

Laboratório imersivo de aprendizagem em saúde e enfermagem: aprendendo biossegurança em mundo virtual

Immersive learning laboratory in health and nursing: learning biosafety in a virtual world

Laboratorio de sumersión de aprendizaje en salud y enfermería: aprendiendo bioseguridad en mundo virtual

Karen Cardoso¹

ORCID: 0000-0002-6263-037X

Milton Antônio Zaro¹

ORCID: 0000-0002-0459-8981

Ana Maria Muller de Magalhães¹

ORCID: 0000-0003-0691-7306

Liane Margarida Rockenbach Tarouco¹

ORCID: 0000-0002-5669-588X

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Como citar este artigo:

Cardoso K, Zaro MA, Magalhães AMM, Tarouco LMR. Immersive learning laboratory in health and nursing: learning biosafety in a virtual world. Rev Bras Enferm. 2021;74(Suppl 6):e20200385. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0385>

Autor Correspondente:

Karen Cardoso

E-mail: karen.caetano@gmail.com



EDITOR CHEFE: Dulce Barbosa

EDITOR ASSOCIADO: Maria Elisabete Salvador

Submissão: 30-06-2020

Aprovação: 22-05-2021

RESUMO

Objetivos: desenvolver um laboratório virtual de simulação e aprendizagem em um mundo virtual imersivo que possibilite aos alunos, profissionais de enfermagem bem como profissionais de saúde a experimentação, reflexão e contextualização das ações de biossegurança, conceitos de proteção de infecção e precauções universais. **Métodos:** descrição do desenvolvimento do Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem (LIASE) com foco na biossegurança, tendo como base teórica o ciclo de aprendizagem experimental de Kolb e a plataforma *OpenSimulator*. **Resultados:** desenvolvimento do Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem: Módulo de Biossegurança em Saúde — contém cinco estações de aprendizado. **Considerações Finais:** o desenvolvimento do LIASE indica a possibilidade de suporte ao aprendizado presencial em laboratório de práticas e da continuidade do estudo e implementação com o público-alvo.

Descritores: Contenção de Riscos Biológicos; Educação em Enfermagem; Realidade Virtual; Treinamento por Simulação; Simulação por Computador.

ABSTRACT

Objectives: to develop a virtual simulation and learning laboratory in an immersive virtual world that enables students, nursing professionals as well as health professionals to experiment, reflect and contextualize biosafety actions, infection protection concepts and universal precautions. **Methods:** description of the development of the Immersive Learning Laboratory in Health and Nursing (LIASE) with a focus on biosafety, having as theoretical basis Kolb's experimental learning cycle and the *OpenSimulator* platform. **Results:** development of the Immersive Learning Laboratory in Health and Nursing: Health Biosafety Module — contains five learning stations. **Final Considerations:** the development of LIASE indicates the possibility of supporting face-to-face learning in a practical laboratory and continuing the study and implementation with the target audience.

Descriptors: Containment of Biohazards; Nursing Education; Virtual Reality; Simulation Training; Computer Simulation.

RESUMEN

Objetivos: desarrollar un laboratorio virtual de simulación y aprendizaje en un mundo virtual de sumersión que posibilite a los alumnos, profesionales de enfermería así como profesionales de salud la experimentación, reflexión y contextualización de las acciones de bioseguridad, conceptos de protección de infección y precauciones universales. **Métodos:** descripción del desarrollo del Laboratorio de Sumersión de Aprendizaje en Salud y Enfermería (LIASE) con enfoque en la bioseguridad, teniendo como base teórica el ciclo de aprendizaje experimental de Kolb y la plataforma *OpenSimulator*. **Resultados:** desarrollo del Laboratorio de Sumersión de Aprendizaje en Salud y Enfermería: Módulo de Bioseguridad en Salud — contiene cinco estaciones de aprendizaje. **Consideraciones Finales:** el desarrollo del LIASE indica la posibilidad de soporte al aprendizaje presencial en laboratorio de prácticas y de la continuidad del estudio e implementación con el público objeto.

Descriptorios: Contención de Riesgos Biológicos; Educación en Enfermería; Realidad Virtual; Entrenamiento Simulado; Simulación por Computador.

INTRODUÇÃO

As ações de biossegurança em saúde impactam diretamente a segurança dos pacientes e do ambiente que os circunda, portanto são um aprendizado essencial para todos os estudantes e profissionais de saúde. Embora tenha um conceito amplo, a biossegurança representa um conjunto de ações que visa prevenir, diminuir ou eliminar os riscos relacionados às atividades que possam provocar algum tipo de comprometimento à saúde humana e animal, qualidade de vida e meio ambiente⁽¹⁾.

No contexto da biossegurança em saúde, são dois focos: as pesquisas e atividades com DNA e células-tronco; e as ações para a prevenção e controle dos riscos provocados por agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais que existem nas instituições de saúde e que podem afetar os usuários e profissionais de saúde no exercício de suas atividades cotidianas⁽²⁾.

As práticas conhecidas como precauções-padrão ou universais foram preconizadas e estabelecidas pelo *Centers for Disease Control and Prevention* com o objetivo de reduzir o risco de infecção e a exposição aos riscos ocupacionais inerentes às atividades de cuidado em saúde. As precauções se baseiam no princípio de que fluidos corporais (com exceção do suor) são responsáveis por transmitir doenças, sendo veículo de microrganismos patogênicos. Nesse sentido, a higiene das mãos, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva, o isolamento de pessoas com doenças contagiosas, o cuidado com o lixo contaminado, sobretudo dos materiais perfurocortantes, são algumas das ações indicadas, sendo adotadas mundialmente e regulamentadas por agências de vigilância em saúde de cada país⁽³⁾.

Para estudantes de Enfermagem e de outras áreas da saúde que prestam cuidados diretamente a pacientes, é fundamental o conhecimento da higienização correta das mãos e da sua periodicidade, bem como dos conceitos científicos que embasam tal prática. Além da técnica correta, o hábito também deve ser criado. Concomitantemente, diferentes estratégias devem ser utilizadas para o ensino da higiene das mãos e das técnicas de biossegurança, sendo necessário inclui-las nos diversos momentos de aprendizagem dos alunos⁽⁴⁻⁵⁾.

Nesse contexto, abre-se espaço para o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio para o aprendizado individualizado, como um Laboratório Virtual, visando proporcionar o contato com a técnica e base teórica, possibilitando refazer, rever, errar, elaborar e mobilizar o cérebro para o aprendizado.

Pondera-se que essa proposta alinha-se à necessidade de repensar o processo de aprender e ensinar, numa perspectiva de tornar a construção do ensino-aprendizagem mais interativa para o aluno, de promover a autonomia e de respeitar o tempo de cada um na consolidação e aquisição de competências para a prática laboral⁽⁶⁻⁷⁾.

Há diferentes definições para descrever os Mundos Virtuais Imersivos, no entanto considera-se Mundo Virtual (MV) um espaço no qual há pessoas representadas por personagens virtuais (avatars), que compartilham uma rede persistente (isto é, que continua existindo mesmo após o usuário sair dela) e síncrona das pessoas; elas acessam e povoam o MV e têm a conexão facilitada por computadores em rede⁽⁸⁾.

O avatar é a representação digital dos usuários que acessam esses espaços tridimensionais, tendo forma, movimentos e

capacidade de interação total com o MV e outros usuários. É o meio pelo qual o indivíduo “existe” no espaço virtual e está nele presente, interagindo, desenvolvendo diversas ações controladas por esse usuário que o criou⁽⁸⁾.

O MV se caracteriza como um espaço tridimensional, um ambiente gráfico, que representa um espaço físico, com simulação de gravidade, tempo, estações do ano e até economia própria, sendo permitida ao usuário a modificação desse mundo. Os MVs podem ser considerados imersivos, interativos e tridimensionais; não são jogos, mas podem inclui-los. O MV pode representar um local físico que já existe, pode criar um local imaginário, espaços e situações que virtualmente podem ser experimentadas pelo avatar com segurança e repetindo as situações e experiências infinitamente⁽⁸⁾.

Nesse sentido, os MVs podem auxiliar no aprendizado experimental, engajamento, aprendizado contextual e aprendizado colaborativo, servindo como uma ferramenta que permite a repetição e o erro. Neles, a experimentação é bem-vinda como parte do processo de aprendizagem, sem colocar em risco nenhum ser humano e atendendo às crescentes questões éticas no âmbito de educação em saúde⁽⁹⁾.

Há muitas possibilidades para desenvolvimento e utilização de MVs: socialização e interação entre pessoas de diferentes origens e culturas, jogos, navegação por recursos multimídia diversos e repositórios como bibliotecas digitais, comercialização de bens e serviços, turismo digital, atividades culturais e educacionais. As plataformas virtuais *OpenSim* e *Second Life* são exemplos da diversidade e da potencialidade dos MVs, incluindo as áreas de educação em saúde, foco deste estudo⁽¹⁰⁾.

Desenvolver atividades com propósito educacional em um MV abre um leque de infinitas possibilidades, o qual dependerá do foco específico que os educadores darão para as áreas e temáticas escolhidas. Na área da saúde, é possível o desenvolvimento de rotas de aprendizagem que envolvam maior ou menor interação com o ambiente, professor e outros usuários, experimentação e problematização ambientada, jogos educacionais, palestras e eventos. Os roteiros de aprendizagem são orientações elaboradas intencionalmente pelo professor visando auxiliar o aluno no processo de aprendizagem; eles especificam quais as ações necessárias para o aprendizado e os resultados esperados ao acessar conteúdos, mídias e atividades, estimulando o desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem⁽¹¹⁾.

Considerando a necessidade de um referencial teórico para o desenvolvimento de laboratórios de aprendizagem em mundos virtuais imersivos, cabe destacar a importância do processo de experimentação e contextualização dos conteúdos e conceitos apresentados, que pode dar suporte ao aprendizado significativo.

Assim, baseamo-nos na teoria de aprendizagem experiencial, elaborada por Kolb, segundo a qual o aprendizado e desenvolvimento podem ocorrer por meio da experimentação, resultando em um aprendizado significativo e personalizado. A abordagem do ciclo de aprendizado experiencial de Kolb revela-se adequada para o desenvolvimento de laboratórios virtuais, pois envolve a experiência concreta e seus aspectos conceituais, a observação e reflexão sobre a experiência, a percepção e compreensão dos processos e resultados envolvidos na experimentação, resignificação e contextualização em outros cenários⁽⁹⁾.

Desse modo, o presente estudo foi desenvolvido com uso de recursos didáticos digitais, na plataforma *OpenSim* como Mundo Virtual; e ancorado na teoria de aprendizagem experiencial, de Kolb, que se baseia em uma perspectiva holística integrativa e se reflete por meio da experiência, conceito, reflexão e ação.

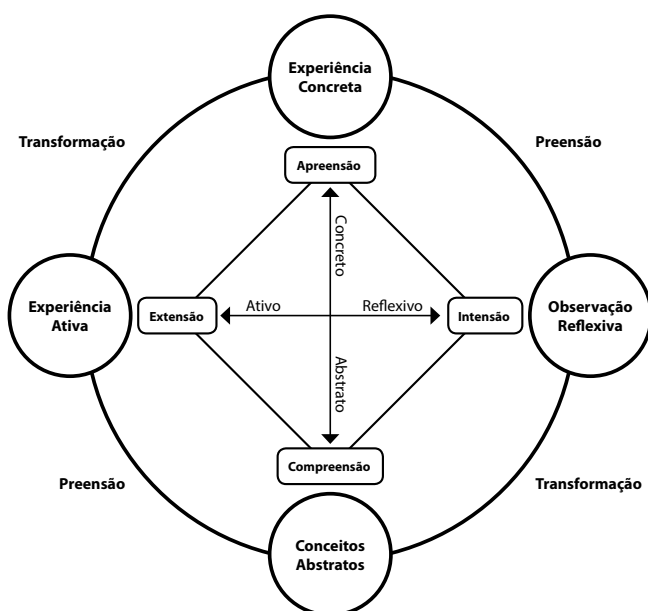
OBJETIVOS

Desenvolver um laboratório virtual de simulação e aprendizagem em um mundo virtual imersivo que possibilite aos alunos, profissionais de enfermagem bem como profissionais de saúde a experimentação, reflexão e contextualização das ações de biossegurança, conceitos de proteção de infecção e precauções universais.

MÉTODOS

O presente estudo é uma pesquisa metodológica que visa descrever método para o desenvolvimento de um MVI na temática de biossegurança, para a sua utilização no ensino.

A teoria da aprendizagem experiencial, de Kolb, embasa a necessidade de perceber o conhecimento como um processo, construído e transformado por meio da experimentação e da interação com diferentes contextos. Esse processo ocorre em um movimento espiral e cíclico. Os quatro tipos de aprendizagem são representados na Figura 1: Experiência Concreta (EC); Observação Reflexiva (OR); Conceituação Abstrata (CA); Experimentação Ativa (EA). A cada avanço do ciclo, é necessária a interação e combinação entre as quatro dimensões do desenvolvimento, representadas pelos retângulos no interior do ciclo: Apreensão – Ocorre intuitivamente após a experimentação concreta; Intenção – Dá-se intencionalmente visando transformar o aprendizado; Compreensão – Realiza-se quando o indivíduo entende teorias, conceitos, símbolos; Extensão – Acontece quando o indivíduo consegue aplicar o conhecimento adquirido e transformado internamente em outros contextos e situações⁽¹²⁾.



Fonte: Adaptado de Kolb (2014).

Figura 1 – O ciclo da aprendizagem experiencial de Kolb

Neste estudo, o Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem (LIASE) foi desenvolvido utilizando o MV *Open Simulator (OpenSim)* para a criação de todo o espaço de aprendizagem, tendo como base teórica o aprendizado experiencial de Kolb. O objetivo foi o de possibilitar o aprendizado das temáticas de biossegurança por meio da exposição aos conceitos e ações necessárias (p.ex., a higiene das mãos, o uso dos equipamentos de segurança e o manejo do lixo hospitalar), além de contextualizar normatização e ações de biossegurança no contexto do cuidado ao paciente em diferentes situações. Salienta-se que O LIASE não é um jogo, mas um espaço de aprendizagem no MV.

Etapas metodológicas

O desenvolvimento do Mundo Virtual Imersivo (MVI) LIASE ocorreu em uma Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no período de junho a dezembro de 2019. O planejamento teve início com a definição da temática de biossegurança (uma das áreas de atuação docente da autora) e seguiu com a elaboração dos objetivos educacionais e idealização do roteiro de aprendizagem (caminho a ser seguido pelo avatar) específico para o laboratório virtual.

O roteiro é direcionado às principais ações e comportamentos de biossegurança que alunos e profissionais de enfermagem e de saúde devem desenvolver ao entrar em contato com o ambiente hospitalar e paciente, com foco na segurança e diminuição de riscos de infecção.

O desenvolvimento do roteiro de aprendizagem envolveu a seleção de conteúdos, vídeos compilados da internet com acesso público e aplicativos para interagir no mundo virtual com base nas normas de biossegurança que envolvem as precauções universais e são a base para o cuidado seguro e diminuição do risco de infecções⁽¹⁻⁵⁾. Em seguida, iniciou-se a fase de criação das “estações”, que são os locais específicos onde ocorrem determinados eventos de aprendizagem durante o roteiro de aprendizagem. O desenvolvimento das estações de aprendizagem incluiu a criação de objetos, scripts e o uso de softwares específicos para cada momento. O público-alvo são alunos de graduação em Enfermagem, enfermeiros e profissionais de saúde, possíveis usuários do laboratório virtual desenvolvido.

RESULTADOS

O Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem

Como resultado deste estudo foi desenvolvido o LIASE – Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem: Módulo de Biossegurança em Saúde, que contém cinco estações de aprendizado.

Estação 1 – Higiene das mãos

Na Estação 1, o avatar tem contato com o aspecto mais fundamental e básico da biossegurança em saúde, que é a correta higiene das mãos.

1. Experiência Concreta – A experiência da higienização das mãos por meio de um vídeo com o passo a passo dos movimentos corretos.
 2. Observação Reflexiva e Conceitualização – A reflexão da experiência ocorre quando o usuário tem acesso a outro vídeo que questiona o que ocorre quando não lavamos as mãos ou não o fazemos de forma adequada. A partir desse momento da “caminhada” de aprendizagem, o avatar inicia o processo dos conceitos e ações necessárias para a assepsia, higiene, limpeza, aquisição de informação sobre os principais microrganismos que habitam as mãos e seu risco para o ambiente hospitalar.
 3. Experimentação e Contextualização – Ocorre a interação com o avatar motivacional, que convida o usuário a dirigir-se ao conjunto de lavatórios “automáticos”, com script que percebe a presença do avatar e simula a saída de água. Após simular a higiene no lavatório, o usuário vai contextualizar a experiência ao verificar todas as situações necessárias à higienização das mãos. Essa contextualização acontece no contato com o paciente visualizado em uma figura interativa no MV.
2. Observação Reflexiva e Conceitualização – O usuário reflete sobre o uso dos EPIs, tipos de isolamento e conceitos necessários para a compreensão da correta utilização dos EPIs no contexto hospitalar.
 3. Experimentação e Contextualização – No processo de experimentação em um contexto de aplicabilidade, o usuário vai à foto com as tags inseridas (marcações específicas) que sinalizam os contextos da utilização dos EPIs.

As Estações 2 e 3 com os objetos de aprendizagem podem ser visualizadas na Figura 3.

A Estação 1 e todos os seus componentes podem ser visualizados na Figura 2.



Figura 2 – Visão geral da Estação 1 do laboratório virtual

Estação 2 – O uso dos equipamentos de proteção individual

Na Estação 2, o usuário tem contato com um vídeo que mostra quais são os equipamentos de proteção individual e em que situações devem ser utilizados, bem como os tipos de isolamento que os pacientes e profissionais devem observar e ter em conta.

Estação 3 – Vestir o equipamento de proteção individual

Na Estação 3, o usuário é convidado a vestir um dos EPIs: o jaleco. Assim que aceita anexar o objeto, o avatar fica com o jaleco vestido. Após a colocação, o usuário acessa uma figura representando o paciente no leito hospitalar e as possíveis situações nos diversos níveis de risco de contaminação, em que os EPIs devem ser utilizados por meio de tags com as quais o usuário pode interagir ao clicar. Dessa forma, o ciclo de Kolb envolvendo as ações ocorridas nas Estações 2 e 3 se configura da seguinte forma:

1. Experiência Concreta – Ocorre quando o usuário tem contato com o vídeo de utilização dos EPIs, aprende como deve utilizá-los e veste um dos EPIs.



Figura 3 – A Estação 3 com os equipamentos de proteção individual e parte da Estação 2

Estação 4 – Interação com a classificação do lixo hospitalar

1. Experiência Concreta – Realiza-se quando o usuário tem contato com a representação do lixo hospitalar no MV ao clicar nas latas de lixo.
2. Observação Reflexiva e Conceitualização – O usuário reflete sobre os conceitos que envolvem a temática da classificação do lixo e os riscos de contaminação.
3. Experimentação e Contextualização – Ocorrem quando o usuário associa os diferentes tipos de lixo hospitalar com a classificação e normatização vigente, bem como com o local correto de descarte.

A Estação 4 com a classificação do lixo hospitalar pode ser verificada na Figura 4:



Figura 4 – Estação 4 e a classificação do lixo hospitalar

Estação 5 – Autoavaliação

1. Experiência Concreta – Acontece quando o usuário teve contato com todas as atividades propostas.
2. Observação Reflexiva e Conceitualização – O usuário reflete sobre os conceitos que envolvem as temáticas de biossegurança contempladas no MV.
3. Experimentação e contextualização – Sucedem-se quando o usuário responde o instrumento de autoavaliação com perguntas objetivas desenvolvidas no programa *Hot Potatoes*, contextualizando as atividades desenvolvidas e o entendimento dos conceitos.

DISCUSSÃO

Os aspectos limitadores e cuidados necessários para o desenvolvimento de atividades educacionais em MVs em saúde e enfermagem são demonstrados em uma revisão sistemática conduzida por Liaw⁽⁹⁾. Dentre os aspectos encontrados, estão a ausência do referencial teórico definido, o tipo de atividades específicas não conectadas aos objetivos educacionais e a avaliação do MV educacional com base na opinião positiva ou negativa do aluno. Outro aspecto limitador mencionado é a necessidade de financiamento para a implementação e manutenção dos MVs⁽⁹⁾.

Limitações do estudo

Uma das limitações para o uso dos MVs na educação é o financiamento para o seu desenvolvimento, pesquisa e manutenção. Portanto, há necessidade de apoio institucional e percepção do seu potencial educacional multiprofissional.

Contribuições para a Área

A concepção, desenvolvimento e implementação do Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem (LIASE), com foco no aprendizado de biossegurança em saúde, tem como proposta educacional a possibilidade de oferecer suporte às atividades presenciais que ocorrem em um laboratório de práticas tradicionais. O aluno tem condições de apropriar-se dos aspectos do conteúdo e de alguns aspectos da experimentação da prática, antes de entrar no laboratório tradicional. Possibilita, ainda, acessar o laboratório no MV e repetir as ações e experimentações disponíveis, aprendendo com o erro, sem o risco real, avaliando os resultados e aplicando os conceitos compreendidos em cenários que simulam o contato real com o paciente. A utilização do LIASE na educação permanente nos serviços de saúde também é uma possibilidade a ser implantada.

Destaca-se como contributo para o ensino em enfermagem a possibilidade de personalização do ensino, em que o professor pode estar presente de forma síncrona com toda a turma no MV; ou, de forma assíncrona, monitorar e adequar o aprendizado de cada aluno, verificando as interações entre os alunos e entre alunos e objetos. Um laboratório virtual como o LIASE pode fazer parte de estratégias de ensino baseadas em metodologias ativas.

O potencial de MVs como o LIASE no ensino em Enfermagem ampliou-se com a mudança de cenário provocada pela pandemia da COVID-19 envolvendo as restrições para atividades práticas presenciais. Um dos aspectos mais contundentes evidenciado pelo aparecimento da pandemia foi expor as questões vinculadas ao treinamento dos profissionais de saúde (e, principalmente, da enfermagem) sobre a importância do uso correto dos EPIs, da adesão às medidas de precaução e higienização das mãos, além da adoção de comportamentos seguros dos profissionais. Essas medidas são as únicas que têm possibilidade de diminuir o risco para si, para sua própria família, para os pacientes e para a população. As evidências da falha na formação e educação continuada dos profissionais são demonstradas em vários estudos realizados antes do grave contexto em que vivemos hoje.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática do cuidado em enfermagem requer uma série de competências que necessitam ser desenvolvidas durante o processo de formação para os profissionais de enfermagem e saúde em geral. O conhecimento das ações de biossegurança é fundamental ao longo da formação, para mudança de comportamento, bem como durante toda a vida profissional. Com base no conhecimento adquirido, experimentado e contextualizado, o enfermeiro está constantemente articulando o processo de trabalho, seja com sua equipe — em relação à qual exerce liderança e supervisão da assistência —, seja com os pacientes que necessitam da recriação e transformação do conhecimento adquirido por meio das experiências vivenciadas, reconhecendo-o e adaptando-o nas diferentes dimensões da cultura organizacional e do contexto sociocultural de indivíduos e grupos sob sua responsabilidade.

A concepção e desenvolvimento do LIASE preenche uma lacuna no conhecimento das práticas de biossegurança. No contexto atual, em que todas as práticas de biossegurança e segurança do paciente estão sendo colocadas à prova, cabe a implementação e prosseguimento das pesquisas do LIASE.

FOMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Organização Pan-Americana da Saúde. Biossegurança em saúde: prioridades e estratégias de ação. Brasília: Ministério da Saúde; 2010.
2. Andrade GB, Weykamp JM, Cecagno D. Biossegurança: fatores de risco vivenciados pelo enfermeiro no contexto de seu trabalho. *Rev Pesqui Cuid Fundam*. 2018;10(2):565-71. <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2018.v10i2.565-571>

3. Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1996;17(1):53-80. Erratum in: *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1996;17(4):214. <https://doi.org/10.1086/647190>
 4. Porto JS, Marziale MHP. Reasons and consequences of low adherence to standard precautions by the nursing team. *Rev Gaúch Enferm*. 2016;37(2):e57395. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2016.02.57395>
 5. Silva AMB, Andrade D, Wysocki AD, Nicolussi AC, Haas VJ, Miranzi MAS. Knowledge about prevention and control of infection related to health care: hospital context. *Rev Rene*. 2017;18(3):353-60. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2017000300010>
 6. Martos-Cabrera MB, Mota-Romero E, Martos-García R, Gómez-Urquiza JL, Suleiman-Martos N, Albendín-García L, Cañadas-De la Fuente GA. Hand hygiene teaching strategies among nursing staff: a systematic review. *Int J Environ Res Saúde Pública*. 2019;16:3039. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173039>
 7. Boeira ER, Souza ACS, Pereira MS, Vila VSC, Tipple AFV. Infection control and patient safety measures addressed in nursing pedagogical projects. *Rev Esc Enferm USP*. 2019;53:e03420. <https://doi.org/10.1590/s1980-220x2017042303420>
 8. Tarouco LMR, Silva PF, Herpich F. Cognição e aprendizagem em Mundo Virtual Imersivo. Porto Alegre: UFRGS; 2019. 355 p.
 9. Liaw SY, Carpio GAC, Lau Y, Tan SC, Lim WS, Goh PS. Multiuser virtual worlds in healthcare education: a systematic review. *Nurse Educ Today*. 2018;65:136-49. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.01.006>
 10. Boulos MNK, Hetherington L, Wheeler S. Second Life: uma visão geral do potencial dos mundos virtuais 3-D na educação médica e de saúde. *Health Inform Libraries J*. 2007;24(4):233-45. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2007.00733.x>
 11. Moran J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática[Internet]. Porto Alegre: Penso; 2013[cited 2020 Nov 12]. 15p. Available from: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf
 12. Kolb D. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice-Hall; 2014. 256 p.
-