

Cristian T. T. dos Reis¹, Pedro Kislansky^{1,2}, Mateus G. P. Torres¹, Carla B. O. dos Santos¹, Ícaro C. Alves¹, Felipe M. dos Santos Neves¹

¹Faculdade Dom Pedro II
Comércio - Salvador – BA – Brasil

²Departamento de Ciências da Computação – Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Salvador – BA - Brasil.

psidom@gmail.com, pedro.kislansky@gmail.com, mateusgarpto@gmail.com,
carlabrunaxd@gmail.com, icaro96alves@hotmail.com
felipe.neves99@outlook.com

Uma proposta de simulador de casos clínicos em fisioterapia

***Abstract.** This paper describes a scientific work in progress. Five undergraduate students and two teachers are responsible for developing the proposed system. The project aims to build a system for assisting physiotherapy's students and professors on studying clinic cases. We are using a hybrid methodology for developing the system and because of its high level of complexity; we used modern requirements elicitation techniques for describing the systems and for modeling the main system structure. Today, the project is on the implementation step. This article describes the system, its methodology and shows the challenges we found so far and the lessons we have learned.*

***Resumo.** Este artigo relata um trabalho científico em desenvolvimento. Ele está sendo realizado por cinco estudantes de graduação e dois professores orientadores. O trabalho consiste em desenvolver um sistema para ajudar estudantes e professores do curso superior de fisioterapia a estudar casos clínicos. Uma metodologia híbrida está sendo utilizada para o desenvolvimento do sistema. Pelo sistema possuir um alto grau de complexidade foram utilizadas técnicas modernas de levantamento de requisitos para descrevê-los e para modelar a estrutura geral do sistema. O projeto encontra-se em fase de implementação. Este artigo traz os resultados do projeto até este ponto e descreve os desafios que foram encontrados e as lições aprendidas.*

1. Introdução

O mundo está mudando rapidamente e os avanços tecnológicos podem ser sentidos em todos aspectos de nossa vida, particular ou profissional. As áreas de saúde têm se beneficiado muito com as tecnologias emergentes e a comunidade científica tem investido muito tempo em como inovar nessa área (Motola et al. 2013; Blackstock et al. 2013; Mori, Carnahan, and Herold 2015). No campo educacional o cenário não é diferente, novas metodologias (ativas) estão sendo implementadas em sala de aula e fora dela (Elian and Hamaidi 2018; Machado et al. 2018; Dos Santos, Rafael Teixeira; Lopes

Gazoni 2018), sistemas computacionais com propósitos diferentes vêm ajudando a aproximar a educação ao novo estudante desta nova era.

Nos últimos anos o uso de simuladores clínicos para treinar profissionais da área da saúde tem crescido rapidamente (Motola et al. 2013), tendo como base os modelos de treinamento de aviação, exploração espacial e militar. O uso de tecnologia para simular situações clínicas permite a possibilidade de treinamento com maior número de horas quando comparado a situações reais, além das implicações éticas e a vantagem na segurança de pacientes, uma vez que não há exposição dos mesmos a possíveis erros inerentes ao processo de aprendizado (Motola et al. 2013).

Algumas características são destacadas e importantes na implementação dos programas de simulação tais como o impacto na integração destas ferramentas aos componentes curriculares de formação dos profissionais e a usabilidade, contudo dentre todas as características o *feedback* gerado pelo sistema é a mais importante já que gera grande impacto no processo de aprendizado. Deve-se destacar também que os simuladores permitem a repetição e progressão do nível de dificuldade em cenários cada vez mais complexos, esta metodologia tem sido documentada a pelo menos quatro décadas como um importante fator de sucesso no treinamento de estudantes (Motola et al. 2013).

Este artigo relata um trabalho científico em desenvolvimento. É um sistema que tem como objetivo auxiliar o professor e o aluno do curso de Fisioterapia a estudar casos clínicos. Ele está sendo realizado por cinco estudantes de graduação (dois do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e três do curso Superior de Fisioterapia) e dois professores orientadores (um de cada curso). O projeto foi aprovado em edital para um período de 18 meses.

Durante as primeiras reuniões, algumas decisões de projeto foram deliberadas. A linguagem de programação que será utilizada é Java, esta decisão se baseia no fato de que a Instituição ensina Java na disciplina de Programação Orientada a Objetos (POO), assim os alunos estariam mais familiarizados com os conceitos de POO aplicados em Java. O banco de dados será o MySQL pela mesma razão.

Devido à falta de experiência da equipe de alunos com relação a desenvolvimento de software, foi decidido que os primeiros seis meses seriam dedicados a estudos sobre o domínio do projeto (levantamento bibliográfico), compreensão e fechamento do escopo do sistema e estudos sobre padrões de projeto e outras boas práticas para desenvolvimento de software.

Foi decidido construir uma interface próxima ao um jogo de computador para que o aluno seja incentivado a usá-lo. Estudos mostram que jovens respondem melhor quando um sistema educativo é mostrado a eles em forma de jogo (Pedreira et al. 2015).

As próximas seções estão organizadas da seguinte forma: A seção 2 descreve alguns trabalhos correlatos; a seção 3 provê uma descrição geral do sistema e o que ele propõe; a seção 4 mostra a metodologia utilizada no projeto; a seção 5 descreve os impactos sociais e educacionais esperados como esse sistema; a seção 6 relaciona os desafios encontrados até este momento e as lições aprendidas a partir deles e por último a conclusão do artigo e cronograma futuro deste projeto.

2. Trabalhos correlatos

Henry e Kostiwa (Henry, Douglass, and Kostiwa 2007) realizaram um estudo com objetivo de avaliar o impacto em estudantes da área da saúde sobre a percepção que eles tinham sobre o envelhecimento e sua atitude em relação a pacientes nesta fase da vida. Para isso os pesquisadores usaram um jogo que simulava as mudanças funcionais de idosos como redução da acuidade visual e auditiva e perda da mobilidade. O simulador permitia estudantes experimentar as dificuldades inerentes ao envelhecimento, desenvolvendo uma atitude de empatia em relação aos idosos, com possíveis ganhos na qualidade de prestação de serviço de saúde. Apesar de tratar de um jogo que simula um cenário real para estudantes este estudo difere do nosso estudo pois os estudantes não eram estimulados a tomarem uma decisão sobre o caso vivenciado.

Em outro estudo realizado por Sabus e Antonacci (Sabus, Sabata, and Antonacci 2011) foi utilizado o jogo *Second Life* (“Second Life” n.d.) como um ambiente de realidade virtual em 3D que simulava uma casa real, para avaliação ambiental. Participaram deste estudo 35 estudantes de Terapia Ocupacional e 34 de Fisioterapia. Os participantes foram estimulados a realizar a avaliação considerando o contexto social, a mobilidade e o desempenho das atividades cotidianas. Após a etapa inicial os estudantes eram estimulados a tomar decisões que julgassem adequadas para a resolução dos problemas levantados. Esta vivência foi percebida pelos estudantes como experiência única de construção das habilidades necessárias que estarão diante dos mesmos no mundo real. Este estudo tem grandes semelhanças com o nosso trabalho pois ambos propõem o uso de jogos para estimular o processo de tomada de decisões. Contudo o trabalho de Sabus et al. não gera novos cenários a partir das decisões tomadas.

Em outro estudo (Seefeldt et al. 2012) também utilizaram o *second life* como simulador de aprendizado, porém neste trabalho o objetivo foi utilizar o jogo para simular discussões de casos clínicos entre estudantes de diversas profissões da saúde. Todas as reuniões referentes aos casos eram realizadas dentro do ambiente virtual do jogo e os participantes foram avaliados antes e após a simulação das discussões. Participaram do estudo 47 estudantes de nove diferentes profissões. Os resultados aferidos mostraram que os alunos tiveram uma percepção favorável sobre a habilidade de conduzir discussões de casos clínicos com o desenvolvimento da competência para interação interdisciplinar na resolução dos problemas vivenciados. Esse estudo, assim como o anterior, se assemelha a este trabalho, pois, tem como objetivo a utilização de jogos para o processo de aprendizado. Contudo mais uma vez é reiterado que o diferencial do simulador em construção terá como objetivo adicional a mudança de cenários a partir de decisões iniciais o que estimulará o raciocínio clínico com relação aos benefícios e malefícios potenciais de cada decisão tomada.

Até este momento na pesquisa observa-se que há uma pequena quantidade de simuladores que utilizam jogos como meio de aprendizado, contudo nenhum com nosso perfil, além disso, deve ser ressaltado que os dois estudos acima não proporcionam mudanças de cenários a partir de decisões terapêuticas, sendo, portanto, um importante diferencial deste estudo.

3. Descrição do sistema

O sistema possui duas interfaces principais: Uma com o professor e outra com o aluno (Figura 1).

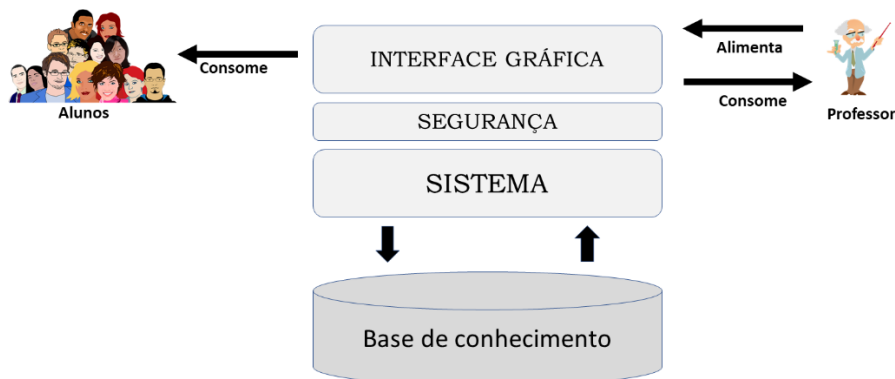


Figura 1 - Arquitetura geral do sistema

O professor, cadastrado no sistema, adiciona casos clínicos ao sistema. Cada caso clínico é composto pelo paciente, a patologia, a descrição do caso, o estado inicial do paciente e todos os exames iniciais do paciente e seus resultados. O estado do paciente consiste em todos os seus atributos iniciais, tais como: temperatura, altura, peso, nome entre outros. A base de conhecimento representado na figura 1 está dividida em dois: o banco de dados e os casos clínicos que estão armazenados no formato JSON (“JSON” 2018).

Depois de adicionar o caso, o professor deve inserir as condutas e estados consequentes. As condutas são atitudes possíveis, boas ou ruins, que podem ser executadas pelo profissional de fisioterapia. Cada ação levará o paciente a um estado diferente, melhor, pior ou sem mudança. A figura 2 descreve este processo.

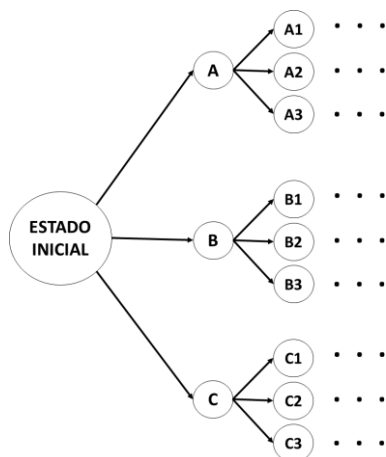


Figura 2 - Condutas e estados

Como pode ser observado na figura 2, o crescimento dos estados é exponencial, assim, em nome da simplicidade e viabilidade, o sistema aceita no máximo 4 ciclos, sendo que a passagem de um estado qualquer para outro estado define um ciclo.

Os estados podem ser de quatro tipos: Estado inicial, estado final (óbito), estado estável (objetivo do jogo) e estado em progresso. Cada conduta modifica atributos do paciente mudando seu estado. Todas essas informações devem ser adicionadas pelo

professor. Os casos cadastrados são públicos, contudo somente o professor que cadastrou o caso pode alterar ou excluir ele.

O professor pode também cadastrar equipes de alunos que vão competir entre si. O objetivo é ver qual equipe consegue alcançar o estado estável do paciente em menos condutas. Isso serve para estimular os alunos e tornar o aprendizado mais interessante e menos monótono.

O aluno, devidamente cadastrado no sistema, solicita um caso clínico para estudo ou ele é inserido em um caso ou em uma equipe pelo professor. O professor que cadastrou o caso pode vincular ele ou a um grupo de alunos.

No jogo, o aluno deve escolher as condutas que ele executaria como profissional de fisioterapia tratando um paciente, tendo como objetivo levar o paciente a o estado estável. Cada escolha do aluno tem conseqüências, boas ou ruins. No final do jogo ele recebe uma nota em forma de percentual relacionada a suas escolhas feitas durante o jogo e dependendo dos caminhos que escolheu.

Os casos clínicos serão armazenados em arquivos JSON. JSON é um formato de fácil compreensão, portátil e possui diversas API's em Java. Existem outros formatos, tais como XML (W3Consortium n.d.), contudo foi decidido usar JSON pelo seu alto nível de legibilidade e portabilidade.

4. Metodologia

O sistema proposto tem como objetivo principal ajudar professores e alunos do curso de fisioterapia a estudar casos clínicos. Por este ser um sistema que depende de um conhecimento especialista (neste caso fisioterapia) e por esse conhecimento ser o núcleo do sistema, sua implementação deve ser flexível o suficiente para que, no futuro, ele possa, talvez, atender outras áreas do conhecimento, tais como medicina, odontologia, engenharias e outras.

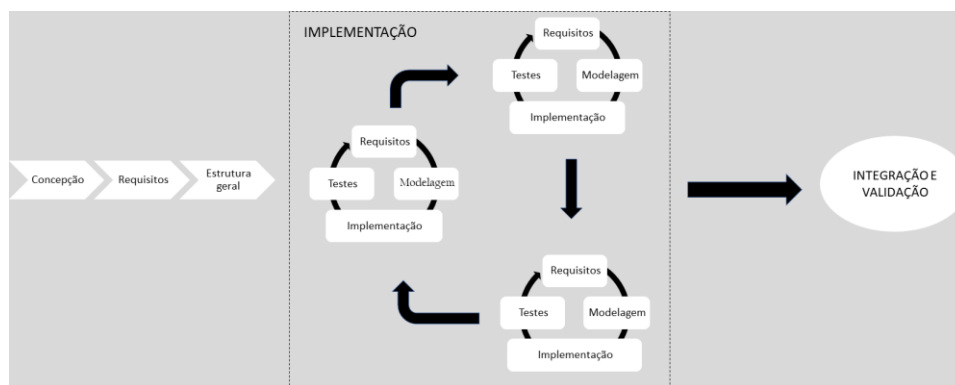


Figura 3 - Modelo híbrido para desenvolvimento do projeto

Nossa metodologia pode ser considerada evolucionária, esta metodologia é uma variação dos tradicionais modelos iterativos, contudo, veremos que existe nela um pouco de tradicionalismo representado pelo modelo cascata simplificado. De acordo com este modelo híbrido, criamos primeiro a estrutura e depois adicionamos um componente de cada vez, cada componente tem seu próprio ciclo de vida (Figura 3). Segundo Chandra (Chandra 2015), este modelo traz certas vantagens, tais como: flexibilidade, facilidade para mensurar o progresso e facilidade de implementação. Este modelo foi escolhido porque os objetivos do sistema, no começo do projeto, não

estavam complemente claros, assim, primeiro criando sua estrutura, obteve-se uma melhor compreensão do projeto e desenvolvendo um componente de cada vez obtém-se um maior controle dele.

A escolha da metodologia também está relacionada à escolha da equipe devido ao fato da equipe ser pequena e os recursos são limitados (Vijayarathy and Butler 2016). O modelo acima descreve três etapas.

A primeira etapa desenvolve a concepção do projeto, seus objetivos, seus requisitos funcionais e não funcionais e sua estrutura geral, como foi dito antes, isso é feito porque haviam muitas dúvidas com relação aos objetivos do projeto e essa etapa ajudou a solucionar isso. Nesta etapa os objetivos do projeto foram discutidos em inúmeras reuniões, seguindo assim, aos requisitos do projeto. Para esta finalidade foi feito um levantamento bibliográfico sobre o domínio e artigos relacionados.

Para estabelecer os requisitos do projeto foram utilizadas técnicas de *brainstorming*, questionários, JAD (*Joint Application Development*) (Rocha 2014) e o uso de cenários com a ajuda de profissionais da área de fisioterapia e sistemas (Tiwari, Rathore, and Gupta 2012).

Depois de especificar os requisitos foi desenvolvido o Modelo Entidade relacionamento (MER). O MER, depois de concebido, tornou o projeto mais claro para os integrantes e serviu como uma espécie de catalisador das idéias que foram propostas até esta etapa.

A segunda etapa (a etapa em que o projeto se encontra neste momento), é o desenvolvimento de cada componente. Talvez, nessa etapa, não seria comum ver requisitos e modelagem, contudo o objetivo disso é à medida que o componente é implementado, tanto os requisitos específicos e a modelagem desse componente sejam refinados e melhorados.

A terceira etapa consiste em integrar todos os componentes e executar testes com a finalidade de validar o sistema completo, esses testes serão feitos com os alunos e professores da Instituição de ensino que financia este projeto.

Os testes serão divididos em dois: primeiro, no desenvolvimento de cada componente serão realizados testes unitários com o JUnit (Ribas 2014); depois dos componentes criados serão realizados testes de integração e outros testes cabíveis. As ferramentas que serão utilizadas para os testes automatizados ainda não foram selecionadas.

Além dos testes automatizados outros tipos de validação também serão aplicados, tais como usabilidade. Questionários estão entre os instrumentos para validação da usabilidade e provavelmente haverá questões fechadas e abertas. As respostas serão examinadas por meio de análises quantitativas e qualitativas.

A análise qualitativa será baseada na teoria fundamentada nos dados - *Grounded Theory* - (Charmaz 2006; Seaman 1999). Esta teoria foi estabelecida por Glaser e Strauss (Glaser and Strauss 1967) e tem como fundamento a coleta e a análise dos dados de forma sistemática, depois dos dados codificados, agrupados e analisados, uma teoria é formulada e refinada a partir desses dados.

5. Impactos esperados

A construção de um simulador clínico permite aos profissionais da Fisioterapia vivenciar diversos cenários clínicos propiciando a prática de tomada de decisões com seus desdobramentos na condição clínica e funcional dos casos simulados. Isso aproxima o aluno a situações reais e com isso o ajuda a desenvolver habilidades cognitivas pertinentes a sua profissão (Mori, Carnahan, and Herold 2015).

O sistema permite a interação entre estudantes, professores e entre estudantes e professores. O professor pode vincular a um caso vários alunos, estes alunos poderão trocar conhecimentos e vivenciar um trabalho realmente colaborativo onde cada aluno poderá expressar suas idéias e experimentarem os resultados, ainda, cada aluno pode vivenciar repetidas vezes o mesmo caso através de cenários diferentes. A interação entre professores permite ao professor trocar experiências com outros profissionais, ver casos clínicos com outra perspectiva. A relação entre professores e alunos permite que o professor saia do papel de detentor do conhecimento para mediador dele, assim o aluno agora é protagonista e o professor apenas o orienta em seu caminho. Esta abordagem amplia o processo de aprendizagem (Seefeldt et al. 2012).

6. Desafios e lições aprendidas

6.1 Complexidades do domínio

Simular cenários clínicos exige conhecimento amplo sobre as patologias escolhidas com relação a fisiopatologia (estudo das alterações que ocorrem nos órgãos e sistemas causada por uma doença), quadro clínico, história natural da doença e condutas. O uso de *guidelines* foram as ferramentas utilizadas para fornecer aos estudantes e professores envolvidos no projeto as informações com maior acurácia possível que foram a base na construção do sistema (Blackstock et al. 2013).

Como a equipe é multidisciplinar, ou seja, pessoas que não conhecem o domínio da aplicação e pessoas que estão em formação deste conhecimento (estudantes de fisioterapia), foi necessário diminuir a distância entre os dois. Isso exigiu muito esforço de ambas as partes. O grupo de estudantes de fisioterapia foram encarregados de transmitir esse conhecimento para os alunos de SI através de resumos, simulações de casos reais e leitura especializada. Durante o processo de modelagem a situação foi inversa onde os alunos de SI foram obrigados a explicar os conceitos de sistema, banco de dados e modelagem ER.

6.2 Dificuldades com o idioma inglês

Os alunos experimentaram diversas dificuldades com relação ao inglês, o que dificultou o progresso do projeto. A grande maioria dos artigos, nessa área está em inglês, logo o grupo foi obrigado a tomar decisões para minimizar o problema. Os alunos foram orientados a estudar a gramática básica do inglês e o jargão de palavras presente no domínio do projeto e os professores orientadores ajudaram na tradução de certos textos.

6.3 Disponibilidade de tempo

Quando elegemos alunos para um projeto, queremos os melhores, contudo, os melhores quase sempre estão em estágios ou empregados em regime de CLT. Isso traz diversos problemas ao projeto e afeta seu progresso linear. A solução encontrada foram

encontros nos fins de semana e feriados. O uso da internet e outros recursos tecnológicos que permitem o trabalho a distância também ajudou mitigar o problema.

6.4 Interdisciplinaridade

No começo do projeto o cenário era complexo, pessoas que sabem sobre fisioterapia, mas não entendem nada de sistemas e outras pessoas que estudam Sistemas de Informação (SI) mas não conhecem absolutamente nada de fisioterapia.

Esse cenário é bem comum entre profissionais de SI. A computação, de forma geral, é um meio e não um fim. O profissional de SI vive para resolver problemas de outras áreas, tais como: Engenharia, contabilidade, psicologia e outras. Diminuir a distância entre esses grupos foi desafiador.

Foi realizado um trabalho de conscientização da importância do projeto para o futuro dos estudantes. Os estudantes viram no projeto uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional. O engajamento dos alunos no projeto está sendo determinante para seu sucesso.

7. Conclusão e próximos passos

A pesquisa bibliográfica até o momento tem provado que este trabalho é relevante e importante para a comunidade, pois abre a perspectiva de uma ferramenta acessível, vinculada as melhores práticas baseada em evidência e permite a interação entre os usuários do sistema. Com isso, espera-se uma maximização do processo de aprendizado, não só do ponto de vista técnico, mas também das habilidades interpessoais.

O projeto vem apresentando diversos desafios e está entrando em um momento crítico de codificação. Nos próximos seis meses os componentes serão codificados. Depois disso, haverá a integração dos componentes e logo após teremos o planejamento e a execução dos planos de testes que serão realizados no sistema.

Na fase final do projeto serão elaborados planos de testes com a finalidade de validar o sistema em diversos aspectos. Usabilidade terá um lugar de destaque neste processo, assim como corretude (se o sistema está correto em relação a seus requisitos). Outros testes, não menos importantes, também serão elaborados, tais como: testes para verificar a robustez do sistema, testes de carga e testes de integração. Para os testes que forem necessárias pessoas, estes serão aplicados nos alunos e professores da IES.

Isso não quer dizer que não serão realizados testes durante a implementação, mas estes serão somente testes de unidade. Durante a fase de testes serão coletados os dados e analisados. Os testes forneceram dados quantitativos e qualitativos, os dados qualitativos serão analisados com base na teoria fundamentada em dados (*Grounded Theory*) (Stol, Ralph, and Fitzgerald 2016; Conte, Cabral, and Travassos 2009).

As condutas escolhidas pelos alunos levam a um estado que foi previamente especificado pelo professor, esse estado é absoluto (ou melhora ou piora ou não altera o paciente). Como trabalho futuro, os estados podem ser ponderados através do uso de lógica *fuzzy* (Roy 2007; Ropero et al. 2011), assim podemos ter uma conduta que afetará o paciente, por exemplo, 30% de forma positiva e 70% de forma negativa, aproximando mais o sistema ao mundo real.

8. Referencias

- Blackstock, Felicity C., Kathryn M. Watson, Norman R. Morris, Anne Jones, Anthony Wright, Joan M. McMeeken, Darren A. Rivett, et al. 2013. "Simulation Can Contribute a Part of Cardiorespiratory Physiotherapy Clinical Education: Two Randomized Trials." *Simulation in Healthcare* 8 (1): 32–42. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e318273101a>.
- Chandra, Vishal. 2015. "Comparison between Various Software Development Methodologies." *International Journal of Computer Applications* 131 (9): 7–10. <http://www.ijcaonline.org/research/volume131/number9/chandra-2015-ijca-907294.pdf>.
- Charmaz, Kathy. 2006. *Constructing Grounded Theory*. Trowbndge, Wiltshire: SAGE Publications Ltd.
- Conte, Tayana, Reinaldo Cabral, and Gh Travassos. 2009. "Aplicando Grounded Theory Na Análise Qualitativa de Um Estudo de Observação Em Engenharia de Software—Um Relato de Experiência." ... *Sobre a Engenharia de Software* ..., no. 2006: 26–37. <http://www.uspleste.usp.br/jporto/woses2009/anais/03-WOSES-2009.pdf>.
- Elian, Shereen A, and Diala A Hamaidi. 2018. "The Effect of Using Flipped Classroom Strategy on the Academic Achievement of Fourth Grade Students in Jordan." *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 110–25.
- Glaser, Barney G, and Anselm L Strauss. 1967. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. Observations*. Vol. 1. <https://doi.org/10.2307/2575405>.
- Henry, Beverly W., Carolinda Douglass, and Irene M. Kostiwa. 2007. "Effects of Participation in an Aging Game Simulation Activity on the Attitudes of Allied Health Students toward Older Adults." *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*. 5 (4): 5. <http://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1166&context=ijahsp>.
- "JSON." 2018. 2018. <https://www.json.org/>.
- Machado, Emanuela, Silva Saraiva, Gustavo De Oliveira Alencar, Yanaina Samya, Oliveira Machado, Antônia Edna, and Belém Gomes. 2018. "Artigo Uso Da Estratégia Aprendizagem Baseada Em Equipes Em Disciplinas Da Graduação Em Farmácia Use of Team-Based Learning Strategy in Pharmacy Graduate Disciplines Introdução," 831–38.
- Mori, Brenda, Heather Carnahan, and Jodi Herold. 2015. "Use of Simulation Learning Experiences in Physical Therapy Entry-to-Practice Curricula: A Systematic Review." *Physiotherapy Canada* 67 (2): 194–202. <https://doi.org/10.3138/ptc.2014-40E>.
- Motola, Ivette, Luke A. Devine, Hyun Soo Chung, John E. Sullivan, and S. Barry Issenberg. 2013. "Simulation in Healthcare Education: A Best Evidence Practical Guide. AMEE Guide No. 82." *Medical Teacher* 35 (10): 142–59. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2013.818632>.
- Pedreira, Oscar, Félix García, Nieves Brisaboa, and Mario Piattini. 2015. "Gamification

- in Software Engineering - A Systematic Mapping.” *Information and Software Technology* 57 (1): 157–68. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.08.007>.
- Ribas, Jonathan Heverson. 2014. “Desenvolvimento de Classes de Teste Para a Camada de Persistência Do Framework de Preço de Venda (FrameMK) Usando JUnit.” Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Rocha, Camila Cristina. 2014. “Joint Application Design (JAD).” 2014. <http://www.matera.com/blog/post/joint-application-design-jad>.
- Ropero, Jorge, Carlos Leon, Alejandro Carrasco, Ariel Gomez, and Octavio Rivera. 2011. “Fuzzy Logic Applications for Knowledge Discovery: A Survey.” *International Journal of Advancements in Computing Technology* 3 (6): 187–98. <https://doi.org/10.4156/ijact.vol3.issue6.22>.
- Roy, AR. 2007. “A Fuzzy Soft Set Theoretic Approach to Decision Making Problems.” *Journal of Computational and Applied Mathematics* 203: 412–18. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2006.04.008>.
- Sabus, C., D. Sabata, and D. Antonacci. 2011. “Use of a Virtual Environment to Facilitate Instruction of an Interprofessional Home Assessment.” *Allied Health*, 199–205.
- Santos, Rafael Teixeira; Lopes Gazoni, Rosenclever Dos. 2018. “APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES E A INSTRUÇÃO POR PARES.” In *VI Simpósio de Pesquisa e de Práticas Pedagógicas Do UGB*. <http://revista.ugb.edu.br/index.php/simpósio/article/view/712>.
- Seaman, C.B. 1999. “Qualitative Methods in Empirical Studies of Software Engineering.” *IEEE Transactions on Software Engineering* 25 (4): 557–72. <https://doi.org/10.1109/32.799955>.
- “Second Life.” n.d. Accessed May 10, 2018. <https://secondlife.com/>.
- Seefeldt, Teresa M., Jane R. Mort, Barbara Brockevelt, Jarod Giger, Becca Jordre, Michael Lawler, Wade Nilson, and Lana Svien. 2012. “A Pilot Study of Interprofessional Case Discussions for Health Professions Students Using the Virtual World Second Life.” *Currents in Pharmacy Teaching and Learning* 4 (4): 224–31. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2012.05.007>.
- Stol, Klaas-jan, Paul Ralph, and Brian Fitzgerald. 2016. “Grounded Theory in Software Engineering Research : A Critical Review and Guidelines,” no. Aug 2015: 120–31.
- Tiwari, Saurabh, Santosh Singh Rathore, and Atul Gupta. 2012. “Selecting Requirement Elicitation Techniques for Software Projects.” *2012 CSI 6th International Conference on Software Engineering, CONSEG 2012*. <https://doi.org/10.1109/CONSEG.2012.6349486>.
- Vijayarathy, Leo R., and Charles W. Butler. 2016. “Choice of Software Development Methodologies: Do Organizational, Project, and Team Characteristics Matter?” *IEEE Software* 33 (5): 86–94. <https://doi.org/10.1109/MS.2015.26>.
- W3Consortium. n.d. “Extensible Markup Language (XML).” Accessed May 21, 2018. <https://www.w3.org/XML/>.