

Ensino, pesquisa e extensão universitária em Cuidado Farmacêutico

Jean Leandro dos Santos

Como citar:

SANTOS, Jean Leandro dos. Ensino, pesquisa e extensão universitária em Cuidado Farmacêutico. *In*: MASTROIANNI, Patrícia de Carvalho; FORGERINI, Marcela (org.). **O cuidado e a prescrição farmacêutica**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2023. p. 63-90. DOI: <https://doi.org/10.36311/2023.978-65-5954-353-3.p63-90>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

1.4. ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM CUIDADO FARMACÊUTICO

Jean Leandro dos Santos

A profissão farmacêutica apresentou ao longo do século XX profundas transformações que redefiniram a prática profissional. A descoberta de novos fármacos associada ao advento de tecnologias para produção em alta escala de produtos farmacêuticos reorientou a prática centrada na preparação individualizada, realizada pelo boticário, para um sistema de dispensação de produtos acabados. O anseio por um modelo de prática profissional que permitisse maior aproximação ao usuário de forma integrada a outros profissionais da saúde trouxe reflexões e inquietações das atribuições do farmacêutico. Após 1960, os resultados dessas discussões permitiram o surgimento da Farmácia

Clínica, em que o eixo de atuação deixou de ser exclusivamente a produção de medicamentos, passando a incorporar o cuidado ao paciente. Inicialmente estabelecida no ambiente hospitalar, permitia fortuitamente a integração com outros profissionais, mas ainda permanecia centrada no medicamento (GUBBINS *et al.*, 2014).

O amadurecimento das discussões sobre a prática centrada no paciente associada à necessidade de estender as ações a outros níveis de atenção à saúde levou ao surgimento da Atenção Farmacêutica. Nos Estados Unidos, o termo aparece descrito em trabalhos de 1975, mas se torna popular após 1990 com a publicação do trabalho intitulado ‘*Opportunities and responsibilities in Pharmaceutical Care*’ (MIKEAL *et al.*, 1975; HEPLER; STRAND, 1990). Segundo os autores, naquele trabalho a Atenção Farmacêutica foi definida como: “A provisão responsável da farmacoterapia com propósito de alcançar resultados definidos que melhorem a qualidade de vida do paciente” (HEPLER; STRAND, 1990, p. 535).

Essa nova definição projetou o farmacêutico como partícipe no processo do cuidado à saúde, atribuindo novas funções que permitiam evidenciar os desfechos e resultados clínicos da farmacoterapia por ele dispensada. A prática profissional estaria, dessa forma, muito distante da atuação passiva atrelada à mera dispensação dos medicamentos.

Comparado aos Estados Unidos, no Brasil as discussões sobre as novas orientações de prática profissional surgiram com atraso de mais de 20 anos. Parte desse atraso se deve a própria estruturação do sistema de saúde do país. A Constituição Federal de 1988 atribuiu ao Estado a responsabilidade por prover aos cidadãos o direito à saúde (BRASIL, 1998). A criação do SUS em 1990, por meio da Lei N° 8.080, e o estabelecimento da Política Nacional de Medicamentos possibilitaram o estabelecimento das ações no âmbito da Assistência Farmacêutica (BRASIL, 1998, 2004). Nesse contexto, o termo Atenção Farmacêutica emergiu somente em 2002 com o Consenso Brasileiro, que a definiu como:

Um modelo de prática farmacêutica, desenvolvida no contexto da Assistência Farmacêutica. Compreende atitudes, valores éticos, comportamentos, habilidades, compromissos e co-responsabilidades na prevenção de doenças, promoção e recuperação da saúde, de forma integrada à equipe de saúde. É a interação direta do farmacêutico com o usuário, visando uma farmacoterapia racional e a obtenção de resultados definidos e mensuráveis, voltados para a melhoria da qualidade de vida. Esta interação também deve envolver as concepções dos seus sujeitos, respeitadas as suas especificidades bio-psico-sociais, sob a óptica da integralidade das ações de saúde. (BRASIL, 2004).

A definição trazida pelo Consenso Brasileiro destaca as novas atribuições e responsabilidades profissionais pautadas em atitudes, desenvolvimento de habilidades e comprometimento ético com o usuário a fim de garantir por meio da otimização da farmacoterapia resultados clínicos alcançáveis e sob a óptica das especificidades dos sujeitos. Apesar dessa ampla caracterização conceitual, discussões posteriores sobre o uso da terminologia “Atenção Farmacêutica” advindos do real significado da palavra ‘atenção’ na língua portuguesa, tem motivado a substituição pelo termo ‘cuidado’. Assim, nos últimos anos tem sido observado o uso da terminologia ‘Cuidado Farmacêutico’.

Apesar das discussões semânticas sobre os termos, é evidente os movimentos de reorientação quanto à nova prática profissional. Neste contexto, é importante salutar a indissociabilidade dessa reorientação profissional às transformações sociais, econômicas e tecnológicas alcançadas no período. Ainda, as modificações nas estruturas curriculares dos cursos de Farmácia e a integração do ensino com o serviço explorando novos recursos tecnológicos proporcionaram avanços significativos no estabelecimento e consolidação do Cuidado Farmacêutico no país. Neste subcapítulo, serão analisados os avanços no ensino, pesquisa e extensão relacionados ao Cuidado Farmacêutico. Será apresentado um breve panorama do assunto, algumas análises e reflexões sem fins de esgotar o extenso conteúdo, mas visando situar o cenário atual.

ENSINO EM CUIDADO FARMACÊUTICO

No Brasil, após 1960, a formação do farmacêutico contemplava três grandes áreas principais: indústria farmacêutica, alimentos e análises clínicas. O currículo centrado na formação tecnicista não apresenta disciplinas que preparem o profissional para o Cuidado Farmacêutico, ainda que muitos atuassem na farmácia comunitária ou hospitalar. Essa condição perdurou até a elaboração do Consenso Brasileiro de Atenção Farmacêutica. A partir daí a nova reorientação da prática profissional, impôs a necessidade de mudanças que foram introduzidas nos projetos políticos pedagógicos dos cursos de Farmácia.

O Conselho Nacional de Educação por meio da Resolução N° 2, de 19 de fevereiro de 2002, estabeleceu o novo projeto político-pedagógico do curso de Farmácia, e ressaltou que o perfil profissional deveria estar pautado na formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, permitindo a atuação nos diversos níveis de atenção à saúde. A nova diretriz curricular apresentava as habilidades e competências do profissional, destacando a prestação da Assistência e Atenção Farmacêutica. Ainda, apontava os conteúdos essenciais para o curso de graduação que deveriam estar relacionados com todo o processo saúde-doença com foco no indivíduo e sua comunidade considerando as particularidades locais. Neste contexto, foi recomendado que fossem ministrados conteúdos teóricos e práticos que fundamentassem a Atenção Farmacêutica. A partir dessa realidade surgiram nas universidades do país as disciplinas de Atenção Farmacêutica para atender as exigências da referida resolução (BRASIL, 2002).

Em um primeiro momento essa mudança contemplava a inserção de um caráter mais humanista aquela formação técnica e trouxe imensos desafios às universidades do país para sua implementação. Naquelas localizadas na região sudeste, por exemplo, local em que se concentram grande parte das indústrias farmacêuticas e de alimentos, a preocupação era ampliar a formação do farmacêutico sem perder a tradicional qualidade da formação técnica que pudesse atender as demandas tradicionais do mercado.

A publicação do Plano Nacional de Educação, por meio da Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014, estabelece vinte metas a serem alcançadas em todos os níveis de educação no país. Entre essas se destacam a garantia do direito à educação com qualidade a fim de promover redução das desigualdades e valorização profissional. Ficaram estabelecidas ainda as metas referentes ao ensino superior, de responsabilidade dos governos estaduais e federal. Para o nível superior, foi proposto aumentar a taxa bruta de matrícula para 50% e a taxa líquida para 33% da população de 18 a 24 anos (BRASIL, 2014).

Na área da Farmácia, o Plano Nacional de Educação encontrou ambiência favorável à sua implantação face à vigência, desde 2002, da Diretriz Nacional Curricular que estabeleceu uma articulação entre educação e saúde pautados nos princípios do SUS. Além disso, experiências exitosas nos cursos de Farmácia permitiram a inclusão de metodologias ativas de ensino, vivências em cenários de prática e melhor articulação entre conteúdo teórico e prático. Nesse cenário, as disciplinas relacionadas ao Cuidado Farmacêutico merecem destaque por inovarem nos métodos de ensino utilizando métodos ativos, envolvendo problematização e/ou pacientes simulados, associados ou não à Extensão Universitária. As Farmácias Universitárias, anteriormente denominadas Farmácia-Escola, também desempenharam um papel importante nas disciplinas relacionadas ao Cuidado Farmacêutico por permitir a ambiência e integração teórico-prático por meio da prestação de serviços à comunidade, aproximando a universidade do meio social a qual está inserida (ROSSIGNOLI; CORRER; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, 2003).

No ano de 2017, por meio da Resolução Nº 6, de 19 de outubro de 2017, foram estabelecidas as novas diretrizes curriculares do curso de Farmácia. Além da formação generalista, as novas diretrizes orientam a organização do curso em três eixos: cuidado em saúde; tecnologia e inovação em saúde e gestão em saúde. Preconizou ainda uma carga horária referencial de 4000 horas em que cada um destes eixos deveria representar respectivamente 50%, 40% e 10% da carga horária total, excetuando-se os estágios curriculares e as atividades complementares. A diretriz destacou ainda como conhecimentos na área de Ciências Farmacêuticas o Cuidado

Farmacêutico, bem como os serviços farmacêuticos e Farmácia Clínica (BRASIL, 2017).

Desde a publicação do Consenso Brasileiro de Atenção Farmacêutica, a demanda pela reorientação profissional voltada ao cuidado em saúde foi sendo amadurecida, mas apenas se concretizou com a modificação da estrutura curricular, o que permitiu a formação do profissional com foco no cuidado em saúde.

Diversos trabalhos mostram o benefício da aplicação de métodos ativos de ensino no aprendizado da disciplina de Cuidado Farmacêutico. Nesta abordagem o aluno é partícipe na construção do conhecimento. Assistidos pelo professor, que facilita o aprendizado utilizando informações baseadas em evidências, é proposto por meio de problematizações desenvolver no aluno habilidades e competências face à capacidade resolutiva dos casos/ problemas apresentados (BATISTA *et al.*, 2005).

O método ativo de ensino em Cuidado Farmacêutico deve levar em consideração a semestralidade do aluno do curso de Farmácia. Alguns estudos têm sugerido que para os semestres iniciais a utilização de ferramentas de simulação, dramatização, mapas mentais e conceituais discussões em classe são adequadas. Já para os alunos em períodos intermediários e finais métodos como aprendizagem baseada em projetos e problematização apresentam resultados promissores (OLIVEIRA, 2010). Limberger (2013) descreve uma experiência exitosa na disciplina de Assistência e Atenção Farmacêutica ministrada no sétimo semestre do curso de Farmácia: usando metodologia ativa, foi criado um *blog* para divulgação de casos semanais e inclusão de referências necessárias para solução. A resolução dos casos pelos alunos era compartilhada, permitindo aos demais colegas a avaliação crítica das respostas. Na condução das respostas, o professor selecionava entre os alunos um relator responsável pela compilação dos dados entre os grupos e um secretário para elaborar a resposta consensual alcançada pelos alunos e que posteriormente seria divulgada no blog. As informações não observadas e os conteúdos adicionais eram complementados pelo docente (LIMBERGER, 2013).

Outro trabalho explorando metodologias ativas na disciplina de Atenção Farmacêutica oferecida aos alunos do quinto ano do curso de Farmácia avaliou o conhecimento e a autopercepção dos estudantes quanto às competências adquiridas na disciplina. Foram utilizados métodos de avaliação por meio de exames discursivos escritos, avaliação clínica estruturada objetiva e métodos usando pacientes virtuais aplicados a 33 discentes do curso de Farmácia. A média das notas nas diferentes avaliações mostrou aproveitamento de 79,7%, e indicou aumento da autopercepção quanto às competências. Dos métodos de ensino utilizados é possível destacar a avaliação clínica estruturada objetiva em que a competência e a habilidade dos discentes em avaliar os parâmetros clínicos, oferecer serviços farmacêuticos e aconselhar sobre o uso de medicamentos foram avaliadas pelo docente. Ademais, é relatado a utilização de um *software* explorando a técnica de paciente virtual. Neste caso, o objetivo da estratégia de ensino consistiu na busca ativa em bancos de dados contendo informações sobre os medicamentos, a identificação dos PRF e o estabelecimento de objetivos e planos terapêuticos mensuráveis, possibilitando o treinamento do aluno quanto ao processo de documentação e elaboração da intervenção farmacêutica (MESQUITA *et al.*, 2015).

Um artigo de revisão estruturada sobre o ensino de Atenção Farmacêutica/Cuidado Farmacêutico na América Latina avaliou 36 publicações, das quais foram encontrados como sendo os métodos mais usados a simulação de pacientes, problematização e a utilização de tecnologias de informação e comunicação (AMARILES; SORIO-BEDOYA; CARDONA, 2019). Em outro trabalho que analisou especialmente a situação brasileira foram descritos métodos de ensino farmacêutico na perspectiva da formação clínica. Dentre os métodos foi destacado as metodologias de problematização e PBL (do inglês: *Problem-Based Learning*) foram aquelas mais utilizadas. Embora guardem entre si determinadas similaridades, o que as difere é o fato de que na metodologia PBL os problemas apresentados são elaborados por uma equipe multidisciplinar, já na problematização as situações são extraídas da realidade vivenciada pelos alunos (ALMEIDA; MENDES; DALPIZZOL, 2014).

O conteúdo programático ministrado nos cursos de Cuidado Farmacêutico na graduação apresenta imensa aplicação prática, e podem nos projetos políticos e pedagógicos dos cursos serem integradas às ações da Farmácia-Universitária, quando houver; ou ainda, inseridas nas farmácias hospitalares ou vinculadas às unidades básicas de saúde. Essa abordagem integrativa permite explorar no serviço metodologias ativas de ensino voltadas ao Cuidado Farmacêutico.

No âmbito do ensino para a pós-graduação, as disciplinas relacionadas ao Cuidado Farmacêutico estão normalmente vinculadas aos programas de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas e apresentam aprofundamento em temas específicos diversos, sem a construção de um eixo comum estabelecido por políticas nacionais, como ocorreu com o ensino em nível de graduação. Na maioria das vezes, as atividades de ensino no nível de pós-graduação permitem a integração da pesquisa por meio do desenvolvimento de projetos e/ou extensão ofertando serviços à comunidade oriundos da integração entre ensino e pesquisa.

PESQUISA EM CUIDADO FARMACÊUTICO

Um dos trabalhos pioneiros que trata da sistematização da forma de trabalho no Cuidado Farmacêutico foi desenvolvido pelo grupo da professora Linda Strand e colaboradores na elaboração do '*Pharmacist's Workup of Drug Therapy*' (PWDT), que culminou com o projeto Minnesota de Cuidado Farmacêutico. Neste trabalho realizado entre 1993 e 1999 foi conduzido o projeto Minnesota de Cuidado Farmacêutico, focado na farmácia comunitária e realizado com cerca de 14.357 pacientes. Os resultados desse interessante experimento demonstraram redução no número de PRF, permitindo que cerca de 82% dos pacientes alcançassem os resultados clínicos positivos, gerando uma economia de U\$ 144.000,00 ao sistema de saúde (STRAND *et al.*, 2004; CIPOLLE; STRAND; MORLEY, 2000).

Em outros países, a sistematização dos métodos de pesquisa também foi realizada, inclusive com pesquisas apoiadas por agências de

fomento. Na Europa, por exemplo, desde 1994 a ‘*Pharmaceutical Care Network Europe*’ fomenta o desenvolvimento de instrumentos aplicáveis à rotina de trabalho, pesquisa e ensino (VAN MIL *et al.*, 2004). Devido a diversidade de cenários da pesquisa em Cuidado Farmacêutico, cujo espectro varia desde aquelas de caráter acadêmico, experimental-tecnicista até as pesquisas diretamente aplicadas ao serviço com desfechos clínicos e biopsicossociais definidos, é dificultoso o estabelecimento de critérios comuns que atendam a amplitude da área. Nesse sentido, as preocupações da pesquisa devem estar centradas no desenvolvimento de metodologias consistentes e reprodutíveis associadas a determinação de parâmetros quali e/ou quantitativos bem estabelecidos, melhorias na robustez dos trabalhos permitindo alcance de divulgação dos resultados em periódicos nacionais e internacionais indexados.

Após o ano 2000, o crescimento da pesquisa em Cuidado Farmacêutico é observado de forma exponencial. Em uma simples pesquisa na base de dados *Pubmed* (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) usando a terminologia ‘*Pharmaceutical care*’ é possível encontrar cerca de 539 trabalhos em 1975, exclusivamente realizados no exterior. Muitos destes trabalhos não contemplavam o que hoje entendemos como Cuidado Farmacêutico e as ações desenvolvidas pelo farmacêutico estavam ainda centradas no medicamento. Obviamente, esse resultado era esperado visto que as discussões daquilo que viria a ser as ações estabelecidas para o Cuidado Farmacêutico estão mais amadurecidas na década de 1990.

No ano 2000, são encontrados cerca de 1800 trabalhos e alcança no ano de 2020 aproximadamente 7.737 artigos usando como descritor o termo ‘*Pharmaceutical care*’. No Brasil, um estudo descritivo baseado em revisão de literatura, considerando artigos publicados em revistas científicas, dissertações, teses e resumos em congressos entre os anos de 1999 a 2003 encontrou cerca de 127 trabalhos, principalmente resumos em anais de congresso representando 68,5%. Os artigos publicados em periódicos representaram cerca de 27,6% (35) da produção no período (OSHIRO; CASTRO, 2006). Os números encontrados sobre a pesquisa em Cuidado Farmacêutico entre 1999-2003 foram modestos comparados aos dados de outros países no mesmo período.

Neste período, um estudo que visou avaliar a evolução da Atenção Farmacêutica e a perspectiva do Brasil nesse contexto identificou que até o ano de 2007, o número de trabalhos publicados em periódicos indexados usando o termo “*Pharmaceutical Care*” era de 46, enquanto para países como os Estados Unidos esse número alcançava 7.975 artigos (PEREIRA; FREITAS, 2008). Os autores levantaram a hipótese que essa diferença no período poderia estar relacionada a dois aspectos: a) temática de baixo interesse no país e/ou; b) publicações em revistas não indexadas, devido ao caráter local do dado obtido ou ainda a problemas metodológicos. Naquele momento, os autores descreveram como perspectiva para a sua implementação uma mudança de paradigma na forma de atuação, a pouca habilidade dos recém-profissionais devido à ausência no currículo de formação que os capacitasse profissionalmente e por último a criação/validação de modelos tecnológicos de Atenção Farmacêutica (PEREIRA; FREITAS, 2008).

Outro artigo de revisão de literatura sobre Cuidado Farmacêutico avaliou as publicações no período de 1997 até 2011. Foram identificados 306 artigos usando alguns descritores como por exemplo, “*Pharmaceutical care*”, e posteriormente foram aplicados os critérios de exclusão do estudo. Entre os temas mais encontrados nos artigos é possível destacar o cuidado em pacientes vivendo com HIV, asma, hipertensão arterial, diabetes *mellitus* e tuberculose, sendo hipertensão arterial e o diabetes *mellitus* os mais frequentes. Em todos os trabalhos o seguimento farmacoterapêutico demonstrou efeitos positivos nos parâmetros clínicos avaliados e na resolução dos PRF (AMBIEL; MASTROIANNI, 2013).

Em estudo de revisão conduzido para avaliar os serviços farmacêuticos realizados no Brasil em pessoas com doenças cardiovasculares e metabólicas identificou 71 trabalhos, dos quais 62 realizaram serviços sobre o gerenciamento da farmacoterapia principalmente de pacientes idosos. Neste trabalho os indicadores frequentemente encontrados foram resolução de PRF, alterações nos valores de indicadores clínicos quali e quantitativos, humanísticos e econômicos. Apesar da aparente melhora nos parâmetros clínicos, a falta de homogeneidade dos estudos não

permitiu uma avaliação adequada dos serviços farmacêuticos oferecidos no país (NASSUR *et al.*, 2020).

A pesquisa em Cuidado Farmacêutico no país pode ser dividida em três períodos (FIGURA 5). O primeiro, anterior ao Consenso de Atenção Farmacêutica, estabelece os passos iniciais da pesquisa no país. Neste período as pesquisas visam mostrar o papel da Atenção Farmacêutica como instrumento para reduzir custos e otimizar a farmacoterapia. Os estudos conduzidos podem ser considerados desdobramentos de estudos realizados em outros países, cujo Cuidado Farmacêutico estava em estágios mais avançados. Estes trabalhos visavam mostrar a exequibilidade e a aplicação do trabalho na realidade do sistema de saúde do país. Muitos dos trabalhos desse período apresentavam menor rigor metodológico, o que dificultava a reprodutibilidade e validação dos dados encontrados.

Figura 5. Períodos da pesquisa em Cuidado Farmacêutico.



Fonte: elaborado pelo autor (2022).

No segundo período, o Cuidado Farmacêutico já estava consolidado como importante ferramenta tanto na otimização da terapia farmacológica quanto na redução dos custos ao sistema de saúde público e privado. Neste período as pesquisas estiveram centradas no desenvolvimento de metodologias aplicáveis às diversas doenças, principalmente as crônicas, e mostravam a importância do profissional farmacêutico no manejo e

controle dessas condições integrados ou não às equipes multiprofissionais. Essa fase é caracterizada por um maior amadurecimento metodológico, com estabelecimento de desfechos mais apropriados e na elaboração e validação de ferramentas úteis como indicadores para avaliar o progresso na farmacoterapia dos usuários.

No terceiro período, as pesquisas na área de Cuidado Farmacêutico possibilitaram a incorporação e uso de novas tecnologias, bem como inovações no processo de uso dos medicamentos. Comumente associamos inovação à ideia de criação e desenvolvimento de novos produtos, entretanto, novos processos na área da saúde devem ser considerados também como inovações (PEREIRA; FREITAS, 2008). Um exemplo que ilustra a inovação de processo é a utilização da estratégia de Tratamento Diretamente Observado (TDO) (do inglês: *Directed Observed Treatment - DOT*). A estratégia de TDO representou um novo paradigma no tratamento da tuberculose (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004). Tal estratégia foi elaborada pelo médico Karel Styblo (1921-1998) e usada no controle da tuberculose de alguns países africanos como Tanzânia, Malawi e Moçambique, durante a década de 70.

O princípio inicial do processo é centrado na supervisão direta do profissional da saúde quanto à ingestão do medicamento pelo paciente. Posteriormente ampliada, a TDO abrangeu outros componentes, como: a) detecção de casos por baciloscopia entre aqueles pacientes sintomáticos suspeitos de apresentar tuberculose pulmonar; b) documentação e registro das informações referentes ao tratamento do paciente contendo dados de evolução clínica; c) fornecimento dos medicamentos usados para tratamento da tuberculose; e d) pactuação com o governo a fim de inserir políticas de controle da doença entre as prioridades no âmbito da saúde (ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, 1997). Como inovação no processo de uso dos medicamentos, essa estratégia transformou o tratamento da tuberculose naqueles países africanos, elevando as taxas de cura dos pacientes de 40% para 80% (GRZYBOWSKI, 1991).

Nesta terceira fase, o uso de tecnologias em saúde permite vislumbrar um cenário em que o seguimento farmacoterapêutico será também

facilitado pelo desenvolvimento de novos produtos. Um exemplo que ilustra a importância da inovação do produto no Cuidado Farmacêutico é o *Abilify mycite*® (<https://www.abilifymycite.com>). O medicamento contendo o fármaco aripiprazol é um antipsicótico atípico usado para tratamento de esquizofrenia e transtorno bipolar. É sabido que a falta de adesão à terapia é uma das barreiras para o tratamento de esquizofrenia. Dessa forma, visando solucionar esse problema, comumente encontrado na prática clínica, foi desenvolvido uma nova tecnologia, inserindo sensores ao medicamento. Após a ingestão e em contato com o fluido estomacal, estes sensores emitem sinais elétricos a dispositivos conectados na pele do paciente, os quais replicam os sinais recebidos do sensor a um telefone celular contendo um aplicativo. Por sua vez, este aplicativo, conectado ao computador do profissional de saúde, permite acompanhar a adesão deste paciente ao tratamento com a medicação (MULLARD, 2015).

A utilização de tecnologias no Cuidado Farmacêutico é há tempos uma realidade. Entre essas podemos citar o uso de *tablets* para registro de dados, prescrição eletrônica e dispensação utilização de dispositivos eletrônicos de comunicação e vídeo usando telas sensíveis ao toque em ambientes de terapia intensiva; utilização de biometrias para acesso aos medicamentos de uso controlado e obtenção de informações dos pacientes; sistemas de comunicação por videoconferência para oferecer suporte às equipes multiprofissionais e facilitar a comunicação entre o farmacêutico e o prescritor no momento da dispensação da medicação; monitoramento em tempo real do uso de medicações e dos sinais vitais e/ou indicadores de monitoramento (SCHMEIL, 2013). Os avanços tecnológicos obtidos na área da comunicação estão sendo cada vez mais integrados à prática de cuidado farmacêutico permitindo novas formas e realidades de trabalho.

Um importante estímulo ao uso de tecnologias de comunicação para o seguimento farmacêutico foi imposto no ano de 2020 pela pandemia causada pelo vírus SARS-Cov-2. Em diversos países a regulamentação do trabalho de telefarmácia permitiu a continuidade do seguimento farmacoterapêutico de pacientes com fatores de risco associado ao agravamento da infecção COVID-19 (MARGUSINO-FRAMIÑÁN *et al.*, 2020). Estudo conduzido em farmácias comunitárias na Holanda durante

a pandemia observou que cerca de 76,7% dos farmacêuticos expressavam preocupações com a vulnerabilidade dos pacientes, e que novas práticas usando tecnologias de comunicação, a exemplo da telefarmácia, passaram a ser exploradas nas etapas de aconselhamento e educação em saúde (KOSTER, PHILBERT, BOUVY, 2021). De fato, a incorporação de novas ferramentas de comunicação e de serviços possibilitará num futuro próximo a incorporação nas pesquisas em Cuidado Farmacêutico de um maior número de tecnologias em saúde.

Apesar dessa perspectiva, a realidade dos países em desenvolvimento mostra que o acesso às ferramentas tecnológicas e aos recursos da telecomunicação ainda são limitados. Face aos custos elevados de muitos dos dispositivos usados é criada uma barreira ao uso dessas novas tecnologias. Ademais, em muitos países a falta de acesso ao sistema de saúde e a indisponibilidade de medicamentos ainda são problemas prioritários comparado ao uso de novos recursos. Encontrar um ponto de equilíbrio entre ferramentas disponíveis e inovação em pesquisas na área de Cuidado Farmacêutico é um imenso desafio, principalmente nos países em desenvolvimento.

Em uma experiência de remodelamento dos serviços farmacêuticos clínicos no âmbito especializado da Assistência Farmacêutica da Secretaria do Estado de Saúde do Paraná (SES/PR) foram descritas várias possibilidades de serviços utilizando a seleção de pacientes guiadas por dados (ROSSIGNOLI *et al.*, 2019). Este tipo de experiência mostra que a pesquisa focada na gestão de dados já presentes no sistema de saúde permite identificar melhores abordagens e esquemas úteis ao Cuidado Farmacêutico.

De fato, a gestão das informações em bancos de dados (*big data*) permitirá a identificação de indicadores mais adequados no seguimento farmacoterapêutico, e possibilitará o planejamento de políticas públicas a médio e longo prazo. Além disso, fomentar pesquisas em Cuidado Farmacêutico com desfechos mensuráveis usando maior amostragem, permitindo maior robustez na qualidade da informação publicada,

alcançando assim, maior impacto na divulgação dos resultados em periódicos internacionais (PASTORINO *et al.*, 2019; KOLASA *et al.*, 2020).

O *big data* se refere ao uso de imensos e complexos bancos de dados capazes de agregar informações de diferentes tipos e escalas, de forma prospectiva e retrospectiva de diferentes fontes, gerando uma enorme quantidade de dados que requerem processamento na análise a fim de extrair as informações de maior relevância por meio de intensas análises estatísticas de múltiplas hipóteses. Apresentam assim características como amostra de elevado tamanho, ampla heterogeneidade e dimensionalidade (múltiplas variáveis associadas a uma unidade de observação). Alguns artigos têm proposto que o *big data* na área da saúde tenha como resultado da combinação do tamanho da amostra e número de variáveis valores superiores a log 7 (BARO *et al.*, 2015; FAN; HAN; LIU, 2014; HERNANDEZ; ZHANG, 2017).

Na pesquisa em Cuidado Farmacêutico o banco de dados pode ser obtido por meio dos prontuários e/ou registros dos usuários, estudos clínicos, coleta direta do paciente por meio de aplicativos usados em *smartphones*, dispositivos integrados ao paciente, mídias sociais, serviços genômicos individualizados, dentre outros (BATES *et al.*, 2014).

Utilizando o *big data* foi conduzido um estudo visando avaliar os fatores de risco para eventos cardiovasculares de fármacos usados para tratar demência em pacientes com doença de Alzheimer. No estudo foi caracterizado a incidência de eventos cardiovasculares (i.e., taquicardia ventricular, prolongamento do intervalo QT, infarto agudo do miocárdio, bradicardia, bloqueio atrioventricular e síncope) e desenvolvido um algoritmo com precisão de 83,9% e sensibilidade de 93,3% para identificar fatores preditores para estes desfechos clínicos deletérios. Este tipo de ferramenta pode auxiliar o médico no momento da prescrição contribuindo com a segurança do paciente (HERNANDEZ, 2016).

Indubitavelmente, a análise de grandes bancos de dados permitirá ainda estabelecer correlações entre fatores genéticos e ambientais no aparecimento e progressão das doenças. Um interessante estudo genômico

envolvendo 265.218 pacientes e 784.643 voluntários caracterizou o compartilhamento genético de 25 desordens do sistema nervoso central, determinando variantes relacionadas ao risco do surgimento das doenças. Tais tipos de estudo baseados na *big data* permitem desenvolver políticas públicas mais adequadas na área da saúde (ANTTILA *et al.*, 2018).

Outra perspectiva na área do Cuidado Farmacêutico neste período é o uso da inteligência artificial. Esta pode ser compreendida como a aplicação de algoritmos analíticos capazes de aprender interativamente com os dados de saúde, estando baseada em um conjunto de operações computacionais como os métodos de aprendizado de máquina (*machine learning*), métodos de aprendizado de reforço ou aprendizados profundos e/ou cognitivos dentre outros. A inteligência artificial permite a identificação de dados não diretamente observáveis pelo pesquisador, pois estes podem advir de interconexões de dados. Dessa forma, ela possibilita o estabelecimento de algoritmos automatizados melhorando a segurança do paciente no momento da prescrição, estabelece as orientações adequadas no atendimento clínico e permite melhorar o diagnóstico médico, principalmente naquelas doenças crônicas multifatoriais e de etiologias complexas (SHAMMER *et al.*, 2018).

Na inteligência artificial a qualidade dos dados provê modelos preditivos mais robustos. Dessa forma, os fatores relacionados aos dados (i.e., heterogeneidade, amplitude, qualidade, evidência) e aqueles relacionados aos métodos (i.e., algoritmos usados, escolha do método de aprendizado) precisam ser adequadamente estabelecidos no momento da pesquisa em Cuidado Farmacêutico. Um trabalho explorando o método de *machine learning* visou estratificar pacientes com diagnóstico de diabetes usando novos biomarcadores cardíacos e genômica integrativa. Ainda que os níveis de hemoglobina glicosilada (HbA1c) seja o marcador mais usado no seguimento de pacientes diabéticos, a capacidade de ser utilizado para avaliações de correlações com outros problemas de saúde a longo prazo demanda pela busca por outros biomarcadores. No estudo, os pesquisadores identificaram que a metilação de Cp24 pode também ser usado como biomarcador associado ao diabetes *mellitus* tipo 2. Dessa forma, a inteligência artificial pode contribuir com a descoberta de

novos indicadores quantitativos, contribuindo com o trabalho clínico no seguimento farmacoterapêutico (HATHAWAY *et al.*, 2019). A área de farmacovigilância pode se beneficiar enormemente com o desenvolvimento de algoritmos por meio da inteligência artificial, permitindo ações mais rápidas frente a identificação de reações adversas e eventos adversos a medicamentos (BENINGER, 2018).

Não somente o uso de dispositivos e análise de base de dados constituirão ferramentas para o Cuidado Farmacêutico, mas também as informações genéticas dos pacientes poderão auxiliar na seleção de medicamentos mais seguros e eficazes. A farmacogenética e a farmacogenômica estudam a relação entre a variação genética e a variabilidade interindividual na resposta aos medicamentos, e pode ser usada para ajustar o tratamento medicamentoso ao perfil genético do paciente, permitindo assim, redução nos custos. Tanto a farmacogenética quanto a farmacogenômica constituem componentes da Medicina de Precisão. A diferença entre as duas está no fato de que a farmacogenética normalmente associa a resposta ao medicamento a um único gene, enquanto a farmacogenômica avalia como variações genéticas podem afetar a resposta ao tratamento. Diversos exemplos sobre o potencial dessa abordagem têm sido descritos, como por exemplo, a associação do gene *HLA-B*5701* com a hipersensibilidade ao abacavir (inibidor de transcriptase reversa do HIV) e gene *HLA-B*1502* com a grave reação adversa conhecida como síndrome de Stevens-Johnson durante o tratamento com carbamazepina (VERBELEN; WEALE; LEWIS, 2017).

Ainda que não se limite, na prática farmacêutica atual um dos campos que mais se beneficiam dessa ferramenta é a oncologia. Consórcios entre diversos países têm sido estabelecidos para identificar a relação entre os genes e a resposta clínica aos medicamentos. Em 2019, havia nos Estados Unidos 45 produtos da área oncológica que apresentavam informações farmacogenéticas nos rótulos (SAADEH; BRIGHT; RUSTEM, 2019). Ademais, a criação de bases de dados que provêm informações baseadas em evidências sobre mutações somáticas individuais auxilia na decisão clínica para otimização do tratamento. Uma dessas bases é a OncoKB (www.oncokb.org) que oferece aos oncologistas informações detalhadas e

baseadas em evidências sobre mutações somáticas individuais e alterações estruturais presentes em tumores dos pacientes visando oferecer o suporte mais preciso para a individualização do tratamento (CHAKRAVARTY *et al.*, 2017).

Um exemplo que ilustra a importância do conhecimento da farmacogenética/farmacogenômica pode ser encontrado no tratamento de diversos tipos de tumores sólidos com 5-fluoruracila (5-FU) e a capecitabina. Diversas variantes do gene *DPYD* que codifica para a enzima diidropirimidina desidrogenase já foram identificadas, algumas destas capazes de afetar a atividade enzimática. A enzima diidropirimidina desidrogenase está envolvida no catabolismo das fluoropirimidinas como 5-FU e capecitabina. Dessa forma, variantes genéticas do *DPYD* predis põe o paciente a apresentar eventos adversos de toxicidade (i.e., náuseas, vômitos, neutropenia, diarreia, estomatite e mucosite), e a identificação destas antes do tratamento ajuda a identificar aqueles pacientes mais sujeitos a apresentar problemas de segurança com esses fármacos. Estima-se que cerca de 7% dos europeus carregam no mínimo uma variante *DPYD* que predis põem aos efeitos tóxicos, enquanto em africanos essa frequência varia de 3-5% (SAADEH; BRIGHT; RUSTEM, 2019). Estes poucos exemplos ilustram o potencial da farmacogenética/farmacogenômica na individualização do tratamento melhorando aspectos relacionados à segurança do paciente.

Em resumo, as pesquisas na área de Cuidado Farmacêutico têm avançado nos últimos anos em termos da qualidade e fundamentação metodológica. Foi possível desde a primeira fase mostrar que a pesquisa em Cuidado Farmacêutico provê benefícios aos pacientes e reduz custos do tratamento. O amadurecimento e a construção do conhecimento na área desde o Consenso Brasileiro de Atenção Farmacêutica, tem permitido agregar tecnologias e novas ferramentas que melhoram a qualidade das pesquisas e beneficiam a sociedade. Algumas barreiras ainda permanecem como o insipiente financiamento à pesquisa, a resistência de alguns comitês editoriais de revistas para divulgação dos dados relacionados à pesquisa em Cuidado Farmacêutico e as poucas revistas, principalmente nacionais, que possibilitem o fortalecimento da área. Apesar desses desafios, a perspectiva

da pesquisa na área é promissora e trará imensos benefícios aos pacientes, garantindo a efetividade e segurança dos tratamentos.

EXTENSÃO EM CUIDADO FARMACÊUTICO

A extensão universitária pode ser compreendida como a comunicação entre a universidade e a sociedade visando estabelecer troca de saberes e promovendo a integração entre ensino e pesquisa, cujo desfecho permite agregar mudanças positivas para a sociedade e estabelecer processos ativos de formação (ALBUQUERQUE *et al.*, 2008).

A Resolução N° 07 de 18 de dezembro de 2018 estabelece as diretrizes para extensão na Educação Superior do país. Segundo definido em seu artigo 3:

Art. 3º A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa. (BRASIL, 2018).

A Resolução N° 07 estabelece limite mínimo de 10% da carga horária curricular dos cursos de graduação destinadas às atividades de extensão universitária. Sendo que essas atividades podem estar contempladas por programas, projetos, cursos/oficinas, eventos e prestação de serviços e devem constar no projeto político pedagógico dos cursos (BRASIL, 2018).

O caráter prático das disciplinas relacionadas ao Cuidado Farmacêutico propicia o ambiente fértil para as atividades de extensão. No âmbito do ensino permite a ambiência necessária trazendo à realidade o aprendizado teórico que comumente necessita ser adaptado para atender demandas específicas da comunidade local (MEROLA; EL-KHATIB; GRANJEIRO, 2013). Ademais no projeto político pedagógico dos

curso de Farmácia estabelecido pela Resolução N° 6, de 19 de outubro de 2017 é recomendado que estejam contemplados no eixo saúde 50% da carga horária do curso. Essa resolução ainda destaca o conhecimento relacionado ao Cuidado Farmacêutico, e a importância da integração com o SUS (BRASIL, 2017). A proposta dessa diretriz curricular do curso de Farmácia cria o ambiente favorável para a extensão universitária, e possibilita aplicar no contexto da extensão, atividades de disciplinas relacionadas ao Cuidado Farmacêutico.

A educação de nível superior visa desenvolver o pensamento científico e reflexivo de futuros profissionais, permitindo o desenvolvimento científico, tecnológico e cultural da sociedade. Dessa forma, o ensino e a pesquisa são indissociáveis, e por meio da extensão essas atividades permitem aproximação do meio acadêmico à sociedade, permitindo ao discente durante sua formação autorreflexão crítica e emancipação prática e teórica. Diversas experiências positivas relacionadas à extensão em Cuidado Farmacêutico têm sido relatadas na literatura, mostrando a integração entre esses pilares universitários.

Em um trabalho que analisou o impacto de um evento de Extensão Universitária relacionado à área do Cuidado Farmacêutico no período de 2010-2016 na Faculdade de Ciências Farmacêuticas (UNESP-Araraquara) foram encontrados indicadores quantitativos diretamente associados ao evento, dentre os quais foi possível destacar aumento no número de projetos de extensão (5), publicação de livros (3), artigos científicos (6), captação de recursos em agências de fomento (3) e premiações (4). O evento de extensão denominado *International Meeting on Pharmaceutical Care* permitiu desdobramentos de ações que contribuíram com: a) Assistência e Cuidado Farmacêutico na Estratégia da Saúde da Família (ESF) do Jardim das Hortênsias e Centro de Referência do Idoso; b) fortalecimento da entidade estudantil “Atenção Farmacêutica Permanente” criada por acadêmicos do curso de Farmácia; c) criação do PET-Saúde com participação ativa no Departamento de Assistência Farmacêutica dos Componentes Especializados do DRS-III na cidade de Araraquara-SP; d) adequação do conteúdo programático da disciplina de “Atenção Farmacêutica”; e) inserção do eixo de pesquisa Assistência Farmacêutica

na linha Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas e criação de diversas disciplinas relacionadas ao Cuidado Farmacêutico; f) aprovação de projetos de pesquisa em Cuidado Farmacêutico, dentre outras (MASTROIANNI; MATHEUS; SANTOS, 2017).

Em um artigo que descreve o trabalho de extensão desenvolvido pelo Núcleo de Atenção Farmacêutica da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL) foi possível visualizar a integração entre os pilares universitários de ensino e pesquisa voltados para a comunidade. Dentre as várias atividades desenvolvidas, o trabalho visou promover atividades de ensino curricular e extracurricular voltados para orientação sobre o uso correto de medicamentos. Para execução do projeto foram realizadas reuniões semanais com discussões de casos clínicos, preparação de campanhas e palestras educativas de saúde para comunidade, acompanhamento farmacoterapêutico de pacientes com doenças crônicas e a realização do simpósio Simpósio Internacional de Atenção Farmacêutica com foco na graduação e pós-graduação (TRINDADE *et al.*, 2019).

Outro trabalho de extensão analisou os prós e contras da oferta de serviços de gerenciamento da farmacoterapia na Atenção Primária à Saúde por meio do acompanhamento de 20 usuários do sistema. No trabalho foram identificados os PRF e estabelecidas as intervenções necessárias previamente pactuadas entre a equipe de saúde e os usuários. Neste trabalho houve envolvimento de acadêmicos, docentes, profissionais de saúde e gestores, permitindo a integração ensino-serviço e estabelecendo um modelo de ensino de Cuidado Farmacêutico com ambiência inserida no SUS (SILVA *et al.*, 2016).

Estes poucos exemplos ilustram apenas um limitado cenário sobre a exequibilidade da Extensão Universitária no âmbito do Cuidado Farmacêutico. Em termos de políticas para sua implementação é preciso pensar em estratégias que possam vincular o ensino e a pesquisa com os serviços de saúde das localidades. Face às distintas características das Faculdades de Farmácia no país são necessárias as construções da ambiência mais adequada às ações do Cuidado Farmacêutico no âmbito da extensão.

Os eixos norteadores definidos pelos projetos políticos pedagógicos apontam que a construção de convênios com o SUS pode ser um modelo viável, em que os discentes vinculados às unidades básicas de saúde possam construir o aprendizado no contexto prático do serviço.

Além dessa possibilidade, as Farmácias Universitárias podem ser exploradas como laboratório didático-especializado que possibilita o cenário de prática profissional melhorando a qualidade na formação da educação farmacêutica durante os estágios curriculares. A Farmácia Universitária é um estabelecimento de saúde que provê serviços e procedimentos farmacêuticos aos indivíduos e respectiva comunidade visando contribuir com a promoção, proteção e recuperação da saúde. A resolução do Conselho Federal de Farmácia N° 480 de 25 de junho de 2008 dispõe sobre os serviços farmacêuticos nas farmácias universitárias, públicas ou privadas. Dentre as atribuições a integração do ensino e pesquisa garantindo conhecimento teórico-prático é premissa para existência destas (CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA, 2008).

No artigo relatando a experiência da Farmácia Universitária da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) foram apresentados os moldes de funcionamento e a experiência da mesma nas atividades de extensão. O modelo de gestão celebrado com a prefeitura do município por meio de convênios permitiu a integração da Farmácia Universitária à rede de atenção básica à saúde. Nesse convênio há disponibilização da infraestrutura e recursos humanos da farmácia, enquanto a prefeitura municipal disponibiliza os medicamentos da Relação Municipal de Medicamentos (REMUNE) e o *software* de gestão para a dispensação aos usuários do SUS (SILVÉRIO; CORRÊA, 2018).

Na Faculdade de Ciências Farmacêuticas (UNESP, Araraquara) a Farmácia Universitária dispensa e manipula medicamentos a preços mais acessíveis à população. São oferecidos ainda serviços de acompanhamento farmacoterapêutico de pacientes com doenças crônicas, manipulação de Florais, dispensação de medicamentos, educação em saúde, dentre outros. São oferecidos serviços de educação em saúde por meio de campanhas mensais realizadas com a comunidade. Além disso, é local oferecido

aos discentes do curso de Farmácia para realização do estágio curricular supervisionado I e II. A Farmácia Universitária recebe ainda entidades estudantis com trabalhos focados no Cuidado Farmacêutico, e representa um modelo de extensão universitária conseguindo integrar ensino e pesquisa centrados na prestação de serviços de saúde à comunidade.

As Farmácias Universitárias representam, portanto, uma plataforma para execução da extensão universitária em Cuidado Farmacêutico, e pode ser uma importante estrutura nas Faculdade de Farmácia para aprimoramento do aprendizado do Cuidado Farmacêutico e de diversas outras disciplinas das Ciências Farmacêuticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil a pesquisa, ensino e extensão em Cuidado Farmacêutico podem ser considerados recentes comparada a outras áreas das Ciências Farmacêuticas. A formação de caráter tecnicista centrada na preparação do medicamento foi sendo reorientada ao Cuidado em Saúde, mudando o perfil de prática profissional. Essa mudança passou pela construção de um novo projeto político pedagógico nos cursos de Farmácia que permitiu a formação humanista, crítica e reflexiva no contexto do SUS.

Nesse contexto, a disciplina de Cuidado Farmacêutico merece destaque por permitir a integração de conhecimentos por meio de métodos ativos de aprendizado. Diversas experiências de ensino têm sido apresentadas, em comum, as metodologias colocam o aluno como protagonista no processo de aprendizado e construção do conhecimento. Na pesquisa em Cuidado Farmacêutico avançamos daquela situação em que foi preciso mostrar a importância do tema, para outra em que as pesquisas são mais diretamente aplicadas para garantir a segurança do paciente. Na fase atual o uso de tecnologias de informação, comunicação e genética estão transformando a pesquisa, integrando novos conhecimentos na promoção do uso racional dos medicamentos. No âmbito da extensão universitária o reflexo das mudanças no ensino e pesquisa podem ser observados. O Cuidado Farmacêutico encontra na extensão universitária

a ambiência necessária para trocar com a comunidade os conhecimentos. O estabelecimento de um cenário de prática no ambiente de extensão, a exemplo das Farmácias Universitárias, melhora a qualidade do ensino e pesquisa e é devolvido à comunidade na forma de prestação de serviços. As reflexões apresentadas neste capítulo não objetivam esgotar a amplitude do ensino, pesquisa e extensão, mas visam trazer um rápido panorama da evolução do Cuidado Farmacêutico no país.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, V. S. *et al.* A integração ensino-serviço no contexto dos processos de mudança na formação superior dos profissionais de saúde. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Brasília, DF, v. 32, n. 3, p. 356-362, 2008.
- ALMEIDA, R. B.; MENDES, D. H. C.; DALPIZZOL, P. A. Ensino farmacêutico no Brasil na perspectiva de uma formação clínica. *Revista Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, Araraquara, v. 35, n. 3, p. 347-354, 2014.
- AMARILES, P.; SORIO-BEDOYA, E. J.; CARDONA, D. Teaching of pharmaceutical care in Latin America: a structured review. *Farmacia Hospitalaria*, Madrid, v. 43, n. 2, p. 66-73, 2019.
- AMBIEL, I. S. S.; MASTROIANNI, P. C. Outcomes of pharmaceutical care in Brazil: a literature review. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, Araraquara, v. 34, n. 4, p. 475-480, 2013.
- ANTTILA, V. *et al.* Analysis of shared heritability in common disorders of the brain. *Science*, Washington, v. 360, n. 6395, p. 8757, 2018.
- BARO, E. *et al.* Toward a literature-driven definition of big data in healthcare. *BioMed Research International*, London, v. 2015, p. 639021, 2015.
- BATES, D. W. *et al.* Big data in health care: using analytics to identify and manage high-risk and high-cost patients. *Health Affairs (Millwood)*, Washington, v. 33, n. 7, p. 1123-1131, 2014.
- BATISTA, N. *et al.* O enfoque problematizador na formação de profissionais de saúde. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 231-237, 2005.
- BENINGER, P. Pharmacovigilance: an overview. *Clinical Therapeutics*, New York, v. 40, n. 12, p. 1991-2004, 2018.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Ensino Superior. CNE/CES - Resolução Nº 2, 19 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Farmácia. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 mar. 2002. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Ensino Superior. CNE/CES - Resolução Nº 6, 19 de outubro de 2017. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Farmácia e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 out. 2017. Seção 1, p. 30.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Ensino Superior. CNE/CES - Resolução Nº 7, 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Seção 1, p. 49-50.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 338, de 06 de maio de 2004. Aprova a Política Nacional de Assistência Farmacêutica. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 maio 2004. Seção 1, p. 52-53.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 3.916, de 30 de outubro de 1998. Aprova a Política Nacional de Medicamentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 nov. 1998. Seção 1, p. 18-22.

CHAKRAVARTY, D. *et al.* OncoKB: A Precision Oncology Knowledge Base. *JCO Precision Oncology*, Alexandria, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2017.

CIPOLLE, R. J.; STRAND, L. M.; MORLEY, P. C. The outcomes of pharmaceutical care. *Pharmaceutical Care-Espanha*, v. 2, p. 94-106, 2000.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Resolução Nº 480, 25 de junho de 2008. Dispõe sobre os serviços farmacêuticos na farmácia-escola, pública ou privada, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 jul. 2008. Seção 1, p. 83.

FAN, J.; HAN, F.; LIU, H. Challenges of big data analysis. *National Science Review*, Oxford, v. 1, n. 2, p. 293-314, 2014.

GRZYBOWSKI, S. Natural history of tuberculosis. *Epidemiology. Bulletin International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*, Oxford, v. 66, n. 4, p.193-194, 1991.

GUBBINS, P. O. *et al.* Innovation in clinical pharmacy practice and opportunities for academic-practice partnership. *Pharmacotherapy*, Hoboken, v. 34, n. 5, p. 45-54, 2014.

HATHAWAY, Q. A. *et al.* Machine-learning to stratify diabetic patients using novel cardiac biomarkers and integrative genomics. *Cardiovascular Diabetology*, London, v. 18, n. 1, p. 78, 2019.

HEPLER, C. D.; STRAND, L. M. Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *American Journal of Hospital Pharmacy*, Oxford, v. 47, n. 3, p. 533-543, 1990.

HERNANDEZ, I. Risk factors for cardiovascular events of antimentia drugs in Alzheimer's disease patients. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, Taiwan, v. 7, n. 3, p. 77-82, 2016.

HERNANDEZ, I.; ZHANG, Y. Using predictive analytics and big data to optimize pharmaceutical outcomes. *American Journal Health-System Pharmacy*, Oxford, v. 74, n. 18, p. 1494-1500, 2017.

SILVA, D. F. *et al.* A extensão universitária como caminho para a construção de serviço de gerenciamento da terapia medicamentosa na atenção primária à saúde. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 15-21, 2016.

KOLASA, K. *et al.* 'Without data, you're just another person with an opinion'. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, Abingdon, v. 20, n. 2, p. 147-154, 2020.

KOSTER, E. S.; PHILBERT, D.; BOUVY, M. L. Impact of the COVID-19 epidemic on the provision of pharmaceutical care in community pharmacies. *Research in Social Administrative Pharmacy*, Philadelphia, v. 17, n. 1, p. 2002-2004, 2021.

LIMBERGER, J. B. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem para educação farmacêutica: um relato de experiência. *Interface*, Botucatu, v. 17, n. 47, p. 969-975, 2013.

MARGUSINO-FRAMIÑÁN, L. *et al.* Pharmaceutical care to hospital outpatients during the COVID-19 pandemic. Telepharmacy. *Farmacia Hospitalaria*, Madrid, v. 44, n. 7, p. 61-65, 2020.

MASTROIANNI, P. C.; MATHEUS, C. B.; SANTOS, J. L. Integrando ensino, pesquisa e extensão universitária em assistência farmacêutica. *Revista Ciência em Extensão*, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 116-127, 2017.

MEROLA, Y. L.; EL-KHATIB, S.; GRANJEIRO, P. A. Atenção Farmacêutica como instrumento de ensino. *Infarma*, Brasília, DF, v. 17, n. 7/9, p. 70-72, 2013.

MESQUITA, A. R. *et al.* The Effect of Active Learning Methodologies on the Teaching of Pharmaceutical Care in a Brazilian Pharmacy Faculty. *PLoS ONE*, San Francisco, v. 10, n. 5, p. e0123141, 2015.

MIKEAL, R. L. *et al.* Quality of pharmaceutical care in hospitals. *American Journal of Hospital Pharmacy*, Oxford, v. 32, n. 6, p.567-574, 1975.

MULLARD, A. Do you want chips with that? *Nature Reviews Drug Discovery*, London, v. 14, n. 11, p. 735-737, 2015.

NASSUR, P. L. *et al.* Clinical pharmacy services in Brazil, particularly cardiometabolic diseases: a systematic scoping review and meta-analyses. *Pharmacy Practice*, Toronto, v. 18, n. 4, p. 2131, 2020.

OLIVEIRA, G. A. Uso de metodologias ativas em educação superior. In: CECY, C.; OLIVEIRA, G. A.; COSTA, E. M. M. B. (org). *Metodologias ativas: aplicações e vivências em educação farmacêutica*. Brasília: Associação Brasileira de Ensino Farmacêutico e Bioquímico, 2010. p.11-33.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). Organización Mundial de la Salud (OMS). *Reunión regional de directores nacionales de programas de control de la tuberculosis: informe final*. Ecuador: OMS, 1997.

OSHIRO, M. L.; CASTRO, L. L. C. Evolução da pesquisa em atenção farmacêutica no Brasil: um estudo descritivo do período 1999 - 2003. *Espaço para a Saúde*, Londrina, v.7, n. 2, p. 24-31, 2006.

PASTORINO, R. *et al.* Benefits and challenges of Big Data in healthcare: an overview of the European initiatives. *European Journal of Public Health*, Oxford, v. 29, v. 3, p. 23-27, 2019.

PEREIRA, L. R. L.; FREITAS, O. A evolução da Atenção Farmacêutica e a perspectiva para o Brasil. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 601-612, 2008.

ROSSIGNOLI, P. *et al.* Inovação em serviços farmacêuticos clínicos no componente especializado da Assistência Farmacêutica no Estado do Paraná. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 125-139, 2019.

ROSSIGNOLI, P.; CORRER, C. J.; FERNÁNDEZ-LLIMÓS, F. Interesse dos acadêmicos nas atividades de estágio em farmácia escola em Curitiba-Brasil. *Revista Seguimento Farmacoterapêutico*, Granada, v. 1, n. 2, p. 62-68, 2003.

SAADEH, C.; BRIGHT, D.; RUSTEM, D. Precision Medicine in Oncology Pharmacy Practice. *Acta Medica Academica*, Sarajevo, v. 48, n.1, p. 90-104, 2019.

SCHMEIL, M. A. Saúde e tecnologia da informação e comunicação. *Fisioterapia em movimento*, Curitiba, v. 26, n. 3, p. 477-478, 2013.

SHAMEER, K.; *et al.* Machine learning in cardiovascular medicine: are we there yet? *Heart*, London, v. 104, n. 14, p. 1156-1164, 2018.

SILVÉRIO, M. S.; CORRÊA, J. O. A. A farmácia universitária no contexto das diretrizes curriculares do curso: um relato de experiência exitosa. *Revista Brasileira Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*, São Paulo, v. 9, n. 2, p.e092.008, 2018.

STRAND, L. M. *et al.* The impact of pharmaceutical care practice on the practitioner and the patient in the ambulatory practice setting: twenty-five years of experience. *Current Pharmaceutical Design*, Sharjah, v. 10, n. 31, p. 3987-4001, 2004.

TRINDADE, D. A. M. *et al.* Núcleo de atenção farmacêutica: vivências e práticas junto à comunidade. *Revista Extensio*, Florianópolis, v. 16, n. 33, p. 133-144, 2019.

VAN MIL, J. W. F. *et al.* Drug-Related Problem Classification Systems. *Annals of Pharmacotherapy*, Thousand Oaks, v. 38, n. 5, p. 859-867, 2004.

VERBELEN, M.; WEALE, M. E.; LEWIS, C. M. Cost-effectiveness of pharmacogenetic-guided treatment: are we there yet? *The Pharmacogenomics Journal*, London, v. 17, n. 5, p. 395-402, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing*. Geneva: World Health Organization, 2004.