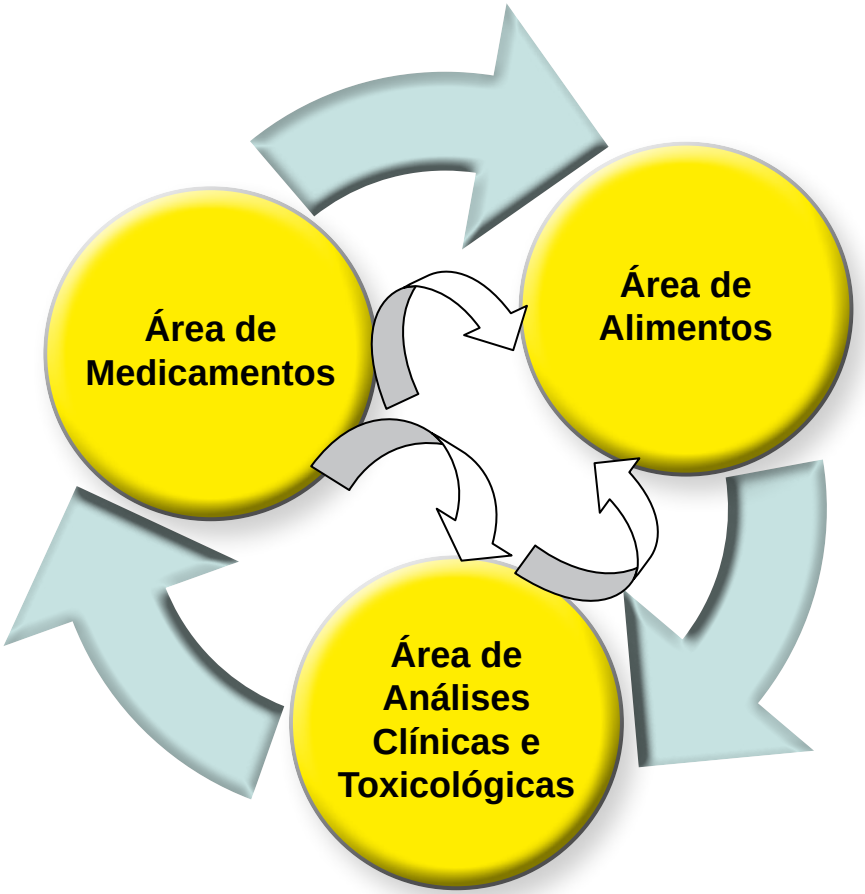

Figura 11. Modelo de organização em rede.

10 CONSIDERAÇÕES

Este trabalho constitui uma referência mínima para o desenvolvimento de uma estrutura curricular, que possa oferecer uma formação com a qualidade necessária ao exercício profissional. A base para a sua elaboração foram as matrizes curriculares de Instituições de Ensino Superior, públicas e privadas, de reconhecido comprometimento educacional.

Os estágios curriculares não foram incluídos nos mapas conceituais, por ser consenso que em suas várias dimensões e aplicabilidades eles são obrigatórios e, conforme definido nos diversos eventos de educação farmacêutica, deverão permear o curso desde o início e ser em nível de complexidade crescente. Deverão proporcionar o contato do estudante com a vida profissional, permitindo vivências essenciais para desencadear reflexões e impulsionar a sua formação.

Além dos estágios desenvolvidos na própria instituição, parcerias ensino-serviço, especialmente com unidades do Sistema Único de Saúde, deverão ser firmadas, oficialmente, para viabilizar a inserção dos acadêmicos de forma permanente, na realidade cotidiana desse campo de atuação.

A inserção dos acadêmicos em trabalhos multidisciplinares deverá ser amparada por atividades humanísticas, como suporte às práticas em equipes e consolidação de sua formação centrada no cuidado com o ser humano. O modelo referencial não-tecnicista responde às necessidades dos contextos de saúde na sociedade atual.

As atividades complementares também são de caráter obrigatório, e visam a possibilitar aos estudantes oportunidades de vivenciar diferentes ambientes educacionais e profissionais.

O Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) deve ser realizado em um tempo suficiente para que o aluno possa desenvolver o espírito investigativo e concluí-lo sob os rigores científicos, com avaliação realizada por bancas específicas para esse fim.

11 CONCLUSÕES

- Em um projeto educacional, é importante que uma racionalidade técnica e organizacional seja construída de forma a não esquecer os elementos que influenciam o seu desempenho e aplicabilidade, no contexto em que está inserido.
- Não é razoável e nem desejável que as Instituições de Ensino Superior Farmacêuticas adotem um único modelo ideal. Isso significaria sufocar a dimensão de pluralidade de um currículo, em nome de uma suposta universalidade ou homogeneidade de conhecimentos.
- A incorporação de forma criativa, apropriada e aplicável promove uma reestruturação de conceitos voltados inteiramente para a realidade. Assim, a gestão das organizações de conhecimento requer planejamento, participação, comunicação e, sobretudo, movimento e flexibilidade. Não é um processo estático, linear e nem previsível. É um processo que requer um compromisso da Instituição de Ensino Superior Farmacêutica com a educação, como um processo amplo e complexo de formação.
- As Instituições de Ensino Superior Farmacêuticas devem priorizar o caráter interdisciplinar dos conteúdos de formação profissional. Por se constituírem em organizações sociais, devem exercer sua função pública com flexibilidade, adaptação, coerência e desempenho (eficácia e eficiência).
- O desempenho das Instituições de Ensino Superior Farmacêuticas deve ser avaliado pelos conteúdos curriculares que ofertam aos seus alunos, bem como pelas ferramentas que utilizam para o aperfeiçoamento de serviços profissionais prestados à sociedade. Defende-se a idéia de que os processos educacionais sejam orientados ao crescimento qualitativo e ao bom desempenho dos alunos como garantia de qualidade.

- Um grande número de cursos mantém currículos sem alteração na sua essência, inviabilizando a operacionalidade social, demonstrando assim que as mudanças têm sido mais cosméticas do que de conteúdos.
- O desafio colocado às Instituições de Ensino Superior Farmacêuticas é o de preparar os estudantes para uma vida de freqüentes mudanças, mediando suas aprendizagens por intermédio de conhecimentos de referência.
- A reeducação não é um processo simples. O caráter sistêmico dos modelos de ensino envolve a adoção de novos princípios, vinculando conhecimentos de base aos conhecimentos específicos para o pleno exercício da profissão.

Com base nesses pontos, procurou-se desenvolver um modelo de concepção sistêmica, a partir de estudos de Mapas Conceituais por área de atuação farmacêutica, fazendo-se extensões e conexões, ensejando uma boa base conceitual como referência de aprendizagem, para o planejamento qualificado de um Curso de Farmácia. O sistema conceitual representado pela figura 10 demonstra a possibilidade de planejamento de curso, com base nos conteúdos necessários para as três áreas de atuação do farmacêutico, com possibilidades de sinergias e relações não lineares. Portanto, trata-se de um modelo como um sistema aberto, dinâmico e não linear, que exibe a capacidade de aprendizagem de organização por meio de trocas e interações entre conteúdos considerados como requisitos operacionais, para atendimento mínimo de qualidade na formação farmacêutica.

Por meio do estudo minucioso realizado, e mediante todos os conteúdos elencados como necessários para uma formação farmacêutica com qualidade, é imprescindível que todos os cursos sejam estruturados com uma carga horária de no mínimo 4.000 horas/relógio, para garantir uma formação que contemple a Lei de Diretrizes e Bases, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia, as Políticas de Saúde Pública e as necessidades da sociedade.

REFERÊNCIAS

BORBA, A. M.; FERRI, C.; GESSER, V. **Currículo e avaliação.** Itajaí: Univali, 2006. 249 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Núcleo de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde do CONASEMS. **A formação de profissionais de saúde em sintonia com o SUS:** currículo integrado e interdisciplinar. Brasília, 2001. 28 p.

BROCK, C.; SCHWARTZMAN, S. **Os desafios da educação no Brasil.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. 318 p.

DOMINGUES, M. J. C. S.; SILVEIRA, A. **Gestão de ensino superior – temas contemporâneos**. Blumenau: Edifurb, 2008. 179 p.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006. 186 p.

ONTORIA, P. A.; GOMEZ, J. P. R.; MOLINA, A. P. Aprender e ensinar em uma nova sociedade. In: _____. **Potencializar a capacidade de aprender e pensar.** São Paulo: Madras Editora Ltda, 2004. 211 p.

ROCHA, I. **Gestão de organizações de conhecimento.** Brasília: Editora Universa, 2004. 356 p.

SILVA, J. F. **Avaliação na perspectiva formativa–reguladora:** pressupostos teóricos e práticos. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Mediação, 2006, 96 p.

VIEIRA, A. **Eixos significantes:** ensaios para um currículo da esperança na escola contemporânea. Brasília: Editora Universa, 2008. 129 p.

SIBS - Quadra 03 - Conjunto A - Lotes 26/28
Fone: (61) 3552-5066 - CEP 71736-301
Núcleo Bandeirante - Brasília-DF
E-mail: cidadegrafica@uol.com.br

ISBN 978-85-89924-03-0