

A atuação do enfermeiro na genética e genômica: Uma revisão integrativa

The role of nurses in genetics and genomics: An integrative review

El papel de las enfermeras en genética y genómica: Una revisión integradora

Recebido: 26/03/2021 | Revisado: 02/04/2021 | Aceito: 03/04/2021 | Publicado: 13/04/2021

Maurício Rouvel Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4975-6568>
Faculdade de Desenvolvimento do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: mrouvelnunes@gmail.com

Simone Travi Canabarro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9339-590X>
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Brasil
E-mail: simonet@ufcspa.edu.br

Resumo

Introdução: A enfermagem em genética e genômica congrega o uso das tecnologias genéticas na assistência aos indivíduos com doenças genéticas, proporcionando uma assistência personalizada. **Objetivo:** Revisar na literatura a produção científica atual sobre a atuação do enfermeiro na área de genética e genômica. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, no período de 2015 a 2020, nas bases de dados Lilacs e PubMed. Foram utilizados os seguintes descritores nas bases: “Nursing”, “Genetics”, “Genomics”. Para o cruzamento dos descritores, utilizou-se um protocolo com os seguintes booleanos: Nursing AND Genetics AND Genomics. Como critérios de inclusão foram selecionados artigos pautados em pesquisa com dados primários e editoriais, que abordavam a temática do presente estudo nos idiomas de português e inglês, disponíveis na íntegra e online. Os critérios de exclusão foram resumos de trabalhos, teses, dissertações, revisões que utilizavam dados secundários. **Resultados:** Após filtragem com base nos critérios de inclusão, foram selecionados dezesseis artigos conforme critérios estabelecidos. Após a leitura e análise dos artigos, emergiram duas categorias temáticas, os quais foram: “Integração da Genética e Genômica na Enfermagem” e “Educação na Enfermagem em Genética e Genômica”. **Conclusão:** Conclui-se que a genética e a genômica são importantes tecnologias de cuidado na enfermagem, especialmente no cuidado aos pacientes com síndromes raras, sendo assim, torna-se importante a formação continuada dos profissionais acerca dos conhecimentos genéticos.

Palavras-chave: Enfermagem; Genética; Genômica.

Abstract

Introduction: Nursing in genetics and genomics combines the use of genetic technologies to assist individuals with genetic diseases, providing personalized assistance. **Objective:** Review in the literature the current scientific production on the role of nurses in the field of genetics and genomics. **Methods:** It is an integrative literature review, in the period from 2015 to 2020, in the Lilacs and PubMed databases. The following descriptors were used in the databases: "Nursing", "Genetics", "Genomics". For the crossing of the descriptors, a protocol with the following Booleans was used: Nursing AND Genetics AND Genomics. As inclusion criteria, articles based on research with primary and editorial data were selected, which addressed the theme of the present study in Portuguese and English, available in full and online. Exclusion criteria were abstracts of works, theses, dissertations, reviews that used secondary data. **Results:** After filtering based on the inclusion criteria, sixteen articles were selected according to established criteria. After reading and analyzing the articles, two thematic categories emerged, which were: “Integration of Genetics and Genomics in Nursing” and “Education in Nursing in Genetics and Genomics”. **Conclusion:** It is concluded that genetics and genomics are important technologies of care in nursing, especially in the care of patients with rare syndromes, therefore, it is important to continue the training of professionals about genetic knowledge.

Keywords: Nursing; Genetics; Genomics.

Resumen

Introducción: La enfermería en genética y genómica combina el uso de tecnologías genéticas para ayudar a las personas con enfermedades genéticas, brindando asistencia personalizada. **Objetivo:** Revisar en la literatura la producción científica actual sobre el papel del enfermero en el campo de la genética y la genómica. **Métodos:** Se trata de una revisión de la literatura integradora, en el período de 2015 a 2020, en las bases de datos Lilacs y PubMed. En las bases de datos se utilizaron los siguientes descriptores: "Enfermería", "Genética", "Genómica". Para el cruce de los descriptores se utilizó un protocolo con los siguientes booleanos: Enfermería Y Genética Y Genómica. Como criterios

de inclusión se seleccionaron artículos basados en investigaciones con datos primarios y editoriales, que abordaron la temática del presente estudio en portugués e inglés, disponibles íntegramente y online. Los criterios de exclusión fueron resúmenes de trabajos, tesis, disertaciones, revisiones que utilizaron datos secundarios. Resultados: Después de un filtrado en función de los criterios de inclusión, se seleccionaron dieciséis artículos según los criterios establecidos. Luego de la lectura y análisis de los artículos surgieron dos categorías temáticas, las cuales fueron: “Integración de Genética y Genómica en Enfermería” y “Educación en Enfermería en Genética y Genómica”. Conclusión: Se concluye que la genética y la genómica son tecnologías importantes del cuidado en enfermería, especialmente en el cuidado de pacientes con síndromes raros, por lo que es importante continuar la formación de los profesionales sobre el conocimiento genético.

Palabras clave: Enfermería; Genética; Genómica.

1. Introdução

O *National Institutes of Health* (NIH) define a genética, como o estudo dos genes e seus papéis de herança, enquanto a genômica diz respeito ao estudo de todos os genes do indivíduo e suas interações entre si e com o ambiente. A relevância do estudo na área de enfermagem é crescente na pesquisa, educação e na prática clínica do enfermeiro. Os avanços da pesquisa translacional fazem com que a enfermagem se torne vanguarda nas pesquisas com o genoma humano. Com o ritmo exponencial que vivenciamos nas pesquisas na área da medicina de precisão, torna-se um desafio a formação de profissionais preparados para os avanços na otimização dos tratamentos que levam em consideração as diferenças individuais, as influências ambientais e as diferentes respostas ao tratamento em saúde oriundo da medicina de precisão (Hickey et al., 2018).

Os caminhos vão sendo delineados, se projetam em direção do preconizado pela *International Society of Nurses in Genetic* (ISONG), uma organização profissional que visa a qualificação e disseminação do conhecimento dessas novas tecnologias na enfermagem. Conforme a ISONG a Enfermagem em Genética e Genômica é definida como a proteção, promoção e otimização da saúde; prevenção da doença e lesão; alívio do sofrimento por meio do diagnóstico das respostas humanas; e defesa, de forma pró-ativa, dos direitos individuais, da família e comunidades sob o cuidado genômico. A prática do enfermeiro na utilização das tecnologias genéticas é diversa, atuando principalmente na coleta de história familiar dos pacientes, aconselhamento genético, assistência aos portadores de doenças raras e suas famílias, na assistência pré-natal, dentre outras (Isong, 2007; Nunes et al., 2021).

Com vistas às evoluções científicas nas últimas décadas, a educação em enfermagem precisa integrar a ciência genômica de ponta, impulsionando a aplicação de resultados de pesquisa de bancada à prática clínica dos enfermeiros, elaborando um corpo próprio de conhecimento, o que pode constituir a produção de um saber que eleva a enfermagem. Para permitir essa integração, é importante que os profissionais reconheçam suas aplicações e relevância nas áreas clínicas de atuação do enfermeiro, compreendendo que diversas doenças possuem bases hereditárias (Hickey et al., 2018).

No Brasil, a Resolução do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) nº468/2014, estabelece com atuação privativa do enfermeiro em aconselhamento genético, no âmbito da equipe de enfermagem (Cofen, 2014). Com a finalidade de difundir a atuação do enfermeiro na área de genética e genômica, desde 2017, a Sociedade Brasileira de Enfermagem em Genética e Genômica (SBEGG) congrega enfermeiros ligados à área na assistência, ensino e pesquisa com enfoque transdisciplinar entre a ciências humanas, exatas e biológicas. A interação da enfermagem com a genética e a genômica nasce como uma nova especialidade e uma nova tecnologia de cuidado aos pacientes possibilitando refletir como as informações genéticas influenciam as decisões em saúde (Hickey et al., 2018; Isong, 2007). Percorrendo este caminho, é inegável que as evidências científicas que existem devem ser publicizadas, especialmente àquelas que consideram a temática de enfermagem e genética e genômica na literatura científica nacional e internacional.

Assim, o objetivo do trabalho é revisar na literatura a produção científica atual sobre a atuação do enfermeiro na área de genética e genômica. A finalidade é trazer para o âmbito da discussão as diferentes perspectivas de atuação do enfermeiro

nessa nova área na enfermagem, que envolve o cuidado ao indivíduo e suas necessidades de saúde e de suas respectivas peculiaridades.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, estudo de abordagem qualitativa, realizado no período de 2015 a 2020. Optou-se pela revisão integrativa, pois trata-se de um instrumento de obtenção, identificação, análise e síntese da literatura acerca de uma temática específica. Assim, possibilitando uma discussão ampla sobre os métodos e resultados das publicações (Whittemore; Knafl, 2005).

A revisão integrativa compreende cinco etapas: 1) estabelecimento do problema, ou seja, definição do tema da revisão em forma de questão ou hipótese primária; 2) seleção da amostra (após definição dos critérios de inclusão); 3) caracterização dos estudos (definem-se as características ou informações a serem coletadas dos estudos, por meio de critérios claros, norteados por instrumento); 4) análise dos resultados (identificando similaridades e conflitos); e 5) apresentação e discussão dos achados (Whittemore; Knafl, 2005).

A coleta de dados ocorreu nas seguintes bases de referência bibliográficas foram: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e National Library of Medicine (PubMed). Foram utilizados os seguintes descritores em ciências da saúde (DeCs) e do Medical Subject Headings (MeSH): “Nursing”, “Genetics”, “Genomics”. Para o cruzamento dos descritores, utilizou-se um protocolo com os seguintes booleanos: Nursing AND Genetics AND Genomics.

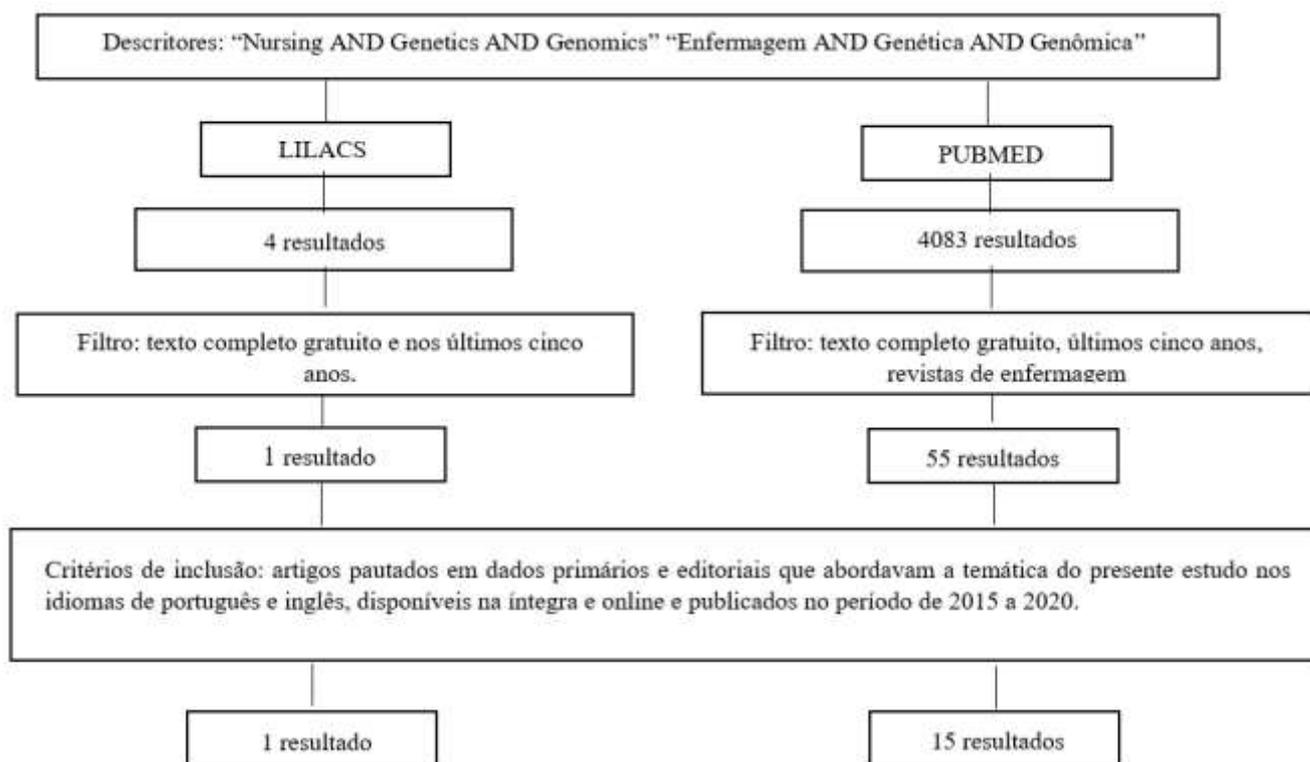
Como critérios de inclusão foram selecionados artigos pautados em pesquisa com dados primários e editoriais, que abordavam a temática do presente estudo nos idiomas de português e inglês, disponíveis na íntegra e online e publicados no período de 2015 a 2020. O período de escolha se deve ao aumento significativo de publicações neste período oriundo da disseminação de entidades internacionais e fomentos sobre a temática. Os critérios de exclusão foram resumos de trabalhos, teses, dissertações, revisões que utilizavam dados secundários.

Os dados foram avaliados por meio de instrumento com dados do artigo contendo título, autor, ano de publicação, objetivos, metodologia, resultados e conclusão e a partir do instrumento elaborou-se um quadro sinóptico para apresentação dos resultados.

3. Resultados e Discussão

O cruzamento dos DeCS e MeSH identificou um total de 4087 artigos nas bases de dados, sendo 4 artigos no LILACS e 4083 no PubMed. Os artigos selecionados que atenderam aos critérios de elegibilidade foram 16 artigos, sendo excluídos 41 por não atenderem os critérios de inclusão. Dos 16 artigos que compõem a amostra, 15 são do idioma inglês e um artigo é do idioma português. Com relação ao ano de publicação, 2018 e 2019 foram os anos mais prevalentes. Em relação ao país de origem das pesquisas, 80% das pesquisas foram desenvolvidas nos Estados Unidos da América (EUA). O fluxograma da pesquisa nas bases de dados LILACS e PubMed pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma na seleção dos artigos.



Fonte: Autores.

Após a leitura e análise dos artigos, identificou-se duas categorias temáticas, os quais foram: “Integração da Genética e Genômica na Enfermagem” e “Educação na Enfermagem em Genética e Genômica”. O Quadro 1 abaixo apresenta as categorias temáticas, autores e ano dos trabalhos e os respectivos assuntos abordados.

Quadro 1. Quadro sinóptico dos artigos científicos incluídos na amostra.

Categoria Temática	Autores/Ano	Assunto
Integração da Genética e Genômica na Enfermagem	Calzone et al., 2018	Desafios e barreiras
	Hickey et al., 2018	Força de trabalho
	Taylor et al., 2017	Papel do enfermeiro na compreensão dos dados genéticos
	Regan et al., 2019	Matriz do conhecimento genômica para enfermagem
	Wright et al., 2019	Enfermagem no século XXI
	Flowers, Leutwyler, Shim, 2020	Teste genômico e o papel do enfermeiro
	Cardoso & Cordeiro, 2016	Aconselhamento Genético
	Tonkin et al., 2020	Integração genômica na enfermagem
	Amaya-rey, 2015	Enfermagem em genética e genômica
Educação na Enfermagem em Genética e Genômica	Lee et al., 2017	Cartilha educativa
	Read et al., 2016	Competências em genética
	Calzone et al., 2018	Alfabetização genômica
	Calzone et al., 2018	Competências genômicas
	Chair et al., 2019	Educação genômica para enfermagem
	Barbato, E.S, Daly, B.J, Darrah, R.J, 2019	Integração curricular
	Tully, Calzone; Cashion, 2020	Recursos de enfermagem em “omics”

Fonte: Autores.

Os avanços presentes na área de genética e genômica são crescentes nas últimas décadas, e os profissionais de saúde, em especial, enfermeiros precisam estar preparados para os impactos vindouros das tecnologias de manipulação do DNA e dos testes genéticos (Calzone et al., 2018).

Integração da Genética e Genômica na Enfermagem

O advento da medicina de precisão, a inovação genômica e a sua aplicação no tratamento clínico estão na vanguarda nas mudanças do cuidado em saúde, em uma abordagem que leva em consideração as diferenças individuais, as influências ambientais e a otimização da resposta ao tratamento e dos sintomas. Os enfermeiros são membros essenciais na força de trabalho em saúde, e com a formação e treinamento adequados em genética e genômica, contribuem para efetivação dessa nova era da otimização terapêutica (Hickey et al., 2018).

Tendo em vista os esforços empreendidos pelo *American Association of Colleges of Nursing (AACN)* e pela *ISONG* para abordar as lacunas do conhecimento genômico da profissão de enfermagem. Foi lançada as competências essenciais de

genética e genômica para enfermeiros com pós-graduação, no qual inclui trinta e oito competências essenciais na prática e na pesquisa, como a avaliação de risco, análise de linhagens familiares para identificar doenças hereditárias, obtenção do consentimento informado para testes genéticos e fornecimento de aconselhamento genético (Hickey et al., 2018).

Com a finalidade de introduzir os conhecimentos genômicos na área de enfermagem, a Rede Omics de Ciência e Educação em Enfermagem (ONSEN) instituída em 2012 criou uma matriz de conhecimentos genômicos para enfermeiros com o intuito de instrumentalizar profissionais na área de genômica, sendo estabelecido os conteúdos de biologia molecular e celular, fisiologia humana, microbiologia e bioinformática translacional para que os cientistas enfermeiros integrem a Omics nas pesquisas em enfermagem. A matriz reconhece o contínuo em saúde desde as alterações moleculares até as manifestações das doenças, com o intuito de ser integrada aos currículos de enfermagem nos níveis de graduação e pós-graduação (Regan et al., 2019).

As Omics, surgem no início do século XXI com o sequenciamento do genoma e a descoberta de diferentes mecanismos celulares, fornecem insights sobre as vias causais dos mecanismos das doenças em nível molecular. Como por exemplo, auxiliar enfermeiros que atuam em áreas de promoção em saúde bem como nas doenças agudas no estudo das melhores terapias clínicas e farmacológicas. Junto com outras ciências da saúde, a enfermagem tem cada vez mais adotado tecnologias de alto alcance ou Omics, como ferramenta em suas pesquisas. O uso dessas tecnologias de cuidado torna-se de vital importância para a prática de enfermagem, pois contribui para o entendimento da função molecular que sustenta os mecanismos de doença que manifestam como sintomas (Regan et al., 2019; Wright et al., 2018).

A pesquisa de enfermagem nessas áreas para compreensão de biomarcadores de doenças emergentes e estudo da progressão das doenças e a influência da interação gene-ambiente (Wright et al., 2018). Os enfermeiros que atuam na genética e genômica estão assumindo um papel importante na área, especialmente, na interpretação dos testes genômicos realizados nos serviços de saúde como também aqueles adquiridos pelos consumidores. O papel dos enfermeiros na educação e aconselhamento dos pacientes exige que estejam preparados para responder às perguntas sobre os resultados dos testes genômicos e com conhecimentos sólidos acerca do aconselhamento genético e seus princípios (Flowers et al., 2020).

No Brasil, com a criação no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) da Política Nacional de Atenção Integral em Genética Clínica em 2009. O aconselhamento genético se institui como uma importante ferramenta terapêutica, sendo estruturado serviços de genética clínica especializados pelo país. Essa política advém de uma elevada taxa de mortalidade de crianças que nascem com doenças genéticas importantes. Esse importante passo nas políticas públicas, proporcionou a inserção da equipe multiprofissional no cuidado especializado às pessoas que possuem distúrbios genéticos (Cardoso & Cordeiro, 2016).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), diante da magnitude que envolve essas propostas entre pesquisa e assistência em genética, a Organização Mundial de Saúde lança como desafio a união de esforços para que o enfermeiro possa compor mudanças pragmáticas, estudando estratégias para assegurar o que é essencial ao cuidado da criança. Tornando fundamental para a enfermagem uma visão transdisciplinar acerca da cobertura universal em saúde vê os enfermeiros como essenciais para alcançar a cobertura universal de saúde. Sendo assim, a integração da genética e genômica nos cuidados de saúde oferece oportunidades de liderança, pois são profissionais que podem aceitar as mudanças trazidas à saúde pela genômica sendo proativos em moldar e informar a transformação em suas áreas de prática (Amaya-rey, 2015; Tonkin et al., 2020).

Educação na Enfermagem em Genética e Genômica

A formação de enfermeiros capacitados e alfabetizados na área de genética e genômica torna-se cada vez mais importante no mundo, visto que as dez principais causas de mortalidade possuem um componente genético. Enfermeiros cada

vez mais utilizam terapias genéticas na sua prática clínica, pois um número crescente de doenças são tratáveis com a utilização dessa terapia semelhante a transfusão sanguínea, como por exemplo a administração de células-tronco no tratamento da doença granulomatosa crônica, adrenoleucodistrofia e a síndrome de Wiscott- Aldrich (Read et al., 2016).

Para a introdução dos conceitos de genética e genômica na formação de enfermeiros, sabe-se que o corpo docente é a chave para preparar futuros enfermeiros profissionais para auxiliar os indivíduos, famílias e comunidades enquanto atravessam este complexo ambiente de saúde personalizado, guiados pelo conhecimento de sua singularidade genômica. No entanto, em pesquisa realizada com docentes americanos, evidenciou-se que 70% dos docentes de enfermagem classificaram sua proficiência com o conteúdo genético como regular ou ruim (Read & Ward et al., 2016).

Diante desse contexto, associações como a *International Association of Clinical Research Nurses* em parceria com o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) desenvolveram uma parceria entre educadores de enfermagem e cientistas genéticos, para desenvolver ferramentas educacionais com o intuito de explicar a importância das interações gene-ambiente e o seu impacto no contexto saúde-doença. Foram criados modelos moleculares físicos a partir de peças de encaixe, para formar monômeros de cada tipo de molécula para que os enfermeiros educadores utilizassem na prática com os alunos de enfermagem para desenvolvimento da competência em genética e genômica (Lee et al., 2017; Read et al., 2016;).

Calzone et al. (2018), em pesquisa que visava conhecer os recursos genômicos e as competências globais existentes concluíram que os recursos não são facilmente acessíveis pela comunidade internacional de enfermagem. Cabe destacar que nos estados unidos da américa (EUA), o centro de competência em genética e genômica (G2C2) fornece um repositório de recursos genômicos revisado por pares e a rede ONSEN que fornece informações, recursos e oportunidades para o networking entre os profissionais. No Brasil, o estudo traz a Sociedade Brasileira de Genética que disponibiliza cursos e e-books para profissionais e a SBEGG para profissionais de enfermagem.

A integração do conhecimento de genética e genômica é de fundamental importância para a era da medicina de precisão, a fim de proporcionarmos os melhores cuidados em saúde aos pacientes. Em trabalho realizado por Chair et al. (2019) na China, os autores retratam que cada vez mais o profissional enfermeiro terá que compreender e utilizar o aconselhamento genético em sua prática clínica, visto que as doenças crônicas não transmissíveis como as doenças oncológicas e cardíacas possuem bases genéticas importantes. Além disso, temos uma escassez de profissionais de saúde qualificados para o atendimento dessas demandas em saúde.

Como campo de estudo, a enfermagem possui diversas áreas de atuação, cujo escopo foi ampliado para a incorporação de uma competência complexa, que é a genética e genômica. O estímulo à participação de enfermeiros com essa competência no espaço do ensino formal da academia revigora e revitaliza a proposta docente assistencial. Sendo assim é necessário a melhoria dos currículos de graduação e pós-graduação na formação de profissionais enfermeiros, com a introdução curricular de temas como: introdução a genômica, genética clínica aplicada às síndromes genéticas, bases genéticas do câncer e a interpretação dos dados e exames laboratoriais. Propõe-se a criação de espaços institucionais que ampliem o cuidado à criança com síndromes genéticas, congregando em área com infraestrutura específica para o atendimento de suas questões de saúde. Acredita-se que a ampliação de um contingente que conheça e que possa acolher as necessidades da criança poderá favorecer nos processos de corresponsabilização do cuidado. Temáticas como o gerenciamento dos sintomas no contexto das doenças genéticas, são emergentes para enfermeiros assistenciais, com a finalidade de propor melhorias na assistência de enfermagem aos pacientes com síndromes raras e doenças oncológicas (Barbato et al., 2019; Calzone et al., 2018).

Portanto, as estratégias envolvidas nesse processo de readequação curricular, pode ter como auxílio às diretrizes propostas pelo The Essential Genetic and Genomic Competencies, documento desenvolvido pela ISONG com o intuito de propagar e desenvolver a competência de genética e genômica nos centros formadores de enfermagem (Tully et al., 2020).

4. Conclusão

A incorporação na ciência de enfermagem da genética e genômica como uma tecnologia de cuidado advém dos avanços no estudo das bases genéticas das doenças e suas interrelações. A complexidade de conhecimentos que surge na era da saúde de precisão fornece novas ferramentas ao enfermeiro na prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Os avanços das tecnologias em saúde, permitem vislumbrar perspectivas futuras de um cuidado cada vez mais individualizado e personalizado. Por se tratar de uma nova competência na prática da enfermagem que está em ascensão, trabalhos futuros na área poderão auxiliar na elaboração de protocolos assistenciais a serem aplicados em pacientes portadores de doenças raras, bem como prover um cuidado individualizado deles.

Referências

- Amaya-rey, M. C. D. P. (2015). Enfermería Genética y Genómica: una trilogía actual y del futuro. *Avances en enfermería*, 33(2), 197-198.
- Barbato, E. S., Daly, B. J., & Darrah, R. J. (2019). Educating Nursing Scientists: Integrating Genetics and Genomics into PhD Curricula. *Journal of professional nursing: official journal of the American Association of Colleges of Nursing*, 35(2), 89-92.
- Calzone, K. A., Jenkins, J., Culp, S., & Badzek, L. (2018). Hospital nursing leadership-led interventions increased genomic awareness and educational intent in Magnet settings. *Nursing outlook*, 66(3), 244-253.
- Calzone, K. A., Kirk, M., Tonkin, E., Badzek, L., Benjamin, C., & Middleton, A. (2018). The Global Landscape of Nursing and Genomics. *Journal of nursing scholarship: an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 50(3), 249-256.
- Calzone, K. A., Kirk, M., Tonkin, E., Badzek, L., Benjamin, C., & Middleton, A. (2018). Increasing nursing capacity in genomics: Overview of existing global genomics resources. *Nurse education today*, 69, 53-59.
- Cardoso, M. C. V., & Cordeiro, D. A. (2016). Enfermagem em genômica: o aconselhamento genético nas práticas assistenciais. *Revista Mineira de Enfermagem*, 20:e956.
- Chair, S. Y., Waye, M., Calzone, K., & Chan, C. (2019). Genomics education in nursing in Hong Kong, Taiwan and Mainland China. *International nursing review*, 66(4), 459-466.
- COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. *Resolução COFEN 468/2014*. http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-04682014_29065.html
- Flowers, E., Leutwyler, H., & Shim, J. K. (2020). Direct-to-consumer genomic testing: Are nurses prepared? *Nursing*, 50(8), 48-52.
- Hickey, K. T., Taylor, J. Y., Barr, T. L., Hauser, N. R., Jia, H., Riga, T. C., & Katapodi, M. (2018). Nursing genetics and genomics: The International Society of Nurses in Genetics (ISONG) survey. *Nurse education today*, 63, 12-17.
- Hickey, K.T, Taylor J.Y, Barr T.L, Hauser N.R, Jia H, Riga T.C, Katapodi M (2018). Nursing genetics and genomics: The International Society of Nurses in Genetics (ISONG) survey. *Nurse Educ Today*, 63:12-17.
- ISONG (2007). *Genetics genomics nursing: scope & standards of practice*. Silver Spring (US): American Nurses Association.
- Lee, H., Gill, J., Barr, T., Yun, S., & Kim, H. (2017). Primer in Genetics and Genomics, Article 2-Advancing Nursing Research With Genomic Approaches. *Biological research for nursing*, 19(2), 229-239.
- Nunes, M. R., Canabarro, S. T., Vanz, A. P., Rosa, R. F. M., & Zen, P. R. G. (2021). Diagnósticos de enfermagem na síndrome de Turner. *O Mundo da Saúde*, 1(45), 066-074.
- Read, C. Y., & Ward, L. D. (2016). Faculty Performance on the Genomic Nursing Concept Inventory. *Journal of nursing scholarship: an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 48(1), 5-13.
- Read, C. Y., Ricciardi, C. E., Gruhl, A., Williams, L., & Vandiver, K. M. (2016). Building Genetic Competence Through Partnerships and Interactive Models. *The Journal of nursing education*, 55(5), 300-303.
- Regan, M., Engler, M. B., Coleman, B., Daack-Hirsch, S., & Calzone, K. A. (2019). Establishing the Genomic Knowledge Matrix for Nursing Science. *Journal of nursing scholarship: an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 51(1), 50-57.
- Tonkin, E., Calzone, K. A., Badzek, L., Benjamin, C., Middleton, A., Patch, C., & Kirk, M. (2020). A Roadmap for Global Acceleration of Genomics Integration Across Nursing. *Journal of nursing scholarship: an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 52(3), 329-338.
- Tully, L. A., Calzone, K. A., & Cashion, A. K. (2020). Establishing the Omics Nursing Science & Education Network. *Journal of nursing scholarship: an official publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing*, 52(2), 192-200.

Whittemore, R e Knafl, K (2005). The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*, 52(5):546-53.

Wright, M. L., Higgins, M., Taylor, J. Y., & Hertzberg, V. S. (2019). NuRsing Research in the 21st Century: R You Ready? *Biological research for nursing*, 21(1), 114–120.