

SISTEMA DE INFUSÃO FECHADO: Um Objeto de Aprendizagem Multimídia para o Ensino de Enfermagem

Laura Marcia Guedes Malaquias Gouvêa¹

Maury Meirelles Gouvêa Jr.²

Andréa Carla Leite Chaves³

RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem é um desafio constante para os professores. A busca e a introdução de novas estratégias de ensino têm sido almeçadas no intuito de promover uma prática pedagógica que alcance os alunos, respeitando sua autonomia e promovendo um ensino de qualidade. Este artigo apresenta um Objeto de Aprendizagem (OA) multimídia denominado Sistema de Infusão Fechado (SIF), que possibilita o ensino de parte do conteúdo programático sobre terapia intravenosa, ressaltando a importância do sistema de infusão fechado nas terapias de infusão de soluções parenterais de grande volume. No processo de elaboração do OA, inicialmente buscamos conhecer suas principais características que pudessem fazê-lo ser uma ferramenta efetiva no processo de ensino/aprendizagem. Posteriormente, apoiou-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, intencionados a seguir os princípios programáticos facilitadores da aprendizagem significativa, e na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia com os seus princípios, que têm como objetivo alinhar o processo de aprendizagem com a cognição humana com diminuição da carga cognitiva, favorecendo o processo da aprendizagem.

Palavras-chave: objeto de aprendizagem; teoria cognitiva da aprendizagem multimídia; aprendizagem significativa; sistema de infusão fechado.

CLOSED INFUSION SYSTEM: A MULTIMEDIA LEARNING OBJECT FOR NURSING EDUCATION

ABSTRACT

The teaching-learning process is a constant challenge for teachers. The search and introduction of new learning strategies have been desired in order to provide a pedagogical practice within the reach of students, respecting their autonomy and promoting a quality education. This paper presents a multimedia Learning Object (LO), named *Sistema de Infusão Fechado* (SIF) in Portuguese, which permits the learning of part of the programmatic content about intravenous therapy, highlighting the importance of the closed infusion system in infusion therapies of the parenteral solutions of large volumes. In the construction process of this LO, firstly, we aimed to know its main features, which could make it be an effective tool in the teaching-learning process. Thus, we were supported by the Ausubel's Theory of Meaningful Learning, in order to follow the facilitative programmatic principals of the meaningful learning, and by the Cognitive Theory of the Multimedia Learning, with its principals which has as objective to align the learning process with the human cognition, with decreasing of the cognitive load, facilitating the learning process.

Keywords: learning object; cognitive theory of the multimedia learning; meaningful learning; closed infusion system.

Submetido em: 10/5/2024

Aceito em: 5/2/2025

Publicado em: 13/6/2025

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. Belo Horizonte/MG, Brasil. <https://orcid.org/0009-0005-3774-4016>

² Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. Belo Horizonte/MG, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0954-5643>

³ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. Belo Horizonte/MG, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5437-8127>

INTRODUÇÃO

A infusão de terapia intravenosa é um recurso terapêutico que se faz necessário para manter acesso à corrente sanguínea do paciente por meio de um dispositivo invasivo. Torres, Andrade e Santos (2005) afirmam que a obtenção de uma via intravascular no paciente é uma das atividades frequentemente executadas por profissionais de saúde, principalmente da enfermagem. A competência técnica para execução desse procedimento exige destreza manual e conhecimentos específicos de anatomia, fisiologia, microbiologia, farmacologia, psicologia, dentre outras áreas.

Estudos enfatizam a importância de se ter profissionais com conhecimento técnico científico nesta área, uma vez que existe um número expressivo de pacientes hospitalizados que necessitam, em algum momento, da colocação de um dispositivo intravascular periférico, central ou arterial (Garland; Henrickson; Maki, 2002; Vivas, 2000).

A natureza invasiva deste procedimento preocupa os profissionais de saúde devido ao risco de infecção e de outras adversidades que podem ocorrer ao paciente. É importante, então, intensificar as atividades educativas que promovam informações aos profissionais de enfermagem em prol da qualidade do desempenho da terapia intravenosa (Torres; Andrade; Santos, 2005; Machado; Pedreira; Chaud, 2005; Pereira; Zanetti; Ribeiro, 2001).

Estes fatos foram determinantes para definir este trabalho: elaborar e avaliar um material didático que fosse um facilitador, para alunos e profissionais de saúde, no que se refere ao processo ensino aprendizagem do sistema fechado de terapia intravenosa. Este material é um objeto de aprendizagem multimídia elaborado com a intenção de que o conteúdo se apresente claro e preciso, de tal forma que o aprendiz seja capaz de assimilá-lo.

Para Tarouco e Cunha (2006), o OA é uma ferramenta capaz de potencializar habilidades de raciocínio lógico dos alunos, levando à aprendizagem significativa.

O conceito de aprendizagem significativa, na visão de Ausubel (2000), é o mecanismo humano em que a aprendizagem se dá com significado, capacidade de transferência e depende do conhecimento prévio do aprendiz e de sua predisposição para aprender.

A promessa da aprendizagem por intermédio da multimídia, conforme afirma Mayer (2003), é a combinação da utilização de palavras e imagens. Existe um consenso, mesmo que intuitivo, no que diz respeito à afirmativa de que a utilização de multimídia produz bons resultados na aquisição de novas informações (Coscarelli, 1998); isso reforça a importância da utilização dos recursos multimídia no ensino na tentativa de favorecer a aprendizagem.

Recursos multimídia e com interatividade são considerados por professores uma forma de motivar os alunos, gerando uma aprendizagem mais eficaz (Santos; Tarouco, 2007). Especificamente no ensino de enfermagem, a aprendizagem mediada pelo computador pode favorecer a aprendizagem significativa e antecipar virtualmente, por simulações, a realidade que será encontrada pelos alunos na prática (Cogo *et al.*, 2007).

De acordo com Mayer (2005a), o alinhamento dos recursos multimídias com os mecanismos de processamento cognitivo é fundamental para que se obtenha aprendizagem significativa. No âmbito do ensino da enfermagem, é importante que o docente planeje suas atividades considerando os conhecimentos prévios dos educandos para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, que auxilie na sua capacitação (Fontana; Lucca; Santos, 2023). Deste modo, são de grande relevância, na elaboração de OA, a consideração e o uso dos princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM). A observação dos princípios da TCAM favorece o desenvolvimento de objetos claros, objetivos, sem sobrecarga cognitiva e que façam realmente o aluno se interessar e aprender o tema proposto.

Diante do exposto, elaboramos um OA denominado Sistema de Infusão Fechado. Esperamos que a utilização deste OA, pelos professores, possibilite ao aprendiz uma visão atualizada e dinâmica sobre o sistema fechado de terapia intravenosa, e que o conteúdo seja assimilado com significado. Desta forma, pretendemos que o aluno possa sequenciar os eventos envolvidos no procedimento de forma consciente e não por simples memorização. Estamos convictos que o conhecimento desta temática é importante para a formação de profissionais de enfermagem mais seguros e conhecedores do conteúdo sobre terapia intravenosa e que possam planejar e executar este procedimento com maior segurança.

OBJETO DE APRENDIZAGEM

Pesquisadores entendem que Objetos de aprendizagem (OA) são entidades digitais que atuam como suporte no processo de ensino mais criativo, auxiliando professores na elaboração de aulas interativas e dinâmicas. Os OAs devem ser criados em pequenas unidades de modo a maximizar as possibilidades educativas do uso deste recurso e ser reutilizáveis (Alvarez; Sasso, 2011; Silva; Café; Catapan, 2010; Tarouco; Fabre; Tamusiunas, 2003).

A enfermagem tem acompanhado o desenvolvimento da introdução das tecnologias computacionais na área da educação. O uso, a produção e a avaliação de objetos educacionais podem ser acessados em repositórios e artigos científicos. Os OAs oferecem uma oportunidade para a dinâmica do ensino e da aprendizagem em saúde e enfermagem, podendo antecipar, virtualmente, por meio de simulações, a realidade que será encontrada na prática, facilitando a construção do conhecimento teórico-prático (Alvarez; Sasso, 2011).

Os OAs devem possuir algumas especificações, como a reusabilidade, em que o OA é desenvolvido em diversas unidades de aprendizagem; ter acessibilidade que permite que o conteúdo seja localizado por uma identificação padronizada; e possuir durabilidade, que assegura a não modificação de conteúdo e a interoperabilidade para que o conteúdo funcione em múltiplas aplicações, ambientes e configurações de *software* e *hardware* (Silva; Café; Catapan, 2010; Tarouco; Fabre; Tamusiunas, 2003).

Os OAs são armazenados em repositórios educacionais com a finalidade de favorecer o uso do recurso tecnológico a um menor custo e apostar na aprendizagem aberta e colaborativa para promover a autonomia do aprendiz (Silva; Café; Catapan, 2010; Nicoleit *et al.*, 2006; Tarouco; Fabre; Tamusiunas, 2003).

Ao criar um OA é necessário dedicar especial atenção ao seu aspecto visual, em que a carga cognitiva precisa ser considerada sob pena de ocorrer falha na aprendizagem, uma vez que a carga cognitiva se refere às demandas colocadas na memória operacional do aprendiz durante a instrução. No caso da instrução baseada por computador, o termo cobre tanto o processo mental, necessário para acessar e interpretar as telas, ícones e objetos, quanto o processo cognitivo dedicado a processar o real conteúdo da instrução (Tarouco; Cunha, 2006; Merrienboer; Sweller, 2005).

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria de Ausubel (2000) define aprendizagem significativa como sendo a aprendizagem com significado, compreensão, sentido e capacidade de transferência, dependendo essencialmente do conhecimento prévio do aprendiz, da relevância do novo conhecimento e de sua predisposição para aprender. É o processo pelo qual uma nova informação relaciona-se de maneira não arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz. Caracteriza-se, portanto, pela interação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, de modo que os significados são captados e internalizados progressivamente (Moreira, 2010; Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997).

Nesse processo uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento específica orientada por conceitos relevantes – os conceitos subsunçores determinantes do conhecimento prévio que ancoram novas aprendizagens. Desta forma, os conceitos subsunçores são reelaborados, tornando-se mais abrangentes e refinados, potencializando aprendizagens significativas futuras (Frasson; Laburú; Zompero, 2019; Ausubel, 2000; Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997).

Para aprender significativamente o aprendiz não pode se comportar como um receptor passivo; ele deve manifestar uma disposição para relacionar os significados internalizados, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais instrucionais potencialmente significativos à sua estrutura cognitiva (Moreira, 2010; Masini; Moreira, 2008; Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997).

É importante ressaltar que a “aprendizagem significativa não é sinônimo de aprendizagem de material significativo” (Ausubel, 2000, p. 1), pois, mesmo o material de aprendizagem sendo potencialmente significativo, poderá ser aprendido pelo sujeito por memorização, caso não ocorra o processo da aprendizagem significativa (Ausubel, 2000; Masini; Moreira, 2008). Conforme ocorre a aprendizagem significativa, o conhecimento prévio é desenvolvido, elaborado e diferenciado devido a sucessivas interações que ocorrem na estrutura cognitiva (Frasson; Laburú; Zompero, 2019). Aprender, portanto, significativamente, é, então, compreender a organização lógica do material a ser aprendido e ter o aprendiz uma postura ativa diante do processo de construção do conhecimento. É no curso da aprendizagem significativa que o aprendiz atribui significados conotativos e denotativos ao novo conhecimento, sendo um processo de construção pessoal de significados.

Os princípios programáticos facilitadores da aprendizagem significativa, mencionados por Ausubel (2000), são: a diferenciação progressiva, que reconhece que a maioria da aprendizagem e toda a retenção e a organização das matérias

são hierárquicas por natureza; a reconciliação integradora, quando há organização sequencial, em que a programação da matéria de ensino deve explorar as relações entre conceitos e proposições; e a consolidação, que preconiza a observação do que está sendo estudado antes de introduzirem novos conhecimentos. Estes princípios devem permear todo o ensino como facilitadores do processo de aprendizagem para que o aprendiz vá consolidando gradativamente o conhecimento aprendido (Lemos, 2011; Moreira; Caballero; Rodríguez, 1997; Moreira, 2010; Silveira, 2004; Ausubel, 2000; Moreira, 1988; Moreira; Masini, 1982).

Um mecanismo pedagógico facilitador da aprendizagem significativa é o uso de organizadores prévios, que deverão ser apresentados ao aprendiz antes de se confrontar o mesmo com o material de instrução. Esses funcionam como mediadores para que haja interação entre o conhecimento prévio e o novo (Ausubel, 2000; Masini; Moreira, 2008).

Para Ausubel (2000), há superioridade da aprendizagem e retenção significativa quando comparadas à aprendizagem e retenção por memorização, pois na retenção significativa há interação entre as ideias do novo material instrucional com subsunçores estáveis da estrutura cognitiva no espaço de retenção. Esta ligação protege os novos significados de interferências arbitrárias e literais; situação que não ocorre no processo por memorização.

A forma não arbitrária e substantiva que os conceitos relacionam na estrutura cognitiva durante a aprendizagem significativa, favorece a retenção por um período maior e também uma maior quantidade de informações instrucionais, comparadas ao processo de memorização.

TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA (TCAM)

A Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia postula princípios que devem ser observados para que as figuras e as palavras contribuam efetivamente para a aprendizagem de modo que, os estudantes possam coordenar múltiplas representações, caracterizando a aprendizagem significativa (Mayer, 2003; Mayer, 1997).

A aprendizagem multimídia é baseada na pesquisa em ciência cognitiva sobre o canal duplo de aprendizagem com a sua suposta capacidade limitada e aprendizagem ativa. O processo da aprendizagem multimídia pode ser compreendido, primeiro, na seleção, em que o aprendiz converte palavras impressas ou ilustrações em representações verbais para serem processadas no canal verbal; segundo, na organização por meio da construção mental do material instrucional verbal ou visual; e terceiro, na interação, mediante conexões entre os modelos verbais e pictóricos com o conhecimento prévio. Quando esta interação ocorre verifica-se a atividade comportamental e o processamento cognitivo. De acordo com a TCAM, métodos instrucionais que possibilitem e promovam esses processos são mais prováveis de conduzirem a uma aprendizagem significativa do que ao método instrucional convencional (Mayer, 2005a; Mayer, 2005b).

Considerando a arquitetura da cognição humana, é na memória de longo prazo, por intermédio de esquemas cognitivos, que o ser humano armazena conhecimento. O objetivo principal de um material instrucional, portanto, seria o de facilitar o

processamento das informações na memória de trabalho por meio da construção de esquemas na memória de longo prazo (Merrienboer; Sweller, 2005).

Sobre a afirmação de que a memória de trabalho não é capaz de processar muitos elementos, Van Merrienboer e Sweller (2005) citam o próprio trabalho (Sweller *et al.*, 1998) em que estudos empíricos forneceram dados de que a memória de trabalho aloja cerca de sete elementos, mas opera em apenas dois a quatro elementos. E mais, as informações que são lidadas pela memória de trabalho são quase totalmente perdidas após 20 segundos, ao contrário do que ocorre na memória de longo prazo, que pode armazenar as informações por longos períodos de tempo (Mayer, 2005a).

A carga cognitiva refere-se às demandas na memória de trabalho do aprendiz durante a instrução, que são classificadas em: intrínseca, a qual é imposta pela complexidade do material de ensino, com alta demanda na memória operacional e não pode ser retirada, pois prejudica a informação a ser transmitida; extrínseca, que é a carga imposta pelo material instrucional de *layout* confuso que sobrecarrega a memória operacional e não é necessária para a aprendizagem; e efetiva, que é a carga resultante para se adquirir conhecimentos e está relacionada com os processos que contribuem para a construção de esquemas (Santos; Tarouco, 2007; Merrienboer; Sweller, 2005).

Mayer (2001, 2002, 2003) propõe alguns princípios que são observados na TCAM que determinam as condições em que a adição de figuras a palavras promove um maior aprofundamento da aprendizagem, a saber:

- O princípio multimídia, que se refere à descoberta de que os alunos aprendem mais profundamente a partir de uma explicação multimídia apresentada em palavras e imagens do que somente em palavras.
- O princípio da coerência, que diz respeito à exclusão de assuntos estranhos ao conteúdo, permitindo que a memória operacional fique livre para processar um número maior de informação.
- O princípio da contiguidade espacial, que consiste em manter a proximidade das palavras com sua imagem correspondente na tela do computador.
- O princípio de personalização, que diz respeito à preferência do uso da linguagem em estilo coloquial ao estilo formal.
- O princípio da sinalização, que se refere à presença de sinais que indicam, no texto, o que deve ser analisado na imagem. Assim, o aprendiz foca nos elementos importantes para os objetivos da lição e facilita a organização na memória operacional.
- O princípio da segmentação, que se relaciona com a divisão do conteúdo em etapas para facilitar o trabalho da memória operacional, com a possível manipulação da elevada carga cognitiva intrínseca.
- O princípio da antecipação ou pré-treinamento, que se relaciona à conduta de certificar-se que o aprendiz reconheça e nomeie visualmente cada componente principal de um sistema e que seja capaz de perceber suas principais mudanças de estado.
- O princípio da redundância, que prega a utilização da animação e da narração ao invés da concomitância de animação, narração e texto, pois, quando

imagens e palavras estão presentes visualmente (texto e animação), o canal visual fica sobrecarregado. Este é, portanto, um princípio considerado negativo.

- O princípio da contiguidade temporal, que diz respeito à apresentação de palavras e imagens simultaneamente ao invés de sucessivamente, facilitando, assim, a representação mental e o funcionamento da memória operacional.

A observação destes princípios é muito importante na escolha e na elaboração de materiais didáticos, como os objetos de aprendizagem, para não sobrecarregar a memória dos alunos e, desta forma, favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

TERAPIA INTRAVENOSA

A tecnologia em acesso vascular e terapia intravenosa destina-se, atualmente, a reduzir as falhas de infusão, e, para tal, enfermeiras especializadas da Intravenous Nurses Society (INS) elaboraram um manual de rotinas com inclusão das novas tecnologias que são aceitas mundialmente (Philips, 2001 ; Nascimento; Souza; Latorre, 2000).

Estudo realizado por Bohony e citado por Pedreira e Chaud (2004, p. 223) e por Peterline, Chaud e Pedreira (2003 , p. 89), conclui que dois terços das atividades executadas pela enfermagem são de atribuições relacionadas à terapia intravenosa, fazendo deste procedimento, portanto, uma importante ação de enfermagem. Torres, Andrade e Santos (2005) e Philips (2001) ressaltam que este fato justifica o aprimoramento de profissionais com conhecimento técnico-científico para o desenvolvimento desse procedimento.

A administração por via intravenosa não é uma simples execução de técnica, pois há uma equipe multidisciplinar que apoia as ações a serem desenvolvidas que incluem a prescrição, o planejamento da administração terapêutica, a escolha dos tipos de cateteres e acessórios para a infusão, a obtenção do acesso, o preparo e a técnica para a administração de drogas e soluções, o cuidado na manutenção do acesso, o controle das infusões, a prevenção de complicações e a monitorização constante (Pedreira; Chaud, 2004; Philips, 2001; Nascimento; Souza; Latorre, 2000).

Existem duas formas de sistemas de infusão que são empregadas mundialmente: o sistema aberto e o sistema fechado. O primeiro consiste de um frasco rígido ou semirrígido contendo solução que necessita da entrada de ar ambiente para que a mesma seja infundida. É, portanto, um sistema de administração parenteral que permite o contato da solução estéril com o ambiente, seja no momento da abertura do frasco, na adição de medicamentos ou na introdução de equipo para administração. O sistema fechado consiste em uma bolsa plástica flexível que não requer a entrada de ar externo para a infusão da solução e esvaziamento. Este sistema deve ter uma bolsa colapsável que promova o gotejamento contínuo com membrana autovedante para adição de medicamentos; o equipo para infusão não deve conter sistema de suspiro; deve possuir injetor lateral de borracha autovedante e a sua câmara deve ser maleável (Kawagoe, 2009; Salomão, 2007; Brasil, 2003). A definição do sistema fechado não inclui somente o tipo de frasco utilizado para infusão, mas, também, a técnica asséptica de manipulação da solução parenteral.

No Brasil a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC 45/2003, determinou que, a partir de 2008, os hospitais somente administrassem soluções parenterais de grande volume (SPGV) em sistemas fechados de infusão e que as etapas do processo de reconstituição, diluição e administração fossem respeitadas, mantendo todo o processo sem o contato do ar com a solução que será administrada no paciente. Estas medidas foram tomadas com a intenção de diminuir as taxas de infecções relacionadas ao sistema de infusão aberto.

Pensar, no entanto, em sistema de infusão, remete-nos a aspectos importantes, como garantir segurança ao paciente e ao profissional da saúde. Entre as medidas para prevenir as ICSs relacionadas a acessos vasculares, estão: a manutenção da esterilidade de todo sistema de infusão da terapia intravenosa com a não desconexão do equipo a não ser para a sua troca, ou quando danificado ou contaminado; a adoção de dispositivos de borracha autovedantes para injeção de dose de medicamentos ou soluções; a desinfecção com álcool a 70% antes da introdução de injeção da agulha de calibre fino e a adoção do sistema fechado para terapia intravenosa (Kawagoe, 2009; Guimarães, 2008; Nascimento, 2000).

Em seu estudo, Nascimento (2000) ressalta a necessidade de se prevenir as falhas infusionais como medida de manutenção do sistema fechado de infusão. As falhas de infusão estão relacionadas a infecções local e sistêmica, como a flebite e a infiltração e a obstrução e a saída acidentais do dispositivo intravenoso; estas levam à interrupção da infusão mesmo quando ainda necessária.

Diehi-Svrjcek, Dawson e Duncan (2007) descrevem a importância da prática em terapia intravenosa pelos enfermeiros com a necessidade de conhecimento na infusão de fluidos e medicamentos. Os autores ressaltam a importância do domínio do conhecimento técnico científico, da tecnologia, dos aspectos psicossociais e do cuidar do paciente de forma holística para que o agir da enfermagem esteja dentro do princípio ético da profissão.

Nesse sentido, compreendemos a importância do tema terapia intravenosa, com ênfase na abordagem dos tipos de sistemas de infusão e o seu manuseio para o profissional de enfermagem. O período da Graduação é um momento importante e oportuno para trabalhar este tema com o intuito de qualificar o aprendiz para sua prática profissional, minimizando o risco relacionado à segurança do paciente e ações éticas relacionadas ao exercício profissional. É dentro dessa perspectiva que abordamos, neste trabalho, o tema: sistema de infusão endovenoso fechado.

OBJETO DE APRENDIZAGEM: SISTEMA DE INFUSÃO FECHADO

O objeto de aprendizagem Sistema de Infusão Fechado (SIF) é um objeto educacional multimídia destinado ao uso por professores, alunos e profissionais da enfermagem, e tem o objetivo de disponibilizar, aos interessados, um material instrucional sobre sistema de infusão fechado. Entendemos que o uso por professores, na prática pedagógica, deve favorecer a participação dos alunos para que estes se engajem no seu processo de aprendizagem, possibilitando a eles o aumento de representações acerca do conteúdo em questão.

O desenvolvimento deste OA foi pautado pelos princípios da Teoria da Carga Cognitiva, proposta por Sweller (1998), da Teoria da Cognição da Aprendizagem Multimídia, proposta por Mayer (2001) e da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel *et al.* (1980). O tema escolhido, na área da enfermagem, foi sobre terapia intravenosa com enfoque no sistema de infusão fechado devido à sua importância para a prática do profissional e das diretrizes instituídas pela Anvisa (RDC 45, 2003), que orienta a técnica de boas práticas de utilização de soluções parenterais em serviços de saúde.

O objeto SIF foi desenvolvido na linguagem C++ utilizando plataforma Borland C++Builder para o sistema operacional MS Windows®. Para instalar o Objeto de Aprendizagem é necessário executar o programa instalador ao SIF_Install, disponível no *link*: <https://surl.li/rqodkc>

As etapas utilizadas no desenvolvimento do OA Sistema de Infusão Fechado estão apresentadas no Quadro 1 a seguir. Na construção do OA Sistema de Infusão Fechado escolhemos uma forma de apresentação equilibrada das ideias principais, com explicações precisas e progressivamente aumentando o grau de complexidade. Buscamos uma maneira interativa de apresentação como forma de estimular o interesse e a curiosidade dos aprendizes.

Quadro 1 – Projeto instrucional do OA SIF

ETAPAS	DEFINIÇÕES	QUESTÕES NORTEADORAS
I	Identificação das necessidades de aprendizagem	Construção de um OA para ensino de um conteúdo da disciplina Fundamentos de Enfermagem, com o objetivo de aumentar as representações dos alunos acerca do conteúdo e disponibilizar mais uma ferramenta didática aos professores. Promover um ambiente de aprendizagem com interatividade sobre o tema Sistema de Infusão Fechado.
	Definição dos objetivos do material instrucional	
	Características dos aprendizes	
II	Planejamento e instrução	Conteúdo referenciado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.
	Produção do Material	Design baseado na teoria da Carga Cognitiva de Sweller e TCAM proposta por Mayer, desenvolvido na linguagem C++ utilizando plataforma Borland C++Builder para o sistema operacional MS Windows.
III	Capacitação	Os usuários não precisam ser treinados, apenas devem saber usar o Internet Explorer ou similar.
	Elementos e fases do desenvolvimento do OA segundo a TCAM	Leia o corpo do texto que se segue após o quadro.
IV	Ambientação	Os usuários não precisam ser cadastrados em nenhum ambiente para ter acesso ao OA.
	Situação de ensino e aprendizagem	A situação de ensino é presencial. Os aprendizes farão a atividade individualmente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Durante todo o percurso de uso do OA, o aprendiz terá autonomia de tempo para ler e observar as figuras (reais e esquemáticas), como também poderá fazer a escolha de fechar o programa ou retornar as caixas de textos anteriores se assim lhe convier.

Estrutura do AO SIF

O Objeto de Aprendizagem Sistema de Infusão Fechado foi dividido em quatro partes assim denominadas: *Componentes*; *Funcionamento*, *Cuidados* e *Vídeo*. A divisão do conteúdo em tópicos foi feita de modo coerente, seguindo o princípio programático da Organização Sequencial (Ausubel, 2000) e os Princípios da Segmentação e da Coerência (Mayer, 2001). Estes princípios ressaltam que a divisão do conteúdo e a exclusão de assuntos estranhos do material instrucional contribuem para não sobrecarregar a memória operacional do aprendiz, permitindo processar um número maior de informações.

Na caixa de texto inicial, como ilustrado pela Figura 1, o aprendiz poderá observar a divisão do conteúdo programático, entretanto somente o botão sobre *Componentes* estará ativo no início da utilização do OA. Optamos por esta forma de apresentação para garantir o Princípio da Antecipação (Mayer, 2005b), para que o aprendiz seja capaz de nomear e compreender cada ponto do sistema e sua mudança de estado antes de prosseguir. Esta estratégia busca favorecer a formação de um esquema geral do processo em questão na memória de longa duração, permitindo ao aprendiz, posteriormente, dar significado e entender os detalhes do processo global.

Ainda na caixa de texto inicial surge, pela primeira vez, um ícone com uma figura de injeção que tem como objetivo apresentar informações adicionais e importantes ao longo de todo o OA. Ressaltamos a fonte das informações oferecidas neste trabalho (O'Grady, 2011; Phillips, 2001) como garantia de qualidade científica do seu conteúdo.

O ícone com uma interrogação tem como objetivo apresentar a ficha técnica do OA SIF, contendo os nomes das autoras, do desenvolvedor do projeto e da universidade na qual o Programa de Pós-Graduação está inserido.

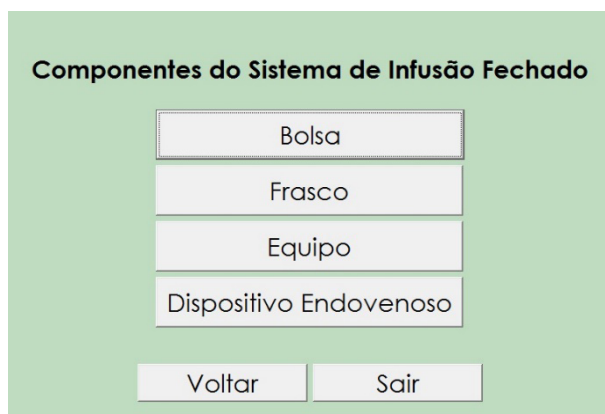
Figura 1 – Tela inicial do OA SIF



Ao clicar no item *Componentes* apresenta-se ao aprendiz uma nova caixa de texto, como ilustrado na Figura 2, com quatro botões correspondentes aos elementos

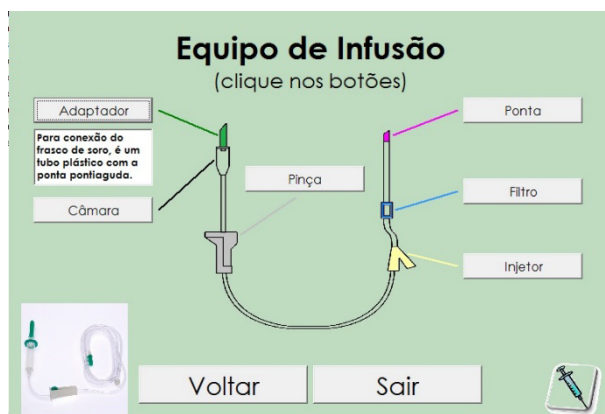
constituintes do sistema de infusão fechado, que são: Bolsa, Frasco, Equipo e Dispositivo Endovenoso.

Figura 2 – Tela do SIF dos Componentes do Sistema de Infusão Fechado



Ao clicar em cada botão uma nova caixa de texto com a figura esquemática correspondente ao componente do sistema de infusão aparece com suas respectivas denominações e funções. No canto inferior tem-se a imagem real correspondente à figura esquemática, com o intuito de aproximar a realidade ao aprendiz. A Figura 3 apresenta um exemplo do que aparece quando clicamos no item Equipo de Infusão.

Figura 3 – Tela do SIF mostrando o componente Equipo de Infusão

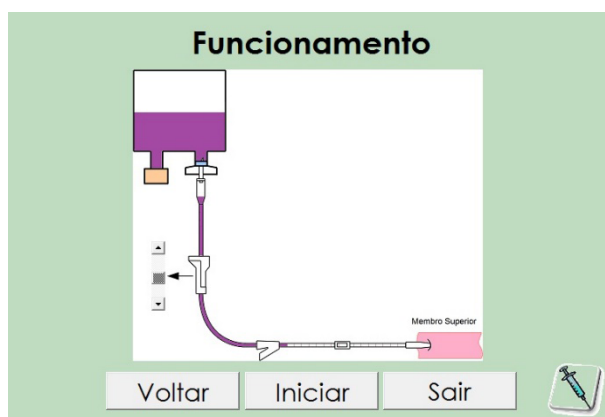


A opção por esta forma de apresentação adveio da tentativa de mostrar para o aprendiz os principais pontos do circuito de infusão com sua respectiva função. Isto foi feito utilizando cores diferentes para cada ponto da figura, seguindo o Princípio da Sinalização (Mayer, 2001). Uma caixa de texto aparece quando o aprendiz clica sobre a figura na busca por informações adicionais sobre aquele componente. O objetivo é que o aprendiz consiga focar sua atenção nos pontos principais de modo a facilitar a seleção e a organização de informações importantes para o entendimento do sistema na memória operacional. Todas as informações são apresentadas próximas ao ponto específico da figura, garantindo o Princípio da Contiguidade Espacial (Mayer, 2001), e de

forma clara e simples para que não haja sobrecarga da memória operacional, seguindo o Princípio da Coerência (Mayer, 2001).

Após observar e obter informações sobre os componentes que constituem o sistema de infusão, é permitido ao aprendiz acessar o botão *Funcionamento* da tela inicial (Figura 1), que contém uma simulação do funcionamento do sistema de infusão fechado, como mostrado na Figura 4.

Figura 4 – Tela mostrando a simulação do Funcionamento do SIF

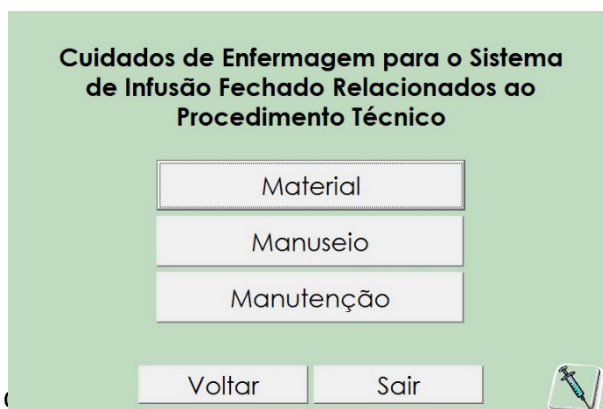


Uma vez que as partes constituintes do sistema já foram apresentadas, faz-se uma progressão na aprendizagem buscando compreender como o sistema funciona. Para isso, será necessário que o aprendiz faça interações entre os conceitos já mostrados (componentes do sistema de infusão) com o novo conhecimento apresentado (funcionamento do sistema de infusão).

O objetivo desta parte do OA é permitir que o aprendiz possa visualizar o encaixe de todas as peças básicas de um sistema de infusão e simule o seu funcionamento, incluindo a manipulação do controle do fluxo da infusão. Pretende-se que numa situação real o aprendiz possa manipular o material com maior segurança e compreender a execução da técnica de infusão venosa.

Após simular o funcionamento do sistema, o aprendiz deve retornar à tela inicial (Figura 1) e clicar no ícone sobre os cuidados de enfermagem. Nesta parte do OA são ressaltados os cuidados que devem ser tomados para o procedimento técnico. Estes cuidados foram divididos em três tópicos: material, manuseio e manutenção do circuito de infusão, como mostra a Figura 5.

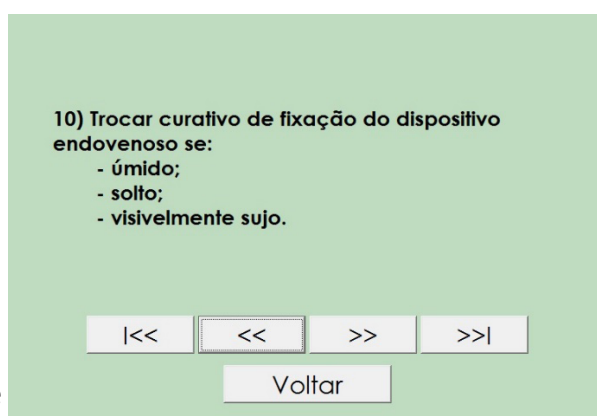
Figura 5 – Tela com os Cuidados de Enfermagem para o SIF
Relacionados ao Procedimento Técnico



Essa divisão c [...] uindo os princípios programáticos da TCAM e contemplando o objetivo geral da disciplina Fundamentos de Enfermagem. Essa disciplina aborda o desenvolvimento de habilidades técnicas em laboratório, com manejo de instrumentos e execução de procedimentos específicos em Enfermagem, segundo os princípios da biofísica, como também a observação e identificação dos princípios básicos de assepsia na execução de um procedimento de Enfermagem.

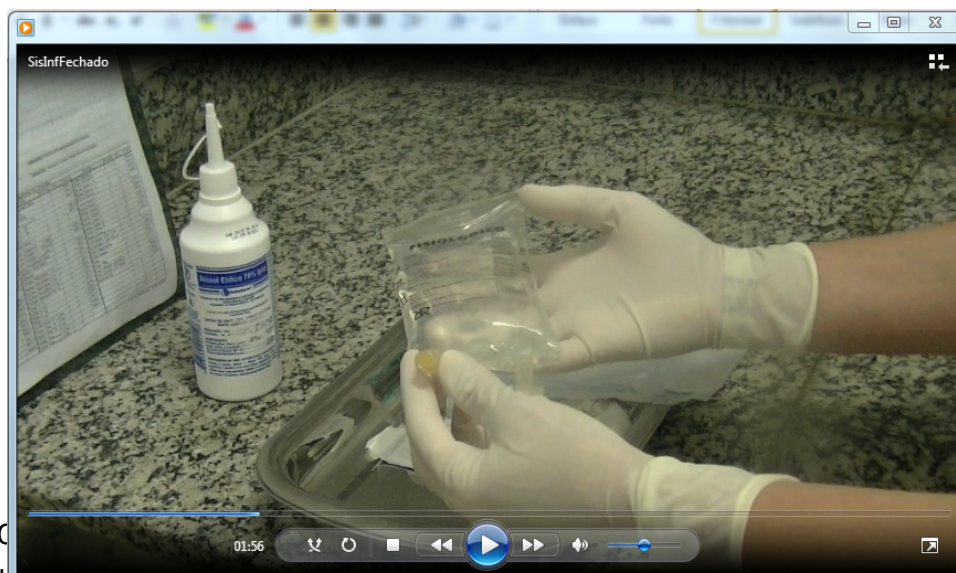
Ao clicar sobre um dos botões – Material, Manuseio ou Manutenção – uma caixa de texto aparece trazendo as informações por tópicos, de forma clara e simples, contemplando os Princípios Programáticos da Coerência e da Segmentação (Mayer, 2001). O aprendiz pode acessar esses conteúdos quantas vezes julgar necessário e reler as informações dadas, utilizando os dispositivos de setas, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 – Tela apresentando os Cuidados de Enfermagem Relacionados ao Manuseio do SIF



A última parte [...] 1) clicando no ícone Vídeo. O vídeo disponível no OA (Figura 7) tem a participação da autora deste trabalho apresentando a execução da técnica de infusão venosa. A escolha por esta forma de apresentação adveio da capacidade que o vídeo possui de sensibilizar e motivar os aprendizes, como também seguir o Princípio Multimídia (Mayer, 2001), que afirma que os alunos aprendem mais quando se utilizam palavras e imagens do que somente palavras.

Figura 7 – Tela mostrando o Vídeo do OA SIF



em áudio, segundo o modelo de ensino por vídeo, com o intuito de facilitar a representação mental e o funcionamento da memória operacional. Optou-se pela linguagem em estilo coloquial na tentativa de se manter a aproximação com o aprendiz, e também seguir o Princípio da Personalização (Mayer, 2001), que afirma que o interlocutor é capaz de aprender mais por meio de uma linguagem familiar.

No procedimento técnico, apresentado no vídeo, foram ressaltados os cuidados na execução, manutenção do sistema e os principais erros que podem ocorrer, que levam às falhas infusionais. O vídeo constitui, portanto, uma síntese dos conteúdos tratados nos demais tópicos do material pedagógico.

Replicabilidade do OA SIF

O OA Sistema de Infusão Fechado pode ser utilizado em diferentes contextos educacionais e institucionais para aprimorar a capacitação de estudantes e profissionais da Enfermagem. Sua abordagem multimídia e fundamentação na Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2000) e na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (Mayer, 2001), permitem sua adaptação para o ensino a distância (EaD) e treinamentos corporativos em hospitais e centros de saúde. Além disso, o material pode ser incorporado em plataformas de ensino digital para ampliar o alcance da formação em terapia intravenosa, garantindo padronização de procedimentos e reduzindo erros na prática clínica.

Outra possível utilização está na adaptação do OA para outras áreas da saúde, como medicina e farmácia, abordando temas como administração segura de medicamentos intravenosos e protocolos de controle de infecção hospitalar. A inclusão de tecnologias interativas, como realidade aumentada ou simulações em ambientes virtuais, pode tornar a experiência de aprendizado ainda mais imersiva e eficaz. Assim, o modelo desenvolvido pode servir como base para o desenvolvimento de novos OA

voltados para a educação em saúde, promovendo o uso de metodologias ativas no ensino profissionalizante.

Para garantir a replicabilidade da pesquisa sobre o OA SIF, alguns cuidados devem ser observados:

Fidelidade ao modelo teórico: a pesquisa é baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2000) e na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2001). Qualquer adaptação ou replicação do ao, portanto, deve respeitar os princípios dessas teorias, garantindo que o material continue promovendo um aprendizado significativo e sem sobrecarga cognitiva.

Adequação tecnológica: o OA SIF foi desenvolvido utilizando a linguagem C++ na plataforma Borland C++Builder®. Para replicação em outros ambientes, pode ser necessário adaptar o aplicativo desenvolvido para tecnologias atuais e outros sistemas, como *World Wide Web*. Ademais, a usabilidade deve ser mantida, garantindo que a interface seja intuitiva para diferentes perfis de usuários.

Validação e testes: antes da introdução em novos contextos, é essencial validar a eficácia do OA com grupos de estudantes e profissionais da Enfermagem. Aplicação de questionários e análise do impacto no aprendizado são medidas recomendadas para assegurar que o material continue sendo um recurso pedagógico eficiente.

Atualização do conteúdo: o campo da terapia intravenosa está sujeito a atualizações constantes devido às novas diretrizes sanitárias e inovações tecnológicas. Assim, o conteúdo do OA deve ser periodicamente revisado para refletir as melhores práticas e regulamentações vigentes, como as normativas da Anvisa sobre infusão parenteral.

Adaptação a diferentes contextos educacionais: para expandir sua aplicação, o OA pode precisar de ajustes conforme o perfil dos alunos (Graduação, técnicos em enfermagem ou profissionais em treinamento contínuo). Além disso, a tradução para outros idiomas pode ampliar seu alcance internacional.

Infraestrutura e acessibilidade: a aplicação do OA deve considerar a infraestrutura disponível nas instituições que irão utilizá-lo, garantindo compatibilidade com dispositivos diversos e acessibilidade para alunos com necessidades especiais.

Ao seguir esses cuidados a pesquisa pode ser replicada com sucesso em diferentes ambientes educacionais, mantendo sua qualidade e efetividade no ensino de Enfermagem e outras áreas da saúde.

CONCLUSÃO

A utilização de recursos multimídia pelos aprendizes e docentes é uma realidade nas escolas em todos os níveis de ensino. No contexto atual os alunos conhecem as tecnologias multimídia e as utilizam como recursos de aprendizagem. Para o docente, o uso e a construção dos materiais pedagógicos que envolvem recursos multimídias, como gráficos, apresentações, vídeos e simulações, também são usuais. Muitas vezes, entretanto, os materiais elaborados e utilizados não favorecem o aprendizado de forma significativa, pois não foram construídos com essa preocupação.

Diante desta realidade, foi criado o SIF para ser um material pedagógico com potencial de ser um facilitador para a aprendizagem de forma significativa. Para atingir esta meta, foi necessário compreender os possíveis motivos dificultadores no processo da aprendizagem por parte dos alunos da Enfermagem e escolher um tema pertinente, como o estudo da Terapia Intravenosa. Também se apoiou a construção do objeto de aprendizagem em teorias como as da Aprendizagem Significativa de Ausubel *et al.* (1980) e Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2001).

Acredita-se que o conhecimento das teorias estudadas nesta pesquisa é importante para os docentes que utilizam recursos multimídia em suas práticas pedagógicas e pelos aprendizes que as empregam em seus estudos. Os docentes poderão planejar aulas e estratégias didáticas pensando no processo de cognição dos seus alunos, preocupando-se com uma possível sobrecarga cognitiva e com aspectos relevantes da aprendizagem. Os aprendizes passarão a compreender que são os principais responsáveis pelo seu aprendizado, uma vez que este processo depende de uma postura ativa diante da nova informação que está sendo apresentada.

Ressalta-se a importância do professor no processo de construção do conhecimento utilizando OAs multimídias. Cabe ao professor dominar, planejar e gerenciar o uso dessas tecnologias. A utilização desse instrumento deve ser feita de forma planejada, levando em consideração os objetivos da aprendizagem, a realidade educacional e o perfil dos aprendizes.

Como trabalhos futuros deve-se aplicar o OA desenvolvido entre docentes e aprendizes e validar o processo de aprendizagem por meio de questionário. As bases teóricas utilizadas neste trabalho permitem o desenvolvimento de novos OAs como material instrucional pedagógico de temas da Enfermagem.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, Ana Graziela; SASSO, Grace Teresinha Marcon Dal. Objetos virtuais de aprendizagem: contribuições para o processo de aprendizagem em saúde e enfermagem. *ACTA Paulista Enfermagem*, v. 24, n. 5, p. 707-711, 2011.
- AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, David P. Apresentação da teoria da assimilação da aprendizagem e da retenção significativas. In: AUSUBEL, David P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. 1. ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2000. p. 1-19. Cap. 1.
- COGO, Ana Luísa Petersen; PEDRO, Eva Néri Rubim; SILVEIRA, Denise Tolfo; SILVA, Ana Paula Scheffer Schell; ALVES, Rosa Helena Kreutz, CATALAN, Vanessa Menezes. Desenvolvimento e utilização de objetos educacionais digitais no ensino de enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, n. 4, p. 1-3, 2007.
- COSCARELLI, Carla Viana. O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. *Presença Pedagógica*, v. 4, n. 20, p. 37-45, 1998.
- DIEHL-SVRJCEK, Beth C.; DAWSON, Barbara; DUNCAN, Linda L. Infusion nursing: aspects of practice liability. *Journal of Infusion Nursing*, v. 30, n. 5, p. 274-279, 2007.
- FONTANA, Rosane Teresinha; LUCCA, Jane Conceição Perin; SANTOS, Antônio Vanderlei dos. Aprendizagem significativa de técnicos de enfermagem por meio de uma ferramenta virtual. *Revista Contexto e Educação*, Ijuí, RS: Editora Unijuí, v. 38, n. 120, p. 1-14, 2023.
- FRASSON, Fernanda; LABURÚ, Carlos Eduardo; ZOMPERO, Andréia de Freitas. Aprendizagem significativa conceitual, procedimental e atitudinal: uma releitura da Teoria Ausubeliana. *Revista Contexto e Educação*, Ijuí, RS: Editora Unijuí, v. 34, n. 108, p. 303-318, 2019.

GARLAND, Jeffery S.; HENRICKSON, Kelly; MAKI Dennis G. The 2002 Hospital Infection Control Practices Advisory Committee Centers for Disease Control and Prevention Guideline for Prevention of Intravascular Device-Related Infection. *Pediatrics*, v. 110, n. 5, p. 1.009-1.013, 2002.

GUIMARÃES, Thaís. Considerações sobre sistema de infusão de terapia intravenosa: sistema aberto x sistema fechado. *Prática Hospitalar*, n. 58, p. 61-63, 2008.

KAWAGOE, Julia Yaeko. Reflexões sobre sistema de infusão. *Informativo Infusion Nurses Society Brasil*, n. 7, 2009.

LEMONS, Evelyse dos Santos. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2011.

MACHADO, Ariane Ferreira; PEDREIRA, Mavilde L. G.; CHAUD, Massae Noda. Estudo prospectivo, randomizado e controlado sobre o tempo de permanência de cateteres venosos periféricos em crianças, segundo três tipos de curativos. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 13, n. 3, p. 291-298, 2005.

MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antônio. A teoria cognitiva de aprendizagem. In: MASINI, Elcie F. Salzano; MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Vetor, 2008. p. 15-44. Cap. 1.

MAYER, Richard E. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, v. 13, p. 125-139, 2003.

MAYER, Richard E. *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

MAYER, Richard E.; MATHIAS, Amanda; WETZEL, Karen. Fostering understanding of multimedia messages through pre-training: evidence for a two-stage theory of mental model construction. *Journal of Experimental Psychology*, v. 8, p. 147-154, 2002.

MAYER, Richard E. Multimedia learning: are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, v. 32, p. 1-19, 1997.

MAYER, Richard E. Introduction to multimedia learning. 2005a. In: MAYER, Richard E. (Org.). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

MAYER, Richard E. Principles for managing essential processing in multimedia learning: segmenting, pre-training, and modality principles. 2005b. In: MAYER, Richard E. (Org.). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

MERRIENBOER, Jeroen J. G. van; SWELLER, John. Cognitive load and complex learning: recent developments and future directions. *Educational Psychology Review*, v. 17, p. 147-177, 2005.

MOREIRA, Marco Antônio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. *O Ensino – Revista Portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística*, n. 23-28, p. 87-95, 1988.

MOREIRA, Marco Antônio; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, 1997, Burgos. *Actas [...]*. Burgos: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, 1997. p. 19-44.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. A teoria cognitiva de aprendizagem. In: MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982. p. 1-25. Cap. 1.

MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa crítica*. 2. ed. Porto Alegre: Instituto de Física: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

NASCIMENTO, Edna Mara Ferreira do; SOUZA, Mariana Fernandes de; LATORRE, Maria do Rosário Dias de Oliveira. Efeitos de padrões para a prática da terapia intravenosa incluindo inovações tecnológicas na sobrevida de inserções intravenosas periféricas. *ACTA Paulista de Enfermagem*, v. 13, n. 3, p. 66-75, 2000.

NASCIMENTO, Edna Mara Ferreira do. Sistema fechado para infusão: por quê? *Nursing*, v. 3, n. 27, p. 20-25, 2000.

NICOLEIT, Graziela Fátima Giacomazzo, PELEGRIN, Diana Colombo, SOUZA, Guilherme Pereira, ZANETTE, Elisa Netto, SANTOS, Cleusa Ribeiro, FIUZA, Patrícia Jantsch. Planejamento e desenvolvimento de objetos de aprendizagem: regulação da liberação dos hormônios sexuais masculinos. *Revista Novas Tecnologias da Educação*, v. 4, n. 2, p. 1-10, 2006.

PEDREIRA, Mavilde da L. G.; CHAUD, Massae Noda. Terapia intravenosa em pediatria: subsídios para a prática de enfermagem. *ACTA Paulista de Enfermagem*, v. 17, n. 2, p. 222-228, 2004.

PEREIRA, Renata Cristina de C; ZANETTI, Maria Lúcia; RIBEIRO, Kátia P. Tempo de permanência do dispositivo venoso periférico, *in situ*, relacionado ao cuidado de enfermagem, em pacientes hospitalizados. *Medicina, Ribeirão Preto*, v. 34, n. 1, p. 79-84, 2001. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/1195>

PETERLINI, Maria Angélica Sorgini; CHAUD, Massae Noda; PEDREIRA, Mavilde da L. G. Órfãos de terapia medicamentosa: a administração de medicamentos por via intravenosa em crianças hospitalizadas. *Rev. Latino-Americana Enfermagem*, v.11, n.1, p.88-95, 2003.

PHILLIPS, Dianne Lynn. *Terapia Intravenosa: passado, presente e tendências futuras*. 2.ed Porto Alegre: Artmed, 2001.

SALOMÃO, Reinaldo. Impacto do uso de sistema de infusão endovenosa fechado na incidência de infecções da corrente sanguínea. *Prática Hospitalar*, n. 53, p. 59-61, 2007.

SANTOS, Leila Maria Araújo; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 1, 2007.

SILVA, Edna Lúcia; CAFÉ, Lígia; CATAPAN, Araci Hack. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. *Ciência da Informação*, v. 39, n. 3, p. 93-104, 2010.

SILVEIRA, Felipa Pacífico Ribeiro de Assis. A aprendizagem significativa na formação de professores de biologia: o uso de mapas conceituais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, n. 3, p. 29-40, 2004.

SWELLER, John; VAN MERRIENBOER, Jeroen J. G.; PAAS, Fred G. W. C. Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, New York, v. 10, n. 3, p. 251-296, 1998.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; CUNHA, Sílvia Luiz Souza. Aplicação de teorias cognitivas ao projeto de objetos de aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação – Renote*, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2006.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2003.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; KONRATH, Mary Lúcia Pedroso; CARVALHO, Marie Jane Soares, AVILA, Bárbara Gorziza. Formação de professores para produção e uso de objetos de aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 4, n. 1, 2006.

TORRES, Maricy Morbin; ANDRADE, Denise; SANTOS, Cláudia Benedita. Punção venosa periférica: avaliação de desempenho dos profissionais de enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 3, n. 3, p. 299-304, 2005.

VIVAS, Sonia Casanova. Recomendaciones CDC: Centros para el control y prevención de las enfermedades infecciosas de los Estados Unidos. In: GONZÁLES, Fernando García; FORNELLS, Manuel Gago. *Actualización de conocimientos en terapia intravenosa*. Madrid: Asociación de Equipos de Terapia Intravenosa, 2000. p. 10-14. Cap. 2.

Autor correspondente

Laura Marcia Guedes Malaquias Gouvêa

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas

Av. Dom José Gaspar, 500, Coração Eucarístico, Belo Horizonte/MG, Brasil.

lauragouvea@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído
sob os termos da licença Creative Commons.

