

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO DOS REIS MARQUES

**A INFORMÁTICA NO CURRÍCULO DO
FARMACÊUTICO**

**CURITIBA
2012**

EDUARDO DOS REIS MARQUES

**A INFORMÁTICA NO CURRÍCULO DO
FARMACÊUTICO**

Monografia para conclusão de curso
Especialização em Análises Clínicas -
Setor de Ciências da Saúde, Universidade
Federal do Paraná.
Orientador: Waldemar Volanski

**CURITIBA
2012**

RESUMO

O avanço que as ciências farmacêuticas tem experimentado nas últimas décadas, tem exigido um alto grau de inovações e desenvolvimento tecnológico. A necessidade de respostas cada vez mais rápidas, precisas e elucidadoras tem desencadeado uma “revolução tecnológica” nestes setores do laboratório clínica. Porém, durante a execução de seu trabalho, o profissional muitas vezes encontra dificuldades decorrentes da informatização e da automação do laboratório. Seja em sistemas de gestão ou de avaliação e liberação de resultados, os programas para utilização dos equipamentos, a dificuldade maior reside no fato de que esses sistemas e máquinas muitas vezes, ou quase sempre, não são elaborados por profissionais da saúde. Assim, capacitar os profissionais que atuam nessas áreas torna-se de importância vital. Não apenas para compreender as análises e interpretar os resultados em si, mas torná-los aptos a conhecer, buscar e implantar essas novas metodologias que poderão surgir durante o seu curso profissional no laboratório. Por isso, as Universidades e as Faculdades assumem um caráter indispensável na apresentação de subsídios e ferramentas que devem auxiliar o futuro profissional a identificar essas exigências, a reconhecer quais serão mais usuais ao porte do seu laboratório, e a como usá-lo de maneira eficiente e segura. O objetivo deste trabalho é avaliar os currículos de dez cursos de Farmácia melhores colocados no último Exame Nacional do Ensino Superior (ENADE) e verificar a presença de disciplinas voltadas ao ensino tecnológico, de que maneira esse ensino se correlaciona com a prática profissional e se os desempenhos dos cursos sofreram influência decorrente do ensino de tecnologia. Como critérios de inclusão, foram avaliados os currículos das instituições melhor posicionadas no ENADE e que disponibilizavam seus currículos na internet. Aquelas que não disponibilizavam foram descartadas e selecionadas as próximas. Nos resultados, foi observado que não há, em nenhuma das Universidades ou Faculdades avaliadas, disciplinas específicas para o ensino tecnológico. Para um profissional recém formado desempenhar suas funções com êxito, atualmente é preciso muito conhecimento acerca de conceitos tecnológicos, como sistema de informatização, sistema de automação, interfaceamento, redes neuronais, entre outros. Isso sem falar que é necessário ainda, conhecimento sobre as metodologias e até de mecânica dos equipamentos que se empregam nas análises clínicas nos dias de hoje. Portanto, o ensino tecnológico em análises clínicas não só é extremamente importante no preparo de bons profissionais para o mercado de trabalho, como é essencial para que saia da academia apto a atuar na área.

Palavras Chave Ensino tecnológico, análises clínicas, automação, informatização, rede neuronal

ABSTRACT

The progress that medicine has experienced in recent decades, has demanded from the diagnostic support sectors a high degree of innovation and technological development. The need for faster, accurate and elucidating response time, has triggered a “technological revolution” in these sectors of laboratory. However, during the execution of their work, professionals often finds difficulties arising from the computerization and automation of laboratory or components of this sector. Whether

in management systems, evaluation and releasing of results systems or the softwares for use of technical equipment, the main difficulty lies in the fact that these systems and machines often, are not designed by professionals of medical area. Thus, empowering professionals working in these areas becomes vitally important. Not only to understand the analysis and interpret the results, but enable them to know, seek and deploy these new methodologies that may arise during their course work in the laboratory. Therefore, the Universities and Colleges plays a vital role in the presentation of benefits and tools that should help future professionals to identify these requirements, recognize which are the most common for the size of your lab, and how to use it efficiently and safely. The main objective of this study is to evaluate the curriculum of 10 courses best positioned in the last National Survey of Higher Education and verify if there are subjects focused at teaching technology, how that correlates with the professional practice, and the performances of the courses were influenced due to technology education. The inclusion criteria included the evaluation of the grid of disciplines of the best positioned institutions in the *Exame Nacional do Ensino Superior* (ENADE) and that provides the grids at their sites. Those who did not provide were discarded and the next selected. In the results, it was found that there is in any of the Universities and Colleges evaluated specific disciplines for teaching technology. There are states that do not teach technology, but are restricted to the already very extensive content of the disciplines which form the grid of Pharmacy course. For a newly formed professional perform their duties successfully today, it takes a lot of knowledge about technology concepts, such as computerized system, system Automation, interfacing, neural networks, among others. Not to mention that it is necessary to further knowledge about the methodologies and even mechanical equipment that are used in clinical analysis today. Therefore, technological education in clinical analysis is not only extremely important in preparing talent for the job market, as is essential to leave the gym ready to work in the area.

Key words Technological teaching, clinical analysis, automation, informatization, neural network

1 INTRODUÇÃO

O avanço que as Ciências Farmacêuticas tem experimentado nas últimas décadas, tem exigido dos setores de apoio diagnóstico um alto grau de inovação e desenvolvimento tecnológico. A necessidade de respostas cada vez mais rápidas, precisas e elucidadoras tem desencadeado uma “revolução tecnológica” nestes setores de medicina laboratorial (BERLITZ, 2011).

Diante dessa nova perspectiva, repleta de desafios, o Laboratório Clínico tem apresentado uma evolução sem precedentes. De um passado não muito distante, como é ilustrado na Figura 1, em que as amostras eram submetidas a processos manuais, ou, no máximo, a processos semi-automatizados, observa-se atualmente que as interferências de um operador já são mínimas ou mesmo inexistentes, como observado na Figura 2. Esses avanços se devem, em grande parte, ao desenvolvimento científico, tecnológico e à utilização de programas computacionais cada vez mais modernos e autônomos, que permitem aos profissionais envolvidos nessas análises um salto gigantesco de qualidade em seus exames.

Alguns equipamentos são capazes de identificar o paciente através do código de barras, verificando quais exames devem ser executados para aquela amostra e um sistema de esteiras acoplado leva a amostra biológica até o equipamento para a finalização, e quando necessário, a amostra é direcionada à estocagem, soroteca.

Capacitar os profissionais que atuam em análises clínicas torna-se de importância vital. Não apenas para compreender as análises e interpretar os resultados em si, mas torná-los aptos a conhecer, buscar e implantar essas novas metodologias que poderão surgir durante o seu curso profissional no laboratório, bem como estar familiarizado com termos como automação, validação, interfaceamento entre outros. Por isso, as Universidades e as Faculdades assumem um caráter indispensável na apresentação de subsídios e ferramentas que devem auxiliar o futuro profissional a identificar essas exigências, a reconhecer quais serão mais usuais ao porte do seu laboratório, e a como usá-lo de maneira eficiente e segura (PLEBANI; CARRARO, 1997; PLEBANI, 2006).



Figura 1 – Laboratório da década de 1960.

Representação das características do Laboratório Clínico na década de 1960, mostrando profissionais realizando exames com o auxílio de pipetas de vidro, procedimento comum até a década de 90.

Fonte: Instituto de Tecnologia do Paraná.

Como fator qualificador da formação desses profissionais, as sucessivas aproximações com essas tecnologias, ainda no ambiente da graduação é notadamente benéfico para o aluno, pois conhecer mais cedo as ferramentas que lhe poderão ser úteis no futuro, além de dominá-las com maior destreza, desenvolve o senso crítico de poder avaliar se estão atendendo as suas demandas e se estão sendo satisfatórias para o nível de qualidade que se pretende agregar aos seus trabalhos. Parece que nas Universidades, atualmente, o termo tecnologia é vagamente aplicado, e quando considerado, muitas vezes é feito de maneira superficial. Talvez em decorrência das profundas mudanças ocorridas na estrutura do curso de Farmácia e na redistribuição da carga horária, seja difícil encontrar espaço para uma disciplina específica de tópicos em tecnologia, mas dada a sua importância, parece inevitável que no futuro próximo se tenha disciplinas específicas para esse tipo de aprendizado.

Em linha com esse raciocínio, como demonstrado por Queiroz (2001), algumas instituições já oferecem ensino tecnológico específico para alguns cursos que demandam este tipo de aprendizado, como é o caso do curso de Radiologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).



Figura 2 – Laboratório da década de 2000
Representação das características do Laboratório Clínico nos dias de hoje, automatizado e integrado com sistemas de gestão e qualidade.
Fonte: Laboratório Hermes Pardini.



Figura 3 – RSD - PVT Lab Systems.
Exemplo de sistema automatizado para a fase pré-analítica. Equipamento RSD - PVT Lab Systems distribuído no Brasil por Roche Diagnostics, utilizado para triagem e distribuição de amostras e também a realização de soroteca
Fonte: <http://www.roche.com.co>.

Fora dos cursos de Farmácia, pesquisadores estão estudando Tecnologia, buscando formas de liberação automática de resultados com algoritmos baseados em Árvore de Decisão como proposto por Junior (2005) utilizado para a liberação de hormônios. Outros pesquisadores têm desenvolvido programas computacionais, baseados em Inteligência Artificial utilizando o moderno conceito de redes neurais como o proposto por (VOLANSKI, 2011; PRADO, 2011), auxiliando a liberação de exames laboratoriais. Esta deve ser a tendência para os próximos anos, uma vez que a demanda de exames tem aumentado significativamente. Estes programas computacionais apoiam a tomada de decisão mimetizando o perfil de liberação dos profissionais responsáveis por esta etapa, em substituição aos sistemas baseados em lógica dicotômica, que não levam em consideração parâmetros importantes como variação da idade e correlação entre diferentes variáveis.

Portanto fica claro que para o preparo de profissionais que irão atuar no Laboratório Clínico é essencial se aprofundar o ensino de tecnologia no curso de Farmácia.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as grades curriculares dos cursos de graduação em Farmácia, dando ênfase às disciplinas da área de Análises Clínicas e buscar uma melhor compreensão do ensino tecnológico para farmacêuticos que atuam em análises clínicas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1 Investigar a existência de disciplinas específicas de ensino tecnológico para a formação do farmacêutico analista clínico;
- 2.2.2 Identificar se as disciplinas são obrigatórias ou optativas;
- 2.2.3 Verificar se as disciplinas são aplicadas à área de análises clínicas avaliando a sua descrição na ementa;

2.2.4 Relacionar o ensino tecnológico no laboratório clínico com o mercado de trabalho e a atuação profissional do farmacêutico bioquímico;

2.2.5 Propor a criação de uma disciplina específica para os assuntos relacionados à tecnologia, automação.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Entre 1970 até meados do ano 2000, com a ajuda da automação, computação e técnicas de sondagem molecular e imunoenaios, o número de testes laboratoriais realizados nos Estados Unidos cresceu em uma taxa anual de mais de 12%, e contabilizavam mais de 10% dos custos totais em saúde (BURKE, 2000; CAMPANA; OPLUSTIL, 2011).

Diversos elementos indicam maior utilização da medicina diagnóstica no futuro. Atualmente, ela responde por cerca de 80% das decisões médicas, absorvendo apenas 11% dos custos em saúde (FORSMAN, 1996; CAMPANA; OPLUSTIL, 2011). As evoluções científicas e tecnológicas das últimas décadas, associadas as transformações econômicas, estão promovendo mudanças substanciais no exercício da patologia clínica e da medicina laboratorial (ANDRIOLO, 2000; BURKE, 2000). A velocidade da descoberta de novas tecnologias médicas aumenta a cada ano (SEKI *et al.*, 2002).

Nos Estados Unidos da América (EUA), um estudo realizado em laboratórios de Análises clínicas, em 1998, demonstrou que 55% destes haviam descontinuado algum tipo de exame nos últimos dois anos, sendo 75% dos casos devido a mudanças de tecnologia, seguidos por fatores de regulamentação (CAMPANA; OPLUSTIL, 2011).

A grande pressão sobre os custos obrigam os Laboratórios de Análises Clínicas a produzirem um número maior de exames com menos equipamentos, com uma quantidade menor de pessoas em menor tempo *Turnaround Time* (TAT) e assim, os sistemas da qualidade, que asseguram o controle de processos, propiciam indicadores de eficiência e eficácia aos laboratórios, aumentando produtividade e diminuindo custos por exame realizado (SEKI *et al.*, 2002).

As novas metodologias diagnósticas na patologia clínica, especialidade da saúde em evolução, vai exigir cada vez mais dos especialistas novos aprendizados

para manter seus serviços competitivos (ANDRIOLO, 2000; BURKE, 2000; CAMPANA; OPLUSTIL, 2011).

As técnicas moleculares estarão cada vez mais presentes na medicina laboratorial, serão automatizados, com preços acessíveis e orientados à medicina personalizada (BURKE, 2000).

A utilização da Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) permitirá padronização e a inserção no mercado de testes que apresentem custo-efetividade, definidos por meio de custos, resultados que levam segurança e benefícios a saúde com impactos ético, social e organizacional (BURKE, 2000).

Além da função de consultor, interpretando exames cada vez mais complexos para linguagem compreensível na prática da saúde, o profissional necessita ocupar-se de áreas como gestão, informática, biologia molecular, estatística e epidemiologia clínica (ANDRIOLO, 2000; BURKE, 2000; CAMPANA; OPLUSTIL, 2011).

Para Carvalho (2005) a educação no mundo de hoje tende a estar atrelada à tecnologia, conseqüentemente é necessário dominar este recurso, mas os currículos escolares são elaborados de forma que cada disciplina é estudada isoladamente. As universidades estão estruturadas em setores que são as “Faculdades”, departamentos e cursos, onde pouca integração existe com o conhecimento que se produz em cada um deles. Esta tradição, reproduzida através de séculos, cristalizou uma visão estanque das diferentes áreas do conhecimento de maneira tal que se observa resistências quando se tenta mudar esta perspectiva.

As transformações das informações e da biotecnologia alteram fortemente a demanda por pesquisadores e especialistas, e criam novas necessidades de aprendizagem, o que a torna ininterrupta para segmentos cada vez mais amplos da sociedade.

A abordagem interdisciplinar é no presente uma necessidade, porém não é uma realidade. De acordo com o Conselho Nacional de Educação, na Câmara de Educação Superior que instituiu em 19 de fevereiro de 2002 as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia, o aluno ao concluir o curso deve estar apto a:

- Realizar, interpretar, emitir laudos e pareceres e responsabilizar-se tecnicamente por análises clínico-laboratoriais, incluindo os exames hematológicos, citológicos,

citopatológicos e histoquímicos, biologia molecular, bem como análises toxicológicas, dentro dos padrões de qualidade e normas de qualidade e segurança;

- Realizar procedimentos relacionados à coleta de material para fins de análises laboratoriais e toxicológicas;
- Gerenciar laboratórios de análises clínicas e toxicológicas.

Para entrar na discussão do termo informatização, é necessário conceituar Automação Laboratorial e Informatização Laboratorial:

Por volta de 1960 surgiu o conceito de Laboratory Information System (LIS), traduzido como sistema de informática laboratorial e descrito como sendo um sistema composto por um ou mais programas computacionais, ligados direta ou indiretamente, que visam gerenciar informações dentro de um laboratório de análises clínicas, sejam estas de cunho técnico, operacional, administrativo, gerencial ou de uma mescla destes. Deve ser entendido como uma entidade dissociada dos sistemas de automação laboratorial, com quem pode ter uma relação de grande intimidade, quase simbiótica, mas de quem deve ser desvinculado quando se quer compreender sua real finalidade. A automação laboratorial, por sua vez, pode ser visualizada como parte do Laboratory Automation System (LAS), um conjunto que engloba as atividades de gerenciamento de processos envolvidos no controle de equipamentos e instrumentos laboratoriais, controle de amostras e processos analíticos (CRISTINA et al., 2006).

Na Tabela 1 verifica-se a existência de grande variação na liberação de resultados manualmente, onde se observa que para um mesmo analista, no mesmo dia em diferentes horários, houve uma variação de 5,2% e chegando a 8,1% para um segundo analista.

Observando com mais detalhes na Tabela 2 nota-se que a sensibilidade para o mesmo avaliador humano em diferentes horários do mesmo dia é de 92,7%, contra 51,2% do segundo avaliador humano e chegando a 100% da Rede Neuronal MultiLayer Perceptron (MLP).

Outro fato importante que é mostrado na tabela 2, é a especificidade que é diretamente relacionada com os resultados falsos positivos, nesse caso o mesmo avaliador humano obteve 95% e o segundo avaliador 95,7% contra 90,1% da rede Neuronal MLP. O melhor desempenho dos avaliadores humanos em relação a MLP provavelmente, se deve ao fato de que a Rede Neuronal foi treinada com resultados oriundos da base de dados alimentada por vários avaliadores humanos, e que reflete o padrão da maioria dos analistas humanos, que em dúvida, preferem deixar os exames pra reanálise. Utilizar programas computacionais como esses, representa segurança e economia além de agregar qualidade ao trabalho do analista clínico, ainda representa maior disponibilidade para o mesmo trabalhar com questões como

exames que requerem uma análise mais criteriosa.

Este campo é bastante promissor, uma vez que a maioria destes sistemas são desenvolvidos sem a atuação direta ou consultoria plena do profissional clínico, restando ao mesmo, utilizar os sistemas prontos que oferecem inúmeras dificuldades.

Portanto, uma disciplina com extensas discussões e apresentações sobre o tema, como é experimentado em muitas faculdades de engenharia, pode despertar a criatividade destes acadêmicos proporcionando-lhes não apenas uma formação mais ampla, como obtendo uma nova área de atuação (JAMIELNIAK, 2010). Segundo Raittz (2002) é importante encorajar profissionais de outras áreas de conhecimento a utilizar ferramentas computacionais baseadas em inteligência artificial.

TABELA 1: COMPARAÇÃO ENTRE AS DIVERGÊNCIAS DAS REDES MLP E FAN E AVALIADORES HUMANOS EM AMOSTRA DE 484 INDIVÍDUOS.

INSTITUTO DE ENSINO	CONCEITO ENADE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ	4,78
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ	4,55
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	4,51
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS	4,47
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA	4,42
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS	4,40
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA	4,40
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO	4,32
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	4,29
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA	4,28

TABELA 2: DESEMPENHO DE AVALIADORES HUMANOS E REDES NEURONAIS EM ESTUDO PARA AMOSTRAGEM DE 484 INDIVÍDUOS.

	AVALIADORES HUMANOS			REDES NEURONAIS	
	A (%)	A1(%)	B (%)	FAN(%)	MLP(%)
Avaliador A		5,2	8,1	17,1	9,1
Avaliador A1	5,2		11,2	19,4	10,5
Avaliador B	8,1	11,2		16,9	12,2
FAN	17,1	19,4	16,9		15,1
MLP	9,1	10,5	12,2	15,1	
Média	9,9	11,6	12,1	17,1	11,7
divergências					

NOTA: Os valores representam a divergência porcentual entre os elementos em estudo.

O avaliador A e A1 representam as análises do mesmo profissional em dois momentos distintos, respectivamente manhã e tarde, do mesmo dia de trabalho. Os resultados do avaliador A foram considerados como referência para as demais comparações.

Fonte: VOLANSKI, 2011.

TABELA 3 - DESEMPENHO DE AVALIADORES HUMANOS E REDES NEURONAIS EM ESTUDO PARA AMOSTRAGEM DE 484 INDIVÍDUOS.

Parâmetros	Avaliadores humanos		Redes neuronais	
	A1(%)	B(%)	FAN(%)	MLP(%)
Sensibilidade	92,7	51,2	39,0	100
Especificidade	95	95,7	86,9	90,1
Valor preditivo positivo	63,3	52,5	21,6	48,2
Valor preditivo negativo	99,3	95,5	93,9	100
Acurácia	93,8	91,9	82,9	90,9

NOTA: O avaliador A foi considerado como referência para comparação com os demais processos.

FONTE: VOLANSKI, 2011.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Para realizar este estudo, foram selecionadas as dez universidades que ofertam Cursos de Farmácia melhor colocadas no Exame Nacional do Ensino Superior (ENADE) de 2011. As grades curriculares das referidas Instituições de Ensino foram obtidas dos sítios oficiais na internet.

4.2 METODOLOGIA

Foram analisadas as grades curriculares (em anexo) com o propósito de identificar a existência de disciplinas específicas de ensino tecnológico. Havendo disciplinas relacionadas à área de tecnologia e automação, e se havia correlação entre a nota obtida no ENADE e a presença da disciplina. Avaliou-se se eram disciplinas obrigatórias ou optativas, e se eram direcionadas à área de análises clínicas e a sua descrição na ementa para identificar a abordagem do assunto dentro do ensino acadêmico da referida instituição.

4.2.1 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO E INCLUSÃO

Critério de Inclusão

Foram incluídas as dez universidades que oferecem Cursos de Farmácia melhores colocadas no Exame Nacional do Ensino Superior (ENADE) de 2011.

Critério de Exclusão

Foram excluídas as universidades que não disponibilizavam em Sítios da Internet o programa institucional. Nesse caso, foi incluída a próxima da lista.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas as grades curriculares de dez Cursos de Farmácia ministrados nas Universidades brasileiras para avaliar as disciplinas envolvidas com o ensino de tecnologia aplicada a área de análises clínicas. O critério utilizado na escolha desses currículos foram as notas obtidas pelos alunos destas instituições no ENADE do ano de 2011 como mostrado na tabela 3.

As disciplinas que compõe o currículo do curso de Farmácia são diversas, devido a isso será enfatizado neste estudo a formação do analista clínico. O currículo que compõe a habilitação do curso de Análises Clínicas tem as disciplinas

a seguir discriminadas: Hematologia Clínica, Bioquímica Clínica, Parasitologia Clínica, Bacteriologia, Micologia, Virologia, Imunologia Clínica, Citologia Clínica. Existe ainda, dependendo da instituição, algumas disciplinas optativas ou diferenciadas, como é o caso de Biologia Molecular, princípios e Aplicações no Laboratório Clínico Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Técnicas Auxiliares de Banco de Sangue Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Administração laboratorial e controle de qualidade em análises clínicas Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) ou Gestão de qualidade em Laboratórios de análises clínicas Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) e Tecnologia de produtos imunológicos Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Ao analisar os currículos dos cursos de farmácia ofertados pelas dez instituições selecionadas, percebe-se que não existe nenhuma disciplina específica para o ensino de tecnologia.

Para cumprir o item 5 dos objetivos específicos, é proposta a criação de uma disciplina voltada ao mercado de trabalho, verificando que o alto grau de automação e informatização da área exige amplo conhecimento sobre este tema. Mesmo laboratórios de pequeno porte, possuem algum grau de automação e informatização para atender as demandas de exames com a qualidade e precisão exigidas. Esta disciplina trataria de abordar temas como: validação de processos e equipamentos, utilização de internet, programas de gerenciamento e tomada de decisão, interface equipamento operador, banco de dados, levantamento estatístico entre outros. Ofertá-la aos interessados via internet no formato de web-conferência, demandaria pouca estrutura física e de recursos humanos. Além disso, poderia estar disponível a estudantes e profissionais que já atuam na área pois neste estudo não foram encontradas disciplinas voltadas à tecnologia, contudo não foi possível afirmar se existe esta correlação entre as disciplinas e a nota do ENADE, como mencionado. Se existe abordagem de tecnologia durante a formação do farmacêutico analista clínico, está diluída entre as disciplinas curriculares.

O que está em questão é a existência uma disciplina específica para ensinar tecnologia em análises clínicas, pois a quantidade de recursos tecnológicos, seja equipamentos, programas computacionais ou técnicas de ensaios são muito grandes, por isso, apresentar o tema educação tecnológica em outras disciplinas torna-se uma abordagem superficial.

Tomando como exemplo a disciplina de hematologia, nota-se que o conteúdo é extenso, englobando a hematopoiese, as patologias decorrentes de falhas na formação do sangue, interpretação de resultados, onde para ensinar automação, é exigido o estudo sobre citometria de fluxo, equipamentos utilizados em larga escala até mesmo em pequenos laboratórios clínicos.

É fundamental que se reserve um tempo maior ao ensino da tecnologia e seus avanços em diversos campos envolvidos no laboratório clínico. Uma das maiores dificuldades enfrentadas por profissionais é o convívio com programa computacional, técnicas e equipamentos que estão à sua disposição no local de trabalho. Mesmo durante estágios supervisionados, o contato do aluno com sistemas automatizados e informatizados é pequeno, impossibilitando o domínio dos mesmos.

Uma abordagem precoce sobre o tema poderia disponibilizar maior fundamentação a atuação do analista clínico, abrindo novas perspectivas de trabalho, como por exemplo, atuar no desenvolvimento de novas técnicas, novos programas computacionais ou novos equipamentos.

Existem estudos sobre diagnósticos utilizando tecnologia em exames de urina em grande escala. Atualmente, nos Laboratórios de grande porte, o trabalho de validação e liberação dos exames é realizado manualmente, onde as amostras são inseridas nos equipamentos que transmitem os resultados para uma base de dados e estes são validados individualmente. Essa análise tem como objetivo, verificar a consistência de resultados, identificando se há necessidade de reanálise ou uma análise mais minuciosa quando o resultado está fora dos valores de referência ou dos padrões julgados pelo analista. Devido à grande quantidade de resultados de exames a serem reanalisados ou analisados microscopicamente, eventuais erros podem ocorrer, ocasionando trabalho desnecessário ou liberação de exames com resultados alterados sem os cuidados necessários (LEAPE, 1995). Pesquisadores realizaram trabalhos com diferentes abordagens para verificar a consistência de exames liberados, de diferentes modos como por exemplo: Um analista clínico em diferentes condições de trabalho, para verificar se existe variação no padrão de liberação de resultados por um mesmo profissional; e por três analistas clínicos e um sistemas automático baseado em Inteligência Artificial (IA) utilizando redes neuronais do tipo *MultiLayer Perceptron* (MLP) e Free Associative Neurons (FAN).

Por ser um trabalho repetitivo, que ocorre através da análise dos resultados de esterase leucocitária, leucócitos, hemoglobina e eritrócitos, além do sexo e a idade do paciente, ficando então sujeito à erros devido à grande quantidade de exames avaliados, a necessidade de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD), que lhe fornece uma sugestão de diagnóstico, ou seja, uma segunda opinião, é de extremo auxílio, minimizando os erros e com isso diminuindo o trabalho de reanálise de muitos exames e a liberação equivocada ou sem a devida análise minuciosa dos exames (VOLANSKI, 2011).

O uso de ferramentas inteligentes, inspiradas em Inteligência Artificial (IA), contribui para o aumento da padronização, precisão e reprodutibilidade e por consequência, a confiança nos resultados dos exames principalmente em larga escala.

6 CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado, concluímos que:

- Não existe disciplina de educação tecnológica nas dez Universidades melhores classificadas no ENADE.
- Não se conseguiu traçar uma correlação entre as dez Universidades melhores classificadas no ENADE e a presença do ensino tecnológico no curso de Farmácia, pois as grades curriculares das universidades não apresentam de forma explícita a presença de disciplinas com enfoque em tecnologia.
- As grades curriculares não mostram de forma objetiva se existe disciplinas específicas para o ensino tecnológico aplicado ao curso de Farmácia com foco em Análises Clínicas.
- A necessidade de se discutir o atual currículo, levando em conta o alto grau de desenvolvimento tecnológico existente nos laboratórios clínicos e a formação profissional do farmacêutico na Universidade, de forma que exista uma disciplina dinâmica, na qual novos conceitos e novas tecnologias sejam contemplados.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, A. Novas competências do patologista clínico. *J. Bras. de Patol. e Med. Lab.*, v. 36, n. 2, p. 103–5, 2000.
- BERLITZ, F. D. A. Análise crítica de experiência com redesenho de processos em um laboratório clínico. *J. Bras. de Patol. e Med. Lab.*, v. 47, n. 3, p. 257–269, 2011.
- BURKE, M. D. Laboratory medicine in the 21st Century. *Am. J. Clin. Pathol.*, v. 114, n. 6, p. 841–6, dez. 2000. ISSN 0002-9173. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11338472>.
- CAMPANA, G.; OPLUSTIL, C. Tendências em medicina laboratorial. *J. Bras. de Patol. e Med. Lab.*, v. 47, n. 4, p. 399–408, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v47n4/v47n4a03.pdf>.
- CARVALHO, M. G. D. Tecnologia e sociedade. *Educ. e Tec.*, p. 1–10, 2005. Disponível em: <http://www.ppgte.cefetpr.br/selecao/2005/leituras/carvalho1998b.pdf>.
- CRISTINA, K.; MUGNOL, U.; FERRAZ, M. B. Sistema de informação como ferramenta de cálculo e gestão de custos em laboratórios de análises clínicas. *J. Bras. de Patol. e Med. Lab.*, n. 37, p. 95–102, 2006.
- FORSMAN, R. W. Why is the laboratory an afterthought for managed care organizations? *Clin. Chem.*, v. 42, n. 5, p. 813–6, maio 1996. ISSN 0009-9147. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8653920>.
- JAMIELNIAK, R. D. A. A. **Sistema De Apoio À Decisão De Exames Laboratoriais De Urina Utilizando Redes Neurais Artificiais**. Tese (Trabalho de Conclusão de Curso) — UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2010.
- JUNIOR, A. H. d. S. **Liberação Automática Dos Exames Laboratoriais Hormônio Folículo Estimulante E Estradiol De Mulheres Em Fase Reprodutiva**. Tese (Mestrado) — UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, 2005.
- LEAPE, L. L. Error in Medicine. *J. Occup. Environ. Med.*, v. 37, n. 9, p. 1075, set. 1995. ISSN 1076-2752. Disponível em: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00043764-199509000-00004>.
- PLEBANI, M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clin. Chem. Lab. Med.*, Walter de Gruyter, v. 44, n. 6, p. 750–759, jan. 2006. ISSN 1434-6621. Disponível em: http://scholar.google.com.br/scholar?q=clinical+laboratory+pre-analytical+pdf&hl=pt-BR&newwindow=1&as_sdt=0#0http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16729864http://www.reference-global.com/doi/abs/10.1515/CCLM.2006.123.

PLEBANI, M.; CARRARO, P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin. Chem.*, v. 43, n. 8 Pt 1, p. 1348–51, ago. 1997. ISSN 0009-9147. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9267312>.

PRADO, A. L. **Estudo da Aplicação de Redes Neurais Artificiais para Apoio à Decisão na Liberação do Perfil Lipídico e de Glicemia em Jejum**. Tese (Mestrado)— UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2011.

QUEIROZ, I. P. de. **Humanismo E Tecnologia No Curso De Radiologia**. Tese(Mestrado) — CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ, 2001.

RAITZ, R. T. **Um Modelo Neuro-Fuzzy Para Reconhecimento De Padrões**. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2002.

SEKI, M.; SEKI, M. O.; JUNIOR, P. G. P. Contribuição para discussão segmentada sobre mercado de trabalho e perspectivas profissionais em patologia clínica / medicina laboratorial. *J. Bras. de Patol. e Med. Lab.*, p. 2–3, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v38n3/4032.pdf>.

VOLANSKI, W. **Desenvolvimento e Validação de Sistema de Apoio à Decisão em Urinálise com Inteligência Artificial Utilizando Redes Neurais**. Tese (Mestrado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2011.

ANEXO A -- GRADE CURRICULAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RESOLUÇÃO Nº 19/04-CEPE

Fixa o Currículo Pleno do Curso de Farmácia, do Setor de Ciências da Saúde.

O CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, órgão normativo, consultivo e deliberativo da Administração Superior, no uso de suas atribuições conferidas pelo Artigo 21 do Estatuto da Universidade Federal do Paraná,

RESOLVE:

Art. 1º - O Currículo Pleno do Curso de Farmácia, do Setor de Ciências da Saúde, é constituído das seguintes disciplinas, práticas educativas e práticas profissionais:

I. FORMAÇÃO BÁSICA

Metodologia Farmacêutica
Anatomia Geral - Farmácia
Biologia Celular Fundamental dos Seres Vivos
Química Geral
Química Geral Experimental
Química Inorgânica
Biologia Celular e Tecidual dos Organismos Vivos
Fisiologia Humana - Farmácia
Bioquímica da Célula
Química Analítica Fundamental
Princípios de Físico-Química
Físico-Química Experimental IV
Química Orgânica Fundamental
Patologia Aplicada à Farmácia
Imunologia Aplicada à Farmácia
Microbiologia Aplicada à Farmácia
Farmacologia I
Introdução à Bioquímica dos Tecidos Animais
Genética para o Curso de Farmácia
Cromatografia e Espectroscopia
Química Orgânica II
Botânica para Farmácia
Parasitologia Aplicada à Farmácia

II. FORMAÇÃO PROFISSIONAL ESPECÍFICA

Atuação Profissional em Farmácia
Epidemiologia
Química Medicinal Farmacêutica
Química Orgânica Experimental
Ciência de Alimentos
Radioisótopos Aplicados à Farmácia

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 33

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Continuação da Resolução nº fls. 02

Micologia Clínica
Síntese de Fármacos
Bromatologia
Física Industrial
Farmacognosia I
Farmacotécnica III
Farmacologia II
Imunologia Clínica
Sistemas da Qualidade
Processamento e Conservação de Alimentos
Farmácia Hospitalar
Saúde Ambiental
Farmacotécnica IV
Farmacognosia II
Hematologia I
Citologia Clínica A
Bioquímica Clínica I
Tecnologia de Alimentos Dietéticos e Funcionais
Saúde Pública I
Toxicologia Geral
Fitoquímica III
Hematologia II
Bioquímica Clínica II
Bacteriologia Clínica
Enzimologia e Tecnologia das Fermentações III
Monografia I
Atenção Farmacêutica I

Vigilância Sanitária
 Tecnologia Farmacêutica I
 Tecnologia de Cosméticos
 Farmacotécnica Homeopática
 Deontologia Farmacêutica e Legislação Aplicada à Farmácia
 Toxicologia Clínica
 Enzimologia e Tecnologia das Fermentações IV
 Atenção Farmacêutica II
 Administração Farmacêutica
 Controle Biológico de Qualidade
 Parasitologia Clínica
 Controle de Qualidade Físico-Químico
 Monografia II
 Estágio Obrigatório de Observação A
 Estágio Obrigatório de Observação B
 Estágio Obrigatório de Observação C
 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional A
 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional B
 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional C
 Estágio Obrigatório Profissionalizante A
 Estágio Obrigatório Profissionalizante B
 Estágio Obrigatório Profissionalizante C

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 34

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Continuação da Resolução nº fls. 03

III. FORMAÇÃO COMPLEMENTAR OPTATIVA

(O aluno deverá cursar um mínimo de 240 horas dentre)

Estágio Optativo de Aperfeiçoamento A
 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento B
 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento C
 Primeiros Socorros
 Virologia
 Controle e Gerenciamento da Qualidade Analítica
 Biologia Molecular: Princípios e Aplicações no Laboratório Clínico
 Toxicologia de Alimentos
 Controle Microbiológico de Alimentos
 Estatística II
 Saúde e Sociedade
 Imunogenética Básica
 Princípios Genéticos em Biotecnologia
 Tópicos de Genética Humana I
 Genética de Populações
 Citogenética Animal
 Art.2º - A integralização do currículo do curso de Farmácia não pode ocorrer em menos de 10 (dez) semestres ou mais de 15 (quinze) semestres, com as seguintes cargas horárias:
 Disciplinas Teórica Prática Total
 Formação Básica 660 540 1200
 Formação Profissional Específica 1260 1470 2730
 Estágio 900
 Formação Complementar Optativa 240
 Atividades Complementares 411
 Tutoria 15
 Total Geral 5496

Parágrafo único - Para efeitos de matrícula, a carga horária semanal poderá oscilar entre o mínimo de 24 (vinte e quatro) e o máximo de 37 (trinta e sete) horas.

Art. 3º - O Estágio Supervisionado será regulamentado pela Comissão Organizadora do Estágio e terá duração de 900 horas, mais 200 horas de Estágio Voluntário, conforme estabelecido no artigo 5º.

Parágrafo único - Os estágios do décimo período realizar-se-ão em 20 (vinte) semanas.

Art. 4º - A Carga horária do Estágio do 6º período deverá ser cumprida no Laboratório Escola, na Farmácia Escola e demais laboratórios que compõem o Curso de Graduação em Farmácia.

Art. 5º - O aluno deverá cumprir, ainda, mais 411 horas de Atividades Complementares, sendo que destas, 200 horas deverão ser cumpridas em Estágios Voluntários. O Comissão Orientadora de Estágio -COE procederá análise e validação das mesmas, mediante documentação comprobatória apresentada pelo discente.

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 35

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Continuação da Resolução nº fls. 04

Art. 6º - As disciplinas FAR001 – Monografia I, FAR002 – Monografia II e FAR003 – Tutoria, ficarão sob a responsabilidade da Coordenação do Curso.

Parágrafo único – Da disciplina FAR003 só será exigida frequência.

Art. 7º - Fica instituído o Conselho de Classe do Curso de Farmácia.

Art. 8º - Acompanham a presente Resolução a Periodização Recomendada (Anexo I), o Plano de Adaptação Curricular (Anexo II), e o Regimento do Conselho de Classe do Curso de Farmácia (Anexo III).

Art. 9º - Os alunos alcançados pela presente Resolução terão seus créditos adaptados pela Coordenação do Curso.

Art. 10 - Esta Resolução entra em vigor a partir de 2004 revogando-se as demais disposições em contrário.

Sala de Sessões,

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 36

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Continuação da Resolução nº fls. 05

ANEXO I

PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA

CÓDIGO DISCIPLINA C. H. SEMANAL CRÉD. PRÉ-REQ.

AT AP EST TOT

1º Período

MB023 Metodologia Farmacêutica 01 00 00 01 01 -----
MB040 Atuação Profissional em Farmácia 00 02 00 02 01 -----
MP023 Estágio Obrigatório de Observação A 00 00 02 02 01 -----
BA011 Anatomia Geral – Farmácia 02 02 00 04 03 -----
BC034 Biologia Celular Fundamental dos Seres Vivos 02 02 00 04 03 -----
MB056 Estágio Obrigatório de Observação B 00 00 02 02 01 -----
CQ108 Química Geral 03 00 00 03 03 -----
CQ109 Química Geral Experimental 00 02 00 02 01 -----
CQ106 Química Inorgânica 02 00 00 02 02 -----
MB057 Estágio Obrigatório de Observação C 00 00 02 02 01 -----

24

2º Período

MS049 Epidemiologia 02 00 00 02 02 MB023
BC035 Biologia Celular e Tecidual do Organismo Humano 02 02 00 04 03 BC034
BF028 Fisiologia Humana - Farmácia 04 02 00 06 05 BA011+BQ013
BQ013 Bioquímica da Célula 02 04 00 06 04 BC034+CQ108
CQ096 Química Analítica Fundamental 02 04 00 06 04 -----
CQ110 Princípios de Físico-Química 02 00 00 02 02 CQ108
CQ111 Físico-Química Experimental IV 00 02 00 02 01 CQ109
CQ094 Química Orgânica Fundamental 04 00 00 04 04 -----

32

3º Período

BP323 Patologia Aplicada à Farmácia 02 00 00 02 02 -----
BP324 Imunologia Aplicada à Farmácia 01 02 00 03 02 -----
BP321 Microbiologia Aplicada à Farmácia 02 04 00 06 04 BC034+BQ013
BQ027 Bioquímica Animal I 02 00 00 02 02 BQ013
BG035 Genética para o Curso de Farmácia 02 02 00 04 03 -----
CQ040 Cromatografia e Espectroscopia 02 02 00 04 03 -----
MB064 Química Medicinal Farmacêutica 02 02 00 04 03 CQ094+CQ110+CQ111
CQ107 Química Orgânica II 02 00 00 02 02 CQ094
CQ095 Química Orgânica Experimental 00 04 00 04 02 -----
MB048 Ciência de Alimentos 02 00 00 02 02 BQ013

33

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 37

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Continuação da Resolução nº fls. 06

4º Período

BT013 Farmacologia I 02 02 00 04 03 BF028+BQ027
BB062 Botânica para Farmácia 01 02 00 03 02 -----
MB051 Radioisótopos Aplicados à Farmácia 02 02 00 04 03 -----
BP322 Parasitologia Aplicada à Farmácia 02 02 00 04 03 -----
MP015 Micologia Clínica 02 02 00 04 03 BP321+BP323+BP324
MB041 Síntese de Fármacos 01 04 00 05 03 CQ107
MB015 Bromatologia 02 02 00 04 02 -----
MB212 Física Industrial 02 04 00 06 04 -----

34

5º Período

MB004 Farmacognosia I 02 02 00 04 03 BB062
MB042 Farmacotécnica III 02 02 00 04 03 BT013
BT014 Farmacologia II 02 02 00 04 03 BT013
MP021 Imunologia Clínica 01 04 00 05 03 BP324+BP322
MB052 Sistemas da Qualidade 02 00 00 02 02 CQ040
MB049 Processamento e Conservação de Alimentos 02 00 04 03 MB015
MB033 Farmácia Hospitalar 02 02 00 04 03 -----
MS050 Saúde Ambiental 01 02 00 03 02 BP322+BP321

30

6º Período

MB043 Farmacotécnica IV 02 04 00 06 04 MB042
MB205 Farmacognosia II 02 02 00 04 03 MB004
MP024 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional A 00 00 02 02 01 BP323+BP321+BQ013
MP012 Hematologia I 02 02 00 04 03 -----
MP011 Citologia Clínica A 02 02 00 04 03 -----
MP008 Bioquímica Clínica I 02 02 00 04 03 -----
MB058 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional B 00 00 02 02 01 -----
MB050 Tecnologia de Alimentos Dietéticos e Funcionais 02 02 00 04 03 MB049
MB059 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional C 00 00 02 02 01 BT013

32

7º Período

MS052 Saúde Pública I 01 02 00 03 02 MS049

MF027 Toxicologia Geral 03 00 00 03 03 BT014
 MB045 Fitoquímica III 02 04 00 06 04 CQ107
 MP013 Hematologia II 02 02 00 04 03 -----
 MP009 Bioquímica Clínica II 02 02 00 04 03 -----
 MP014 Bacteriologia Clínica 02 04 00 06 04 -----
 MB046 Enzimologia e Tecnologia das Fermentações III 02 02 00 04 03 BP321
 FAR001 Monografia I 01 00 00 01 01 -----
 31

8º Período

MB038 Atenção Farmacêutica I 04 00 00 04 04 BT013
 MS051 Vigilância Sanitária 02 00 00 02 02 MS050
 MB044 Tecnologia Farmacêutica I 02 04 00 06 04 MB043
 MB014 Tecnologia de Cosméticos 01 04 00 05 03 MB043
 MB035 Farmacotécnica Homeopática II 02 02 00 04 03 MB042+MB043
 MF026 Deontologia Farmacêutica e Legislação
 Aplicada à Farmácia 01 02 00 03 02 BT013
 MF028 Toxicologia Clínica 01 04 00 05 03 MF027
 MB047 Enzimologia e Tecnologia das Fermentações IV 02 02 00 04 03 MB046

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 38

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Continuação da Resolução nº fls. 07

33

9º Período

MB039 Atenção Farmacêutica II 02 04 00 06 04 MB038+MB064
 SA093 Administração Farmacêutica 03 00 00 03 03 MF026
 MB054 Controle Biológico de Qualidade 02 02 00 04 03 MB047
 MP022 Parasitologia Clínica 01 04 00 05 03 BP322+MP021
 MB053 Controle de Qualidade Físico-Químico 02 04 00 06 04 MB052
 24

10º Período

MP025 *Estágio Obrigatório Profissionalizante A ou 00 00 18 18 09 MP022/MP021/
 MP014/MP013/
 MP009/MP011
 MB060 *Estágio Obrigatório Profissionalizante B 00 00 18 18 09 -----
 MB061 *Estágio Obrigatório Profissionalizante C 00 00 18 18 09 MB043/MB039/MB035
 FAR002 Monografia II 01 00 00 01 01 -----
 37

***ESTÁGIO: O aluno deverá cursar duas modalidades que podem iniciar a partir da metade do 9º período, ou seja, Estágio Obrigatório Profissionalizante (A ou B) e C. O estágio realizar-se-á em 20 semanas.**

FAR003 - A Tutoria acontece em todos os períodos 01 00 00 01 01

O aluno deverá, ainda, cursar um mínimo de 240 horas de disciplinas optativas escolhidas dentre:

MP026 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento A 00 00 18 18 06 MP022/MP021/
 MP014/MP013/
 MP009/MP011
 MB062 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento B 00 00 18 18 06 -----
 MB063 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento C 00 00 18 18 06 -----
 MN074 Primeiros Socorros 02 02 00 04 03 -----
 MP017 Virologia 02 04 00 06 04 -----
 MP020 Controle & Gerenciamento da Qualidade Analítica 02 02 00 04 03 MP008
 MP019 Biologia Molecular: Princípios e Aplicações no Laboratório Clínico 02 02 00 04 03 -----
 MF029 Toxicologia de Alimentos 01 04 00 05 03 -----
 MB055 Controle Microbiológico de Qualidade de Alimentos 02 02 00 04 03 MB049
 CE003 Estatística II 04 00 00 04 04 -----
 MS048 Saúde e Sociedade 02 00 00 02 02 -----
 BG030 Imunogenética Básica 04 00 00 04 04 -----
 BG026 Princípios Genéticos em Biotecnologia 02 02 00 04 03 -----
 BG027 Tópicos de Genética Humana I 04 00 00 04 04 -----
 BG028 Genética de Populações I 04 00 00 04 04 -----
 BG034 Citogenética Animal 02 02 00 04 03 -----

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 39

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Continuação da Resolução nº fls. 08

ANEXO II

PLANO DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Cód. Res. 09/92-CEPE C.H. Cód. Res. / 2004-CEPE C.H.
 MB203 Métodos Físicos Aplicados à Farmácia 105 Sem equivalência
 MB023 Metodologia Farmacêutica 15 MB023 Metodologia Farmacêutica 15
 CQ031 Química Geral B 60 CQ109

+

CQ108

Química Geral Experimental

+

Química Geral

30

45

BA011 Anatomia Geral - Farmácia 60 BA011 Anatomia Geral - Farmácia 60
 CE001 Bioestatística 60 CE003 Estatística II 60

CQ038 Princípios de Química Orgânica 75 CQ107
 +
 CQ095
 Química Orgânica II
 +
 Química Orgânica Experimental I
 30
 60
 CQ032 Química Inorgânica I 30 CQ106 Química Inorgânica 30
 CQ039 Mecanismos de Reações Orgânicas 105 CQ094 Química Orgânica Fundamental 60
 CQ034 Química Analítica I 60 CQ096 Química Analítica Fundamental 90
 CQ035 Química Analítica II 60 CQ096 Química Analítica Fundamental 90
 CQ033 Físico-Química D 60 CQ111
 +
 CQ110
 Físico-Química Experimental IV
 +
 Princípios de Físico-Química
 30
 30
 BC006 Citologia II 75 BC034 Biologia Celular e Fundamental dos
 Seres Vivos
 60
 BQ013 Bioquímica da Célula 90 BQ013 Bioquímica da Célula 90
 BC007 Histologia e Embriologia Geral 75 BC035 Biologia Celular e Tecidual do
 Organismo Humano
 60
 CQ015 Análise Orgânica 90 CQ040 Cromatografia e Espectroscopia 60
 BF028 Fisiologia Humana - Farmácia 90 BF028 Fisiologia Humana - Farmácia 90
 BG004 Genética Humana 75 BG035 Genética Aplicada à Farmácia 60
 BQ006 Bioquímica Animal 60 BQ027 Bioquímica Animal I 30
 BB026 Botânica Aplicada à Farmácia 90 BB062 Botânica Aplicada à Farmácia 45
 BP201 Imunologia Básica Aplicada à Farmácia 60 BP324 Imunologia Aplicada à Farmácia 45
 BP311 Microbiologia Aplicada à Farmácia 105 BP321 Microbiologia Aplicada à Farmácia 90
 BP312 Parasitologia Aplicada à Farmácia 90 BP322 Parasitologia Aplicada à Farmácia 60
 BP313 Patologia Geral Aplicada à Farmácia 30 BP323 Patologia Aplicada à Farmácia 30
 BT013 Farmacologia I 60 BT013 Farmacologia I 60
 BT014 Farmacologia II 60 BT014 Farmacologia II 60
 MB006 Farmacotécnica I 90 MB042 Farmacotécnica III 60
 MB004 Farmacognosia I 60 MB004 Farmacognosia I 60
 MF007 Deontologia e Legislação Farmacêutica 30 MF026 Deontologia Farmacêutica e Legislação
 Aplicada a Farmácia
 45
 MS032 Saúde Pública 90 MS052 Saúde Pública 45
 MB029 Química Farmacêutica 60 MB064 Química Medicinal Farmacêutica 60
 MB015 Bromatologia 60 MB015 Bromatologia 60
 SA033 Economia e Administração (Empresas
 Farmacêuticas)
 60 SA093 Administração Farmacêutica 45
 MB024 Metodologia de Radioisótopos 75 MB051 Radioisótopos Aplicados à Farmácia 60
 MF008 Toxicologia 90 MF027 Toxicologia Geral 45
 MB007 Farmacotécnica II 90 MB043 Farmacotécnica IV 90

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 40

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Continuação da Resolução nº fls. 09

ANEXO II

PLANO DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Cód. Res.09/92-CEPE C.H. Cód. Res. / 2004-CEPE C.H.

MB205 Farmacognosia II 60 MB205 Farmacognosia II 60

MB019 Estágio Supervisionado em Farmácia 180 MB057

+

MB059

Estágio Obrigatório de Observação C

+

Estágio Obrigatório de Vivência Profissional C

45

45

MB009 Síntese de Medicamentos Orgânicos 90 MB041 Síntese de Fármacos 75

MP014 Bacteriologia Clínica 90 MP014 Bacteriologia Clínica 90

MP005 Parasitologia Clínica 90 MP022 Parasitologia Clínica 75

MP008 Bioquímica Clínica I 60 MP008 Bioquímica Clínica I 60

MP012 Hematologia I 60 MP012 Hematologia I 60

MP016 Imunologia Clínica 90 MP021 Imunologia Clínica 75

MP011 Citologia Clínica A 60 MP011 Citologia Clínica A 60

MP013 Hematologia II 60 MP013 Hematologia II 60

MP009 Bioquímica Clínica II 60 MP009 Bioquímica Clínica II 60

MP018 Estágio Supervisionado em Farmácia

Bioquímica

580 MP025

+

MP023

+

MP024

Estágio Obrigatório Profissionalizante A

+

Estágio Obrigatório de Observação A

+

Estágio Obrigatório de Vivência Profissional A

360

45

45

MB001 Enzimologia e Tecnologia das Fermentações I
 90 MB046 Enzimologia e Tecnologia das Fermentações III
 60
 MB212 Física Industrial 90 MB212 Física Industrial 90
 MB027 Controle de Qualidade I 75 MB053 Controle de Qualidade Físico-Química 60
 MB013 Tecnologia Farmacêutica 60 MB044 Tecnologia Farmacêutica I 90
 MB002 Enzimologia e Tecnologia da Fermentações II
 90 MB047 Enzimologia e Tecnologia das Fermentações IV
 60
 MB014 Tecnologia de Cosméticos 75 MB014 Tecnologia de Cosméticos 75
 MB011 Controle de Qualidade II 45 MB054 Controle de Qualidade Biológico 60
 MB016 Tecnologia de Alimentos Dietéticos 60 MB050 Tecnologia de Alimentos Dietéticos e Funcionais
 60
 MB034 Fitoquímica 105 MB045 Fitoquímica III 90
 MB030 Estágio Supervisionado em Farmácia Industrial
 580 MB060
 +
 MB056
 +
 MB058
 Estágio Obrigatório Profissionalizante B
 +
 Estágio Obrigatório de Observação B
 +
 Estágio Obrigatório de Vivência Profissional B
 360
 45
 45
 CI228 Laboratório de Informática I 60 Sem equivalência
 MB035 Farmacotécnica Homeopática II 60 MB035 Farmacotécnica Homeopática II 60
 MB033 Farmácia Hospitalar 60 MB033 Farmácia Hospitalar 60
 SA018 Técnica Comercial I 45 Sem equivalência
 SA019 Técnica Comercial II 45 Sem equivalência
 SA203 Técnicas de Decisão 60 Sem equivalência
 SC003 Contabilidade Geral I 60 Sem equivalência
 SC007 Contabilidade de Custos 60 Sem equivalência
 MB031 Estágio de Aperfeiçoamento em Farmácia 580 Sem equivalência

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 41

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Continuação da Resolução nº fls. 10

ANEXO II

PLANO DE ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Cód. Res. 09/92-CEPE C.H. Cód. Res. / 2004-CEPE C.H.

HC187 Tópicos Especiais em Sociologia XI 60 Sem equivalência

MN074 Primeiros Socorros 60 MN074 Primeiros Socorros 60

MB037 Estágio Supervisionado em Farmácia

Homeopática

120 Sem equivalência

BQ010 Bioquímica Experimental 60 Sem equivalência

BQ009 Anomalias Metabólicas 30 Sem equivalência

MP017 Virologia 90 MP017 Virologia 90

MP015 Micologia Clínica 60 MP015 Micologia Clínica 60

MP019 Biologia Molecular: Princípios e Aplicações

no Laboratório Clínico

60 Sem equivalência

BQ008 Bioquímica de Microorganismos 45 Sem equivalência

BP315 Microbiologia de Alimentos 90 Sem equivalência

MB028 Operações e Controle de Bioprocessos 75 Sem equivalência

MB036 Tecnologia Farmacêutica II 60 MB044 Tecnologia Farmacêutica I 90

MP020 Controle & Gerenciamento de Qualidade

Análítica

60 Sem equivalência

MB038 Atenção Farmacêutica I 60 MB038 Atenção Farmacêutica I 60

MB039 Atenção Farmacêutica II 90 MB039 Atenção Farmacêutica II 90

Sem equivalência MB040 Atuação Profissional em Farmácia 30

Sem equivalência MS049 Epidemiologia 30

Sem equivalência MB048 Ciência de Alimentos 30

Sem equivalência MB052 Sistemas de Qualidade 30

Sem equivalência MB049 Processamento e Conservação de Alimentos 30

Sem equivalência MS050 Saúde Ambiental 45

Sem equivalência FAR001 Monografia I 15

Sem equivalência MB051 Vigilância Sanitária 30

Sem equivalência MF028 Toxicologia Clínica 75

Sem equivalência FAR002 Monografia II 15

Sem equivalência FAR003 Tutoria 15

Sem equivalência MB061 Estágio Obrigatório Profissionalizante C 360

Sem equivalência MP026 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento A 270

Sem equivalência MB062 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento B 270

Sem equivalência MB063 Estágio Optativo de Aperfeiçoamento C 270

MP020 Controle e Gerenciamento da Qualidade

Análítica

90 MP020 Controle e Gerenciamento da Qualidade

Análítica

90

MP019 Biologia Molecular: Princípios e Aplicações
no Laboratório Clínico
60 MP019 Biologia Molecular: Princípios e
Aplicações no Laboratório Clínico
60
Sem equivalência MF029 Toxicologia de Alimentos 75
Sem equivalência MB055 Controle Microbiológico de Qualidade de
Alimentos
60
Sem equivalência MS048 Saúde e Sociedade 30

Anexo A -- Grade Curricular da Universidade Federal do Paraná 42

43

ANEXO B -- GRADE CURRICULAR DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ

24/07/12 Campus de Cascavel - Farmácia - UNIOESTE

www.unioeste.br/campi/cascavel/cvl-farmacia.asp 1/3

Coordenadora : Daniela Ferreira Miyata de Oliveira

O Curso

O curso de Farmácia foi implantado no ano de 1999. Funciona no período integral, ofertando atualmente 40 vagas. O tempo mínimo para integralização é de 5 anos e o máximo de 8 anos. O grau obtido é de Farmacêutico. O curso tem uma carga horária total de 5.645, sendo 290 horas de Atividades Acadêmicas Complementares.

FORMAÇÃO PROFISSIONAL

A formação do farmacêutico generalista tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos