

Uso de Repositórios de Recursos Educacionais Abertos em Cursos de Medicina Sobre a Ótica da Gestão do Conhecimento

Giovanni Farias¹, Nilda Maria Farias², Fernando Spanhol³, Marcio Vieira Souza⁴

RESUMO

Este estudo envolve uma revisão narrativa de uma pesquisa exploratória sobre o uso de repositórios de Recursos Educacionais Abertos (REAs) voltados para a educação superior na área de saúde com o uso da metodologia ativa de aprendizagem baseada em problemas. A pesquisa buscou levantar o estado da arte no uso destes repositórios, com foco nas características necessárias à eficácia de REAs, de forma sustentável, para suprir a necessidade de conteúdo pronto para ser usado em atividades de aprendizagem baseada em problemas. Como resultado, esta pesquisa encontrou publicações que apresentam de diferentes formas, ferramentas e políticas para construção de REAs, especialmente em medicina. Alguns deles usam recursos educacionais em forma de pacientes virtuais, que são simulações computacionais interativas que podem ser usadas como conteúdo de suporte às atividades de aprendizagem baseada em problemas. Também foi percebida a importância dos repositórios com acervos de REAs para estimular a disseminação da metodologia em estudo. Foi concluído que o modo de operação de um repositório de REAs deve permitir a concretização da espiral do conhecimento do modelo modelo SECI (Socialização, Explicitação, Combinação e Internalização) para que o seu acervo possa amadurecer e florescer.

Palavras-chave: PBL; recursos educacionais abertos; repositórios; modelo SECI.

ABSTRACT

This study involves a narrative review from a exploratory research on the use of repository of Open Educational Resources (OER) for higher education in the health area using the active methodology of problem-based learning. The research sought to raise the state of the art in the use of these repositories, focusing on the necessary characteristics for the effectiveness of such OERs, in a sustainable manner, to supply the need of ready-to-be-used content for problem-based learning activities. As a result, this research has found publications that presented different forms, tools and policies for the construction of these OERs, especially on medical education. Some of them use OERs in the form of virtual patients, which are interactive computational simulations that can be used as content to support problem-based learning activities. It also highlighted the importance of the repositories to stimulate the dissemination of problem-based learning methodology. The conclusion indicated that the operational mode of an OER repository need to make feasible the spiral of knowledge of the SECI (Socialization, Explicitation, Combination and Internalization) model so that its collection can mature and flourish.

Keywords: PBL; open educational resources; repositories; SECI model.

¹ Doutor em Educação a Distância (EdD), doutorando em Engenharia e Gestão do Conhecimento na Universidade Federal de Santa Catarina e fundador do projeto OpenPBL, gfarias@openpbl.org, Brasil.

² Médica geriatra e consultora técnica do projeto OpenPBL, nilda.maria@openpbl.org, Brasil.

³ Professor doutor da Universidade Federal de Santa Catarina. Email: fernando.spanhol@ufsc.br, Brasil.

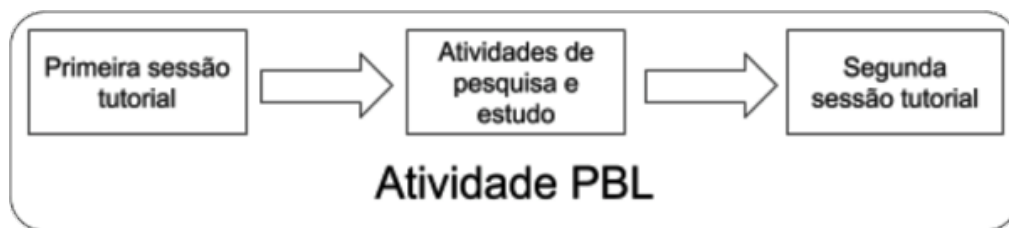
⁴ Professor doutor da Universidade Federal de Santa Catarina.. Email: marciovieira@egc.ufsc.br, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Tawfik e Joanssen (2013), "a solução de problemas é a mais ubíqua atividade intelectual na nossa vida cotidiana. Aprender a resolver problemas deveria constituir um importante foco da educação..." e é isso que ocorre com a metodologia chamada de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), mais conhecida como *Problem Based Learning* (PBL). Trata-se de uma metodologia de base construtivista, centrada no aluno, em que ao invés de simplesmente expor aos alunos os conceitos a serem aprendidos, o professor apresenta um problema relacionado com tais conceitos de modo que possa ser resolvido pelos alunos em trabalho em equipe. A solução do problema semiestruturado, o qual é meticulosamente projetado pelo professor para demandar de pesquisa e estudo direcionados, acaba fazendo com que os alunos aprendam os conceitos necessários ao currículo (Albanese & Mitchell, 1993).

Uma atividade clássica de PBL, também chamado de PBL autêntico (aPBL) (Barrows & Neo, 2010), como mostra a Figura 1, consiste em duas sessões tutoriais espaçadas em geral por alguns dias, com envolvimento de um grupo tipicamente composto por 5 a 9 alunos. Na primeira sessão tutorial, o professor apresenta o problema para os alunos, identifica o conhecimento existente a respeito do tema envolvido e debate com eles sobre o que é necessário ser aprendido para se chegar na resolução do problema. O grupo estabelece um plano de ação para realizar as pesquisas, os estudos e os debates necessários a se chegar em uma ou mais soluções para o problema, antes de partir para o trabalho em si.

Figura 1 - Sessões tutoriais de uma atividade PBL



Fonte: Baseado em (Barrows & Neo, 2010)

Após alguns dias de trabalho em equipe, na segunda sessão tutorial, os alunos voltam a se reunir com o professor para apresentar a solução escolhida pelo grupo para o problema proposto. A apresentação da solução é seguida de uma abordagem socrática do professor sobre a solução proposta, com questionamentos sobre o trabalho feito e os conceitos envolvidos, bem como com a identificação de possíveis lacunas deixadas pelo grupo na proposição apresentada e eventual complementação da abordagem teórico-prática do grupo.

Os conceitos teóricos, desta forma, são aprendidos pelos alunos num contexto prático de sua aplicação, tornando a fixação da teoria envolvida na atividade mais efetiva e o trabalho de busca de tais conceitos necessários à solução do problema desenvolve entre os componentes do grupo competências para solução de problemas e trabalho em equipe (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows & Neo, 2010).

1.1 AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM EM PBL

Podemos citar dois tipos de avaliação inerentes à abordagem da metodologia PBL: a avaliação da aprendizagem de conceitos e a avaliação da aprendizagem social e emocional (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows & Neo, 2010).

A avaliação da aprendizagem de conceitos pode ser implementada da mesma forma que em qualquer abordagem com base em aulas expositivas, fundamentada em exames de avaliação somativa e/ou formativa, bem como na observância do professor sobre o domínio de cada aluno sobre os conceitos necessários à aprendizagem da atividade PBL, demonstrado durante as interações entre professor e componentes do grupo durante as sessões tutoriais.

A avaliação da aprendizagem social e emocional também pode contar com a observância do professor sobre a forma como cada aluno se comporta social e emocionalmente durante as sessões tutoriais. Porém, ela pode contar com a avaliação de pares sobre atitudes e comportamentos de cada componente do grupo, tanto durante as sessões tutoriais quanto no trabalho de pesquisa e estudo longe do alcance do professor. Ainda pode haver a autoavaliação de cada aluno, com base em reflexões sobre seu próprio comportamento e aprendizagem durante a atividade PBL (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows & Neo, 2010).

Comumente a avaliação em PBL é expressa em nota ou conceito composta ponderadamente pelo que se avalia das aprendizagens conceitual e sócio-emocional, e este, por sua vez, com componentes de avaliação do professor, dos pares e do próprio aluno. Assim em PBL não importa apenas o que se aprende, mas como se aprende, de modo a estimular o desenvolvimento de competências sociais e emocionais para a busca de solução de problemas no escopo de trabalho coletivo (Albanese & Mitchell, 1993; Barrows & Neo, 2010).

1.2 ORIGENS DO PBL

Segundo diferentes autores, a metodologia PBL surgiu na Universidade de McMaster, Ontário, Canadá, com aplicação no programa de Medicina entre o final dos anos 60 e início

dos anos 70. O sucesso em termos de resultados de aprendizagem foi logo seguida por faculdades de medicina de outras instituições, como a Universidade de Maastricht na Holanda, Universidade do Novo México nos Estados Unidos da América e Universidade New Castle na Austrália (Albanese & Mitchell, 1993).

O fato da adesão inicial ao PBL ter sido por parte de cursos de graduação em medicina não ocorreu por acaso, pois havia a busca de uma formação médica que melhor habilitasse o acadêmico para a solução de problemas, o que comumente redundava na determinação de diagnóstico médico, bem como para o trabalho em equipe, já que muitas atividades médicas dependem de competências sócio-emocionais para ser bem realizadas num ambiente em que o resultado do trabalho depende de uma equipe multiprofissional.

A adesão ao PBL se expandiu ao longo dos anos, sendo a mesma aplicada em cursos de praticamente todas as áreas do conhecimento humano. A metodologia passou a ser amplamente adotada em cursos na área de saúde em diversos países, especialmente em cursos de medicina (Albanese & Mitchell, 1993).

2 PBL NA ERA DIGITAL

Desde o surgimento da Internet, na década de 90, começou a surgir algumas iniciativas no sentido de usar tecnologia para dar suporte à implementação de PBL, para ajudar o professor em processos como distribuição de conteúdo, comunicação e avaliação de desempenho. Savin-Baden (2007) destaca a importância de tais ferramentas como incentivo para que professores não acostumados com a prática de PBL adiram à esta metodologia, onde o processo é colaborativo e muito mais centrado no aluno, e também onde há uma maior carga de trabalho do professor se comparado com aulas expositivas. Afinal, a adesão à metodologia PBL já encontra outras importantes barreiras além da resistência à mudança do paradigma educacional por parte dos professores, como a resistência dos alunos envolvidos, o ambiente físico voltado para aulas expositivas, e pressão econômica da instituição para se ter turmas maiores (Barber & Oostveen, 2016). Assim, ter ferramentas tecnológicas e pedagógicas é fundamental para facilitação da implementação desta metodologia.

Neste sentido, primeiro surgiram os aplicativos dedicados à metodologia, como Step (Steinkuehler, Derry, Woods, & Hmelo-Silver, 2002), Compsoft (Chan, 2006) e Stellar (Hmelo-Silver, 2009). Depois passou-se a usar serviços web genéricos, como fóruns e wikis, para implementar algumas das atividades PBL (Ali, Samaka, & Shaban, 2011). Mais recentemente, a partir dos anos 2000, se passou a usar Ambientes Virtuais de Aprendizagem

(AVA), que se tornaram a principal ferramenta tecnológica para dar suporte aos processos das atividades PBL (Farias, Spanhol, & Souza, 2016; Ali, Samaka, & Shaban, 2011).

Entretanto, no contexto de aplicação de PBL em cursos de medicina, não basta ter ferramentas online para implementar virtualmente atividades PBL, pois isso atende a apenas parte da demanda tecnológica envolvida na aplicação da metodologia. Um elemento muito importante para a concepção das atividades PBL em medicina é o desenvolvimento de problemas baseados em casos clínicos ou mais próximos da realidade o quanto for possível. E este insumo da aplicação da metodologia representa um importante fator de qualidade da aprendizagem resultante (Maksimenkova & Podbelskiy, 2015).

A princípio, o problema utilizado na atividade PBL em medicina é meramente baseado em casos clínicos descritos em texto, acompanhado de instruções pedagógicas para quem vai aplicar a atividade junto com os alunos, e eventualmente incluindo os questionamentos a serem feitos aos alunos na abordagem socrática que for implementada. Atualmente tais textos são mais comumente encontrados na Internet em formato PDF ou HTML acompanhados de imagens.

Quanto mais realistas são os casos que compõem os problemas a serem abordados nas sessões tutoriais PBL, melhor é o resultado de aprendizagem (Redmond et al., 2018). Ou seja, não basta contar com AVAs e publicar conteúdos pobres em mídia. A riqueza da mídia e da interatividade propiciada pelo material didático da atividade PBL também é decisivo para a qualidade do resultado pedagógico da metodologia. O revés que o PBL sofre para obter adesão em cursos de medicina e saúde de modo geral é que a produção de material didático que ofereça recursos ricos em mídia e interatividade é algo caro e demorado (Daflí et al., 2015). Não por acaso que a aplicação de PBL é quase inexistente em países de baixa e média renda, pois a alta demanda de investimento financeiro e esforço de trabalho de recursos humanos especializados para a produção de conteúdo que dê suporte às atividades dificultam a disseminação de PBL em tais países.

Não obstante, ainda se tem que superar barreiras culturais para propiciar adesão à metodologia PBL, como resistência dos docentes à mudança de paradigma metodológico e a falta de hábito dos discentes em desenvolver atividades com base em aprendizagem ativa (Murthy, Clissold, & Keynejad, 2017; Davis, Henderson, & Langmack, 2016).

2.1 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS

Mesmo entre países de alta renda da América do Norte e Europa, tem havido uma busca por soluções que minimizem o custo de produção e distribuição de conteúdo mais sofisticado para PBL. Uma das formas de se chegar a tal intento é o uso de Recursos Educacionais Abertos (REA), por permitir a criação e o compartilhamento gratuito de conteúdo voltado para PBL, bem como o reaproveitamento deste conteúdo para a criação de novos REAs, derivados dos originais.

No Canadá, por exemplo, surgiu o projeto OpenLabyrinth, que é um framework que facilita a criação, compartilhamento e reaproveitamento de conteúdo para PBL em medicina especialmente focado na criação de pacientes virtuais. Os pacientes virtuais são simulações computacionais interativas que podem ser usadas na abordagem PBL para suscitar raciocínio lógico dedutivo sobre casos médicos, especialmente voltados para estimular decisão clínica por parte de estudantes de medicina, como o mostrado na Figura 2 (Dafli et al., 2015; Shwarz, Antoniades, & Paraskakis, 2015).

Figura 2 - Demonstração de uma interação entre paciente virtual e médico criado pelo OpenLabyrinth.

The screenshot displays the OpenLabyrinth interface for a virtual patient case. The main section is titled "Review her social history" and contains a list of questions to be reviewed, each with a checkbox. The questions are: "What kind of work do you do?", "Have you traveled at all recently?", "Are you married?", "Who is in your life?", "Do you have many stressors in your life?", "How are your finances?", "What is your diet like?", and "Where are you originally from?". Below this list, there are three buttons: "Perform a review of systems", "Review the diarrhea in detail", and "Review the abdominal pain in detail". On the right side, there is a sidebar with the map "Abdominal Pain for SharcFM (346)", the node "14913", and a score. There are also "suspend" and "reset" buttons. At the bottom right, there is a text area with a "p" icon and a "Words: 0" counter.

Fonte: Repositório de REAs OpenLabyrinth, acessível em <http://openlabyrinth.ca/>.

Os pacientes virtuais criados através do OpenLabyrinth (<http://openlabyrinth.ca/>) podem ser distribuídos através do mEducator Network (<http://www.meducator.net/>), um repositório mantido pela comunidade europeia e que é voltado exclusivamente para distribuição aberta e reaproveitamento de pacientes virtuais existentes para a criação/aprimoramento de novos REAs. Assim, estas duas ferramentas permitem a padronização da produção, distribuição e reaproveitamento de pacientes virtuais, além de

facilitar a busca de tais recursos com base em metadados disponibilizados no citado repositório (Shwarz et al., 2015).

Desta forma, com o mEducator, um professor de medicina pode buscar, achar e obter gratuitamente um paciente virtual que atenda suas necessidades. O professor, como especialista no tema relacionado com tal REA pode avaliá-lo e usá-lo para fins educacionais sem ter custo algum por isso. Por outro lado, caso o paciente virtual não seja perfeitamente adequado ao cenário de aprendizagem em questão, com o OpenLabyrinth, o professor pode eventualmente alterá-lo, criando um novo paciente virtual que atenda melhor suas necessidades pedagógicas. Ainda pode submeter a versão modificada e/ou aprimorada do paciente virtual para ser distribuída através do mEducator Network como uma versão nova do REA obtido originalmente daquele repositório.

Desta forma, segundo Maksimenkova e Podbelskiy (2015), REAs sendo avaliados e aprimorados por especialistas têm mais chances de apresentarem dados reais, o que indubitavelmente elevam sua qualidade pedagógica e diminuem a distância entre o programa educacional e a realidade profissional para a qual o aluno está sendo preparado.

3 A ESPIRAL DO CONHECIMENTO

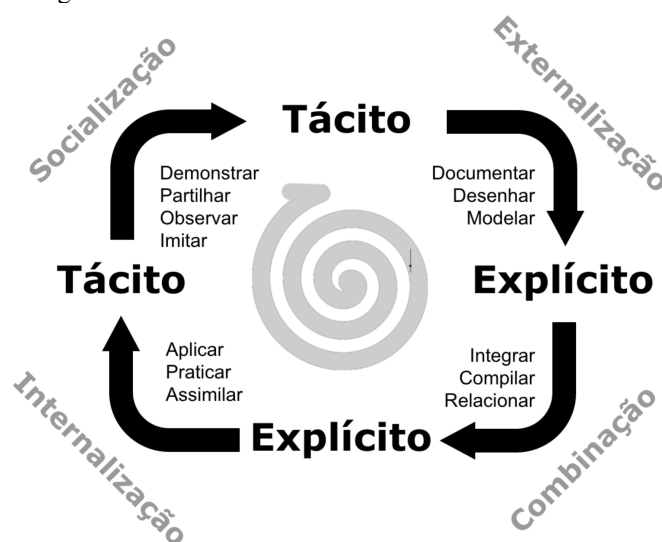
É importante fazermos uma análise do processo supra descrito sob a ótica de Gestão do Conhecimento para termos uma melhor capacidade de refletir sobre o que é encontrado na literatura em termos de geração e reaproveitamento de conhecimento voltado para REAs focados em PBL na área de saúde. Desta forma, podemos fazer esta análise usando o modelo das dimensões do conhecimento SECI, que são as iniciais de Socialização, Externalização, Combinação e Internalização [de conhecimento] (Nonaka & Takeuchi, 2008) para analisar o que ocorre neste processo de criação, compartilhamento e reaproveitamento de REAs para a disseminação da metodologia PBL.

O modelo parte do pressuposto que o conhecimento numa organização é criado por pessoas que participam da mesma, na medida em que lidam com o trabalho envolvido. "As organizações definem problemas, desenvolvem e aplicam conhecimento para solucioná-los, e depois desenvolvem o novo conhecimento adquirido através da resolução dos problemas" propiciada pelos seus colaboradores. E este processo de resolução de problemas e geração de conhecimento é algo que ocorre constantemente na organização (Nonaka, Toiama, & Kono, 2000, p. 6).

No contexto deste estudo, a organização é estruturada em torno do repositório de REAs, enquanto os colaboradores são todos os professores voluntários que obtêm os pacientes virtuais, os avaliam, os aprimoram e/ou versionam com novas informações, os adaptando a novos contextos diversos aos que a versão original se baseou. Enfim, a organização pode ser a comunidade de prática formada pelos usuários de um repositório de REAs de atividades PBL.

Para entender melhor as dimensões do conhecimento SECI no contexto deste estudo, é importante entender como Nonaka et al. (2000) definem conhecimento. Segundo tais autores, conhecimento é uma crença verdadeira justificada, sendo dinâmico e dependente de contexto de aplicação, podendo ser encontrado em duas formas: tácito e explícito. O conhecimento tácito é aquele sob domínio de um indivíduo, adquirido ao longo da vida, sendo de difícil transmissão para terceiros. Já o conhecimento explícito é aquele que é formalizado através de documentação, desenhos, projetos, entre outras metáforas. Também afirmam os conhecimentos tácito e explícito se complementam e são essenciais para a criação de conhecimento. Em outras palavras, defendem que novos conhecimentos são criados pela conversão entre conhecimento tácito e explícito, que fundamenta o modelo SECI, como mostrado na Figura 3.

Figura 3 - Modelo SECI de conversão do conhecimento.



Fonte: Baseado em (Nonaka et al., 2000)

Segundo o modelo SECI, há quatro formas de conversão do conhecimento (Nonaka et al., 2000):

Socialização - Como conhecimento tácito é algo abstrato, de difícil formalização, a conversão de conhecimento tácito em outro se dá pelo compartilhamento de experiências de

um indivíduo, na medida em que outro observa a aplicação ou demonstração deste conhecimento e passa a imitar, reproduzindo o que observou. Como exemplo podemos citar um aprendiz que acompanha e ajuda o trabalho do mestre até adquirir o conhecimento do mesmo através de demonstração/observação de procedimentos.

Externalização - Conversão do conhecimento tácito em explícito, que corresponde ao ato de um indivíduo expressar um conhecimento que tem apenas tacitamente, em forma de um texto, documento, desenho, modelo ou qualquer outra metáfora que formalize o que é disponível apenas empiricamente. Esta conversão ocorre quando, por exemplo, um manual de processos é criado ou atualizado por pessoas que lidam na prática com o processo documentado.

Combinação - Ocorre quando se expande, consolida ou modifica um conhecimento já explicitado em documentos, modelos, desenhos, resultando em uma nova forma explícita de conhecimento. É o caso, por exemplo, quando se cria uma nova versão de um documento com base em uma versão anterior, ou quando se cria um protocolo de processos com base em relatórios de prática emitidos por quem pratica tais processos.

Internalização - Conversão entre o conhecimento explícito (em forma de documento, por exemplo) e tácito, através da aplicação do mesmo, da prática e da assimilação do que é documentado. Ocorre, por exemplo, quando se realiza a leitura de um manual antes de proceder alguma ação nele descrita. Em outras palavras, corresponde a aprender fazendo.

Assim, a espiral do conhecimento é explicada pelas sucessivas conversões de conhecimentos tácitos e explícitos, fazendo aumentando o conhecimento acumulado em uma organização na medida em que ocorrem. E é justamente este fenômeno que ocorre ao longo do ciclo que inicia com a busca de um paciente virtual, que por sua vez é uma forma explícita de conhecimento.

Ao obter um paciente virtual disposto no repositório de REAs (mEducator Network, por exemplo), o professor pode adaptá-lo ao seu plano pedagógico criando um novo REA (com o uso do OpenLabyrinth, por exemplo), gerando um novo REA e redundando num processo de combinação de conhecimentos.

Ao aplicar o REA em uma atividade PBL, o professor internaliza o conhecimento com o domínio do que ocorre na prática do uso do REA que criou/aprimorou, constituindo a transformação de conhecimento explícito em conhecimento tácito.

A observância da prática do uso do REA pelo professor e seus pares pode propiciar a oportunidade para a alteração e/ou aprimoramento do que foi inicialmente concebido, constituindo um processo de socialização do conhecimento relativo à aplicação da atividade

PBL com o uso do REA (paciente virtual). É a prática pedagógica com o uso do paciente virtual gerando novo conhecimento tácito a partir de outro conhecimento tácito.

Finalmente, o conhecimento tácito resultante do processo de socialização pode ser formalizado através da criação de um novo paciente virtual, com o uso do OpenLabyrinth, de forma que seja possível de ser compartilhado em seu formato externalizado através do repositório mEducator.

3.1 ESPIRAL DO CONHECIMENTO E OS RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS

A espiral do conhecimento do modelo SECI, portanto, demonstra a importância prática da existência de repositórios de REAs voltados para PBL na disseminação da metodologia. Afinal, a existência de tais recursos viabiliza a expansão da base de conhecimento numa determinada área (medicina no contexto deste trabalho), representada pelo aumento de REAs disponíveis no repositório.

Mesmo quando há oferta de material que possa ser gratuitamente obtido por qualquer professor através da Internet, não necessariamente se trata de um REA. Um exemplo disso é o caso descrito por Mishara et al. (2013), que trata de uma iniciativa de duas entidades norte-americanas, o *Cleveland Clinic and University Hospitals* e o *Case Medical Center*, para criar um repositório de atividades PBL voltado para aprimorar o conhecimento clínico de alunos de urologia no intuito de diminuir deficiências em decisões clínicas do corpo de residentes médicos mediante sua rotina preponderantemente dedicada à prática cirúrgica. Os resultados pedagógicos da iniciativa foram positivos, porém, o repositório não oferece um mecanismo de avaliação dos materiais disponibilizados, tão pouco há a possibilidade destes serem reaproveitados para a criação de novos casos. Ou seja, o repositório não oferece recursos educacionais gerados por usuários a partir de um outro recurso anteriormente disponível no seu acervo.

O resultado disso é o pequeno número de materiais didáticos, se resumindo a 33 arquivos em PowerPoint, cada um com um estudo de caso para ser usado em atividades PBL, também equipado de questionamentos e orientações procedurais para a prática do método socrático de discussão entre alunos e professor, no qual o aluno é levado a refletir sobre os valores e conceitos a serem aprendidos através de investigação filosófica baseada em diálogo. Trata-se de um repositório estático, tal como o é o conhecimento nele externalizado, justamente pela falta de capacidade de fechar o ciclo da espiral do conhecimento do modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (2008).

Davis et al. (2016) descrevem outro caso em que os esforços de uma equipe de um hospital britânico na construção coletiva de material para suporte a atividades PBL, focado identificação e tratamento de Sepsis por parte de enfermeiros. O conteúdo produzido é distribuído gratuitamente via Internet com base em licença Creative Commons e é baseado em texto HTML, imagens e vídeos, o que a priori facilita o reaproveitamento e a redistribuição do material. Entretanto, o paradigma utilizado para a criação e evolução do material depende exclusivamente da equipe do hospital, denominada HEMT (*Health E-learning and Media Team*). Apesar da efetividade pedagógica da iniciativa constatada no estudo, a forma de concepção e evolução do conteúdo, sem socialização, combinação ou externalização do conhecimento gerado a partir do seu uso pelos professores usuários limita as possibilidades de aprendizagem.

Como pode ser observado nos dois casos, a inviabilidade de concretização da espiral do conhecimento acaba caracterizando o acervo de materiais como objetos de aprendizagem (OAs), mas não como REAs. Pois o usuário pode obter o recurso educacional no repositório, porém não lhe é permitido ou facilitado modificar o material obtido e disponibilizar o material modificado no repositório para aproveitamento do mesmo por terceiros (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2015).

4 REQUISITOS PARA REPOSITÓRIOS DE REA

Ao longo desta revisão narrativa foram encontradas importantes recomendações e requisitos para se encontrar em repositórios de REAs voltados para suportar atividades PBL pelo menos na área de saúde.

Carvalho, Escudero, Rodriguez, e Nistal (2016) consideram indispensável que repositórios de casos clínicos utilizados em PBL, para serem sustentáveis, tenham seu conteúdo aberto, gratuito, adaptável, reaproveitável e compartilhável. Acrescentam que deve haver diretrizes de produção de conteúdo para nortear usuários do repositório na padronização do conteúdo produzido de forma independente, na demonstração da efetividade do conteúdo produzido e submetido para distribuição, além de ferramentas fáceis de se usar para depósito e disseminação dos REAs resultantes de tais iniciativas.

Carvalho et al. (2016) ainda defendem que iniciativas setoriais em larga escala são mais efetivas para o sucesso de tais repositórios, pois facilitam a criação de políticas de incentivo à colaboração na produção de conteúdo aberto, mediante as diferentes possibilidades de financiamento e sustentabilidade financeira.

Maksimenkova e Podbelskiy (2015) corroboram com Carvalho et al. (2016) no que diz respeito a fornecer diretrizes que orientem iniciativas de produção de conteúdo para distribuição através de repositórios. Porém, vão mais longe quando recomendam que tais repositórios também disponibilizem treinamento para os educadores que vão usar a metodologia PBL e eventualmente produzir conteúdo correlato. Assim, se facilita e otimizar a criação e reaproveitamento de REAs por parte dos usuários especialistas no tema do respectivo REA, ou seja, os professores. Sob a ótica do modelo SECI de Nonaka e Takeushi (2008), criar diretrizes e propiciar treinamento para produção de conteúdo equivale a normatizar a externalização de conhecimento dentro de padrões que facilitem a sua combinação, internalização e socialização.

Isso reforça o que defende Gunn (2010), que afirma que a atualização dos REAs não deve depender dos poucos indivíduos que o criaram, como no caso descrito pelo estudo de Davis et al. (2016). Pelo contrário, deve ser buscado um modelo de atuação do repositório que viabilize economicamente a evolução e a expansão do acervo do repositório com base em um grande número de autores de REAs. Afinal, apenas uma maior escala de participantes ativos envolvidos com o acervo de REAs permite que se tenha um ciclo de revisão mais amplo dos conteúdos produzidos. Caso o repositório não conte com esta comunidade de usuários, será necessário um grande investimento em tecnologia e recursos humanos.

Outro fator impactante na eficiência e eficácia de um repositório de REAs focados na área de saúde, como defende Redmond et al. (2018), é a qualidade da mídia utilizada. Em estudo voltado para curso de graduação em Enfermagem, cuja temática envolvia o gerenciamento de ferimentos graves, foi constatado que o conteúdo rico, ou seja, baseado em texto, imagens, áudio e vídeo, com texto minimizado, diminui a necessidade de memorização de conceitos por parte dos alunos na abordagem da atividade PBL. Além do mais tal riqueza da mídia utilizada no REA permite aproximar mais o paciente virtual do contexto real de trabalho onde o futuro profissional vai atuar (Redmond et al., 2018).

As diretrizes de produção e a reprodução de conteúdo sugerida por Carvalho et al. (2016), o treinamento de professores preconizado por Maksimenkova e Podbelskiy (2015) e a disponibilização de ferramentas de produtividade para o trabalho de uso de REAs em processos PBL, defendida por Savin-Baden (2007) são fundamentais para o efetivo sucesso de repositórios de REAs. Assim, torna-se viável ao professor usuário de repositórios de REAs para PBL conseguir não apenas obter e usar tais materiais, mas também reformulá-los e redistribuí-los, de preferência pelo mesmo repositório onde obteve o REA original. Enfim,

são pré requisitos necessários para que um repositório viabilize o ciclo completo da espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2008).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos diferentes trabalhos levantados nesta revisão narrativa nota-se a importância de se ter repositórios de REAs estruturados de forma adequada para ajudar a disseminação da metodologia PBL. A existência de tais repositórios de REAs especializados em PBL, com o suporte de usuários participativos na expansão de seu acervo, é uma alternativa para propiciar recursos pedagógicos para todos os educadores que necessitem de tais conteúdos para praticar a metodologia em questão.

Afinal, poucas são as instituições que têm a estrutura e os recursos humanos e processos para implementação de PBL em cursos de medicina como a Universidade de Maastricht, na Holanda, que usa descrição de casos com base em conteúdo digital mais amplamente apenas nos primeiros dois anos de curso, pois nos dois anos seguintes já conta com atores para simular o comportamento de pacientes e os sintomas dos problemas de saúde estudados e, nos dois últimos anos também conta com pacientes reais para subsidiar seus processos de educacionais calcados na metodologia PBL (Berkel & Oostveen, 2010).

Desta forma, a análise dos requisitos preconizados pelos diferentes autores citados neste trabalho sob a ótica da Gestão do Conhecimento é uma forma facilitada de verificar a eficiência e a eficácia destes repositórios, de acordo com sua estrutura e seu *modus operandi*. Assim, conclui-se que a proliferação de uso da metodologia PBL precisa, dentre outros fatores, que haja recursos educacionais abertos disponíveis para uso por professores da área de saúde para viabilizar a espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2008).

AGRADECIMENTO

Este trabalho recebeu o apoio financeiro parcial da CAPES – Brasil.

REFERÊNCIAS

- Albanese, M.; Mitchel, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, pp. 52-81.
- Ali, Z. .; Samaka, M.; Shaban, K. (2011). A Virtual Problem Based Learning Environment in Moodle. *Inted 2011: 5th International Technology, Education and Development Conference*, pp. 2421–2428,.
- Barber, W.; Oostveen, R. (2016). Invisible Pedagogy: Developing Problem-Based Learning in Digital Contexts. In Henderson, R. *Problem-Based Learning: Perspectives, Methods and Challenges*.
- Barrows, H.; Neo, L. (2010). *Principles and Practice of aPBL*. Illinois, EUA: Springfield.
- Berkel, H.; Scherpbier, A.; Hillen, H.; Vleuten, C. (2010). *Lessons from Problem-Based Learning*, New York, USA: Oxford.
- Carvalho, C.; Escudeiro, P.; Rodriguez, M.; Nistal, M. (2016). Sustainability of Open Educational Resources: the eCity case. *2016 International Symposium on Computers in Education*. Salamanca, Spain.
- Chan, C. W. (2006) *COMPSOft - A Platform for Online Problem-Based Learning for Health Care Professionals*. [s.l.] Simon Fraser University, 2006.
- Dafli, E.; Antoiou, P.; Ioannidis, L.; Dombros, N.; Topps, D.; Bamidis, P. (2015). Virtual Patients on the Semantic Web: A Proof- of- Application Study. *Jornal of Medical Internet Research*, 17(1).
- Davis, A.; Henderson, J.; Langmack, G. (2016). Development of an e-learning package for sepsis care. *British Journal of Nursing*, 25 (6).
- Farias, G. F.; Spanhol, F. J.; Souza, M. V. (2016). The use of LMS to support PBL practices: A systematic review, *Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, ISSN: 2320–7388, 6(5), pp. 51-59.
- Gunn, C. (2010). Sustainability factors for e-learning initiatives. *Research in Learning Technology* 18(2), pp. 89-103.
- Hmelo-Silver, C. (2009). Targeting Transfer in a STELLAR PBL Course for Preservice Teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(2), pp. 24–42.
- Maksimenkova, O.; Podbelskiy, V. (2015). On Practice of Using Open Data in Construction of Training and Assessment Tasks for Programming Courses. *The 10th International Conference on Computer Science & Education*, pp. 233-236.
- Mishara, K.; Snow-Lixy, D.; Ross, J.; Godfarb, D.; Goldman, H.; Campbell, S. (2013). Evaluation of a Case-based Urology Learning Program. *Urology*, 82(6).
- Murthy, R.; Clissold, E.; Keynejad, R. (2017). Problem-based, peer-to-peer global mental health e-learning between the UK and Somaliland: a pilot study. *Evid Based Mental Health* 20(4).
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. (2008). *Gestão do Conhecimento*. Porto Alegre: Bookman.

Redmond, C.; Daves, C.; Cornally, D.; Adam, E.; Daly, O.; Fegan, M.; O'Tolle, M. (2018). Using reusable learning objects (RLOs) in wound care education: Undergraduate student nurse's evaluation of their learning gain. *Nurse Education Today* 60 (2018), pp. 3-10.

Savin-Baden, M. (2007). *Learning spaces: Creating opportunities for knowledge creation in academic life*. Maidenhead, UK: McGraw Hill.

Shwarz, D.; Antoniadou, A.; Paraskakis, I. (2015). Virtual Patients on the Semantic Web: A Proof-of-Application Study. *J Med Internet Res*. 17(1): e16.

Steinkuehler, A.; Derry, J.; Woods, D.; Hmelo-Silver, C. (2002). The STEP Environment for Distributed Problem-Based Learning on the World Wide Web. *Computer Support for Collaborative Learning*, Boulder, Colorado.

Tawfik, A.; Jonassen. (2013). The effects of successful versus failure-based cases on argumentation while solving decision-making problems. *Education Tech Research Dev*, pp. 385-406.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2015). *Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education*. Acessado em <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002136/213605e.pdf>