

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 30/01/2021.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de São José do Rio Preto

Chen Yuxuan

Diretrizes para desenvolvimento de software educativo com ênfase na
qualidade motivacional

São José do Rio Preto

2020

Chen Yuxuan

Diretrizes para desenvolvimento de software educativo com ênfase na
qualidade motivacional

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª. Rogéria Cristiane Gratão de Souza

São José do Rio Preto

Y95d

Yuxuan, Chen

Diretrizes para desenvolvimento de software educativo com ênfase na qualidade motivacional / Chen Yuxuan. -- São José do Rio Preto, 2020

81 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Rogéria Souza

1. Engenharia de Software. 2. Motivação. 3. Software Educativo. 4. Aprendizagem. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Chen Yuxuan

Diretrizes para desenvolvimento de software educativo com ênfase na
qualidade motivacional

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Financiadora: CAPES

Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Rogéria Cristiane Gratão de Souza
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientadora

Prof. Dr. Jorge Rady de Almeida Junior
USP – Câmpus de São Paulo

Prof. Dr. Geraldo Francisco Donegá Zafalon
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto

São José do Rio Preto

30 de janeiro de 2020

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, à qual agradeço.

RESUMO

Sistemas de software educativos têm sido alvos de pesquisas na área de ensino, devido aos benefícios que estes podem dispor se utilizados de maneira adequada. Tais sistemas são utilizados para promover uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e motivadora, além de sanar as deficiências de recursos didáticos físicos, permitindo o acesso às informações em qualquer lugar e/ou momento. Em se tratando de software educativo é essencial abordar questões voltadas para a sua qualidade, em decorrência da grande quantidade de ferramentas existentes que carecem de boa capacidade para instruir um conhecimento sólido aos alunos. O que diferencia um software educativo de métodos tradicionais de ensino é sua capacidade de motivar alunos. Sendo assim, uma das características mais almejadas por tais ferramentas é a qualidade motivacional, uma vez que a motivação é a força motriz para despertar o real interesse de aprendizagem de um indivíduo. No entanto, este tema tem sido negligenciado por pesquisadores da área e, como consequência, observa-se que a grande maioria das ferramentas educativas existentes não possui uma boa qualidade motivacional. Neste contexto, para o presente trabalho, visou-se a identificação e o estudo de um conjunto de métodos motivacionais capazes de despertar a motivação de aprendizagem nos alunos usuários de software educativo. Ademais, definiu-se um conjunto de diretrizes, com base nos métodos motivacionais identificados, para nortear o desenvolvimento de tais ferramentas que contemplem a qualidade motivacional almejada. Em seguida, como prova de conceito, foi desenvolvido um software educativo do tipo jogo seguindo tais diretrizes, o qual foi avaliado por alunos e docentes tendo como base um método voltado para qualidade de jogos educativos denominado MEEGA+. Nos resultados aponta-se que o jogo possui um *score* de 66,1, sendo classificado como um jogo de excelente qualidade, consequentemente, a avaliação comprova que as diretrizes estabelecidas contribuem para melhorar a qualidade motivacional dos sistemas de software educativos, promovendo maior interesse motivacional para aprendizagem por parte de alunos e, consequentemente, para a melhoria da qualidade educacional.

Palavras-chave: Motivação. Software Educativo. Qualidade de Software Educativo. Aprendizagem. Qualidade Educacional.

ABSTRACT

Educational software systems have been targeted in research in the area of education, due to the benefits they can have if used properly. Such systems are used to promote a more dynamic, interactive and motivational learning, as well as to remedy the deficiencies of physical didactic resources, allowing the access to the information in any place and/or moment. When it comes to educational software, it is essential to address issues related to its quality, due to the large number of existing tools that lack good quality to instruct a solid knowledge to the students. Therefore, one of the characteristics most sought after by such tools is motivational quality, since motivation is the driving force to awaken the real learning interest of an individual. However, this topic has been overlooked by researchers in the field and research points out that most existing educational tools do not have good motivational quality. In this context, for the present work, we aimed at the identification and study of a set of motivational methods that are able to awaken the learning motivation in students using educational software. In addition, a set of guidelines was defined, based on the motivational methods identified, to guide the development of such tools that contemplate the desired motivational quality. Then, as proof of concept, a game was developed following these guidelines, which was evaluated by students and teachers based on a method focused on quality of educational games called MEEGA+. In the results it is pointed out that the game has a score of 66,1, being classified as an excellent quality game, consequently, the evaluation proves that the established guidelines contribute to improve the motivational quality of educational software systems, promoting greater motivational interest. for learning by students and, consequently, for the improvement of educational quality.

Keywords: Motivation. Educational Software. Quality of Educational Software. Learning. Educational Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1: Teste em jogo para nível infantil.....	46
Figura 3.2: Exemplo de curiosidade	52
Figura 3.3: Diagrama Arquitetural	57
Figura 3.4: Diagrama de classe	58
Figura 3.5: Elementos do protótipo 2R	59
Figura 3.6: Tela de objetivo do 2R.....	.60
Figura 3.7: Visão do jogador e mapa.....	.60
Figura 3.8: Exemplo de pergunta no 2R.....	.61
Figura 3.9: Comparação entre fases do 2R.....	.62
Figura 3.10: Lista de pontuação.....	.63
Figura 4.1 Histograma com resultados da avaliação da qualidade motivacional.....	.66

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Relação de atributos e métodos motivacionais	40
Tabela 4.1: Níveis de qualidade	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SE: Software Educativo

TAD: Teoria da Autodeterminação

M: Método Motivacional

D: Diretriz

2R: Requirements Rescue

R: Requisito

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Introdução	10
1.1 Considerações iniciais.....	10
1.2 Motivação e justificativa.....	11
1.3 Objetivo.....	13
1.4 Estrutura do documento.....	13
Capítulo 2 – Uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem	15
2.1 Considerações iniciais.....	15
2.2 Software Educativo.....	16
2.3 Motivação.....	20
2.3.1 Impacto na aprendizagem.....	22
2.3.2 Importância para o ambiente educativo.....	24
2.3.2.1 Tipos de motivação na aprendizagem.....	25
2.3.2.2 Avaliação da motivação.....	26
2.4 Métodos motivacionais e potenciais atributos afetados.....	27
2.5 Trabalhos relacionados.....	36
Capítulo 3 – Diretrizes com foco na qualidade motivacional	38
3.1 Considerações iniciais.....	38
3.2 Definição das diretrizes.....	38
3.2.1 Visão geral.....	39
3.2.2 Apresentação.....	40
3.3 Protótipo de Software Educativo.....	54
3.3.1 Elicitação de requisitos.....	55
3.3.2 Arquitetura de software.....	56
3.3.3 Funcionalidade.....	57
Capítulo 4 – Avaliação dos Resultados	64
4.1 Considerações Iniciais.....	64
4.2 Processo de avaliação e resultados.....	64
Capítulo 5 – Conclusão	67
5.1 Considerações Iniciais.....	67
5.2 Contribuições.....	67
5.3 Trabalhos futuros.....	68
Referências.....	70
ANEXO A.....	79

Capítulo 1 – Introdução

1.1 Considerações iniciais

Diante do crescimento da tecnologia computacional, os sistemas de software têm se tornado uma ferramenta relevante em diversas áreas.

No contexto específico da educação, um Software Educativo – SE¹ é capaz de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, sendo utilizado por educadores de todos os níveis para aumentar o grau de apreensão do conhecimento na educação (ABREU et al., 2012). Isso ocorre, pois, além de ser uma solução para sanar as deficiências de recursos didáticos físicos, os sistemas educacionais proporcionam maior interatividade e motivação aos alunos por meio da combinação de aulas expositivas e acesso aos conteúdos digitais (JUCÁ, 2006; CONRADO et al., 2015; PRIESNITZ FILHO et al., 2012). Com isso, os SE promovem aprendizagem, demanda cognitiva para aquisição do conhecimento e construção de relações e conceitos (BASSINI et al., 2006; BOTTI et al., 2015). Tais sistemas representam, cada vez mais, um suporte para novas informações e mediadores da aprendizagem, tornando acessível o conjunto de saberes e habilidades que existem ou acontecem em qualquer parte do mundo. Além disso, são amplificadores de potencialidades e aperfeiçoamento de alunos, professores e das próprias instituições de ensino (AFONSO, 2010).

Em diversos trabalhos são apontados os benefícios do uso de sistemas educativos e afirmam que os resultados obtidos, aplicando tais sistemas em um ambiente controlado, são satisfatórios, visto que representam artefatos potencializadores de aprendizagem. Com isso, conclui-se que os SE são, de fato, eficientes ao serem utilizados de maneira correta, contribuindo para a aprendizagem, tanto no aspecto pedagógico, quanto motivacional (SCHARNAGL et al., 2014; PÉREZ; MANTECA, 2016; AFONSO, 2010; KOCAMAN; CUMAUGLU, 2014).

¹ Por questões de simplicidade, o termo SE será utilizado de maneira intercambiável entre as formas singular e plural.

Um software educativo de qualidade deve ser capaz de despertar o interesse dos alunos para o uso contínuo de tais sistemas, além de estimular a criatividade, imaginação e raciocínio. A motivação é uma das qualidades mais almejadas por um SE (ROCHA; CAMPOS, 1993; GOUVÊA; NAKAMOTO, 2015; MIRANDA et al., 2012), sendo capaz de produzir no indivíduo, não apenas melhor aprendizagem e desempenho, como também mais confiança em si próprio e maior satisfação em seu trabalho (AFONSO, 2010).

1.2 Motivação e justificativa

Um software educativo tem como propósito fomentar e facilitar a aprendizagem. Em razão dos benefícios promovidos por tais sistemas e também de seu uso disseminado, tem-se o desenvolvimento de SE em grande escala, tanto no âmbito acadêmico, quanto mercadológico.

Sistemas de software educativos atendem várias áreas de ensino e exploram diferentes conteúdos didáticos, tais como, SE voltado para o ensino de línguas (MECHLING; KRUPA, 2007; LIU; CHU, 2010), algoritmos (GRIVOKOSTOPOULOU et al., 2016), física (SQUIRE et al., 2004), Rede de Petri (BARRETO; JULIA, 2017), matemática (OLIVEIRA, 2016) e geografia (GHILARDI-LOPES et al., 2015). Ainda, tem-se SE voltado para o ensino de Engenharia de Software (CONNOLLY et al., 2007; CONRADO et al., 2015), inclusive de conteúdos mais específicos, como, por exemplo, metodologias ágeis (BRITO; VIEIRA, 2017; RODRIGUEZ et al., 2015), teste de software (VALLE et al., 2017), engenharia de requisitos (YUXUAN, 2017) e gerência de projetos (SCHOEFFEL, 2014).

Manter a qualidade de um software é uma tarefa complexa e, apesar dos resultados positivos obtidos com o uso de tais sistemas no âmbito educacional, ainda assim, por diferentes fatores, tem-se a aquisição de conteúdo e produto com problemas de qualidade (COSTA A; COSTA E, 2013; KOSCIANSKI; ZANOTTO, 2014; RAMOS et al., 2005). Dentre os principais fatores, destacam-se: (i) a falta de competência de análise e avaliação por parte de alguns profissionais da educação no que se refere aos requisitos técnicos e pedagógicos de determinado software educativo; (ii) negligência durante a elicitação de requisitos almejados para tais sistemas; (iii) adoção de um SE no contexto errado; (iv) problemas de usabilidade que podem interferir no processo interativo tornando o uso do

SE pouco atraente; (v) ausência de fundamentação pedagógica e didática (BRITO JUNIOR, 2016; FRANÇA; SILVA, 2014). Neste contexto, diversos autores discutem sobre a questão da qualidade de software educativo, com o intuito de encontrar uma abordagem para se desenvolver e avaliar sistemas de software educativos que possam culminar em um ensino de qualidade (KIILI et al., 2014; ATAYDE et al., 2003; BRITO JUNIOR, 2016; KOSCIANSKI; ZANOTTO, 2014; KOCAMAN; CUMAOGU, 2014; ABREU et al., 2012).

A criação de um software voltado para a educação exige refletir sobre os objetivos educacionais propostos e o ambiente de aprendizagem almejado. Logo, a existência de fatores que podem prejudicar o propósito do SE leva à reflexão sobre a necessidade de averiguar a presença de características desejáveis, uma vez que SE com qualidade duvidosa ou utilizado de maneira inadequada pode comprometer o potencial de ensino que tal sistema poderia oferecer (COSTA A; COSTA E, 2013).

Neste contexto, destaca-se que os objetivos qualitativos de um SE abrangem características como: confiabilidade conceitual, clareza, gestão de erros, facilidade de uso, motivação e acurácia (ROCHA; CAMPOS, 1993; GOUVÊA; NAKAMOTO, 2015; MIRANDA et al., 2012). Muito tem se discutido sobre a questão da confiabilidade conceitual, propondo abordagens para avaliar e apresentar conceitos pedagógicos de maneira eficiente transmitindo conhecimentos sólidos (ABREU et al. 2012; CHACON et al., 2012; FRANÇA; SILVA, 2014). De forma análoga, para as características de clareza, gestão de erros, facilidade de uso e acurácia, também existem trabalhos recentes abordando o assunto, por meio de propostas de avaliação de características qualitativas de software em geral (MIGUEL et al., 2014); da identificação de uma metodologia de avaliação técnica de critérios qualitativos almejados por um software educativo ou genérico, bem como a consequente avaliação e análise das eficiências qualitativas existentes (BAKOTA et al., 2014; BRITO JUNIOR, 2016; KIILI et al., 2014; CAMILLERI et al., 2014); e da análise e proposta para melhoria da eficiência da usabilidade e facilidade de uso de software (AGHAZADETH et al., 2014).

Apesar de existirem diversos trabalhos abordando a questão motivacional na educação, poucos são relacionados ao aspecto motivacional de SE e, dentre esses, a maioria aponta a motivação como benefício do uso de SE no âmbito educacional (PARELLADA; RUFINI, 2013; AFONSO, 2010). Com isso, apesar das propostas existentes para o desenvolvimento de um software educativo de qualidade geral, ainda se

observa deficiência com relação à característica motivacional, uma vez que, por meio de avaliações empíricas, mostram-se que poucos SE proporcionam a motivação almejada (PETRI et al., 2017). Neste contexto, evidencia-se a importância de abordar a questão da qualidade motivacional de SE, destacando métodos que possam despertar o interesse educacional e comportamental do usuário durante a aprendizagem, de modo a unificar tais métodos motivacionais, em virtude de que, segundo revisão bibliográfica, estes se mostram muito dispersos.

1.3 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo a definição de diretrizes para o desenvolvimento de software educativo com foco na qualidade motivacional. O intuito é fomentar o real interesse de aprendizagem nos alunos e despertar sua atenção para uso contínuo da ferramenta, uma vez que um SE com boa qualidade pedagógica, porém, sem a qualidade motivacional, não é suficiente para instruir um conhecimento duradouro. Neste contexto, o objetivo é contribuir para tornar o ensino de conceitos teóricos mais atraente e, conseqüentemente, promover uma aprendizagem mais efetiva, por meio do uso de SE, visto que a motivação estimula a criatividade, imaginação e raciocínio do indivíduo (PARELLADA; RUFINI, 2013; SU; CHENG, 2014). A motivação funciona como uma força motriz em relação à aprendizagem, pois, enquanto a capacidade cognitiva define os recursos utilizáveis sob condições ótimas, a motivação determinará aquilo que o sujeito realmente realiza, ou seja, o real aprendizado (SKINNER; BELMONT, 1993; AFONSO, 2010). Logo, observa-se que alunos motivados são os que farão um percurso escolar mais consistente, aprendendo mais e sentindo-se melhor consigo mesmos.

1.4 Estrutura do documento

Além do presente, este documento está estruturado em mais quatro capítulos, conforme explicitado a seguir.

No capítulo 2 é apresentada a contextualização de sistemas de software educativos, envolvendo conceitos e características qualitativas, e a importância da motivação para a aprendizagem, apresentando conceitos, classificações e métodos existentes na literatura.

No capítulo 3 é apresentado o conjunto de diretrizes estabelecido para nortear o desenvolvimento de sistemas de software educativo com foco na qualidade motivacional almejada, assim como a arquitetura do protótipo desenvolvido no presente trabalho e a funcionalidade implantada.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos por meio da avaliação do protótipo por usuários - alunos de diferentes instituições de ensino superior, por meio de método específico para avaliação de qualidade de jogo educativo.

No capítulos 5 são apresentadas as considerações finais, destacando as contribuições deste trabalho e as propostas para trabalhos futuros.

critérios de qualidade almejados para um jogo educativo e, principalmente, atende a qualidade motivacional.

Capítulo 5 – Conclusão

5.1 Considerações Iniciais

A qualidade de software, em geral, é tema de diferentes trabalhos na literatura na área de Engenharia de Software, em razão da disseminação do uso de sistemas computacionais com os mais diversos objetivos nos dias atuais. No contexto de software educativo não é diferente, pois o mesmo deve assegurar mecanismos de apoio efetivos, de maneira a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Diante deste cenário, observa-se que a qualidade motivacional é a principal característica almejada para um SE, considerando que o aluno motivado é capaz de reter o conhecimento com maior facilidade. Assim, neste trabalho foram apresentadas diretrizes capazes de nortear o desenvolvimento de SE que atenda a qualidade motivacional esperada e, com isso, contribuir para tornar o ensino mais atraente.

5.2 Contribuições

A revisão bibliográfica realizada neste trabalho abrange conhecimentos relacionados à Software Educativo, mais detalhadamente sobre a Qualidade de software educativo, Educação e Motivação. Por meio dos conhecimentos obtidos com este trabalho, foram destacadas:

- a importância da qualidade de software educativo, mais especificamente a qualidade motivacional, e o quão ela afeta na efetividade de um software educativo;
- a contribuição de sistemas de software educativos e sua eficiência no âmbito educacional;

- a importância da motivação na aprendizagem.

Com isso foi possível desenvolver as principais contribuições descritas a seguir:

- o mapeamento dos métodos motivacionais e seus atributos, com isso é possível verificar quais os principais atributos que podem ser promovidos ao aplicar o método motivacional de maneira correta.
- a definição de diretrizes capazes de nortear o desenvolvimento de software educativo, com o intuito de contribuir para a obtenção de resultados que efetivamente promovam a motivação para a aprendizagem, uma vez que, por meio dos estudos realizados para o desenvolvimento deste trabalho, foram identificadas várias deficiências existentes no âmbito da qualidade de SE que deveriam ser sanadas.
- o desenvolvimento, como prova de conceito, de um protótipo de jogo educativo, denominado Requirements Rescue - 2R, com o intuito de comprovar a aplicabilidade das diretrizes estabelecidas para o desenvolvimento de SE. A avaliação realizada por meio de método independente atestou sua contribuição para incentivar estudantes de curso superior em Computação no aprendizado de conceitos relacionados ao tema Engenharia de Requisitos, uma vez que o 2R atendeu à qualidade motivacional almejada seguindo as diretrizes propostas pelo presente trabalho. Com isso, constatou-se a contribuição das diretrizes para o desenvolvimento de SE com qualidade motivacional, uma vez que o 2R contempla recursos capazes de despertar a motivação nos alunos para que estes consigam ver a aprendizagem de uma forma mais divertida e satisfatória.

5.3 Trabalhos futuros

A avaliação realizada focou em um tipo de SE específico, o jogo. Assim, considera-se relevante aplicar as diretrizes a outros tipos de SE, como tutorial e simulação, com o intuito de refiná-las, caso seja necessário.

Além disso, considerando o fato de que todo sistema de qualidade necessita de

atualizações e melhorias para adaptar-se às necessidades de seus usuários, é importante considerar a expansão do 2R. Neste contexto, sugere-se, então, trabalhos relacionados aos seguintes aspectos: aprimoramento de funções existentes e definição de novas funções para ampliar o sistema.

Existem amplas possibilidades de trabalhos visando o aprimoramento de funções existentes, tais como: melhoria da interface gráfica para torná-la ainda mais interativa e melhoria nas características responsivas do sistema, como, por exemplo, aprimorar o retorno de mensagens.

De sugestões relacionadas à definição de novas funções para ampliar o sistema, têm-se aquelas voltadas, entre outras coisas, para atender métodos motivacionais não contemplados na versão atual do 2R: incluir funções sonoras; inclusão de um *chat* online para promover maior interação social entre usuários; projeto para expansão de fases do 2R.

Ainda como proposta de trabalhos futuros, outros métodos motivacionais devem ser estudados, com o intuito de apresentar soluções alternativas que também contribuam para o efetivo aprendizado.

Referências

- ABREU, F.; ALMEIDA, A.; BARREIRO, E.; SARAIVA, J.; SOARES, S.; ARAÚJO, A.; HENRIQUE, G. **Métodos, Técnicas e Ferramentas para o Desenvolvimento de Software Educacional: Um Mapeamento Sistemático**, XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2012, DOI 10.5753/cbie.sbie.2012.%25p.
- AFONSO, I. **Impacto da utilização do software educativo nos processos de motivação**, Dissertação (Mestrado em Multimídia em Educação) – Universidade de Aveiro, 2010, Aveiro – Portugal, 58 páginas.
- AGHAZADETH, S.; PIMEJAD, H.; MORADKHANI, A. **The Impact of Software Quality Characteristics on Healthcare Outcome: A Literature Review**, Integrating Information Technology and Management for Quality Care, 2014, vol. 202, p. 201-204.
- AHMET, B. **The Implementation of a Flipped Classroom in Foreign Language Teaching**, Turkish Online Journal of Distance Education, 2015, vol. 16, n. 4, p. 28-37.
- APARICIO, M.; OLIVEIRA, T.; BAÇÃO, F. PAINHO, M. **Gamification: a key determinant of massive open online course (MOOC)**, Information and Management, 2018, DOI 10.1016/j.im.2018.06.003.
- ARAÚJO, F. **A Avaliação formativa e o seu impacto na melhoria da aprendizagem**, Tese (Doutorado em Ciência da Educação na Especialidade de Teoria Curricular e Avaliação) – Universidade de Lisboa, 2015, Lisboa – Portugal, 379 páginas.
- ATAYDE, A.; TEIXEIRA, A.; PÁDUA, C. **MAQSEI – uma Metodologia de Avaliação de Qualidade de Software Educacional Infantil**, XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2003, p. 356-365.
- AZIZ, A.; MUSHTAQ, A.; ANWAR, M. **Usage of gamification in enterprise: A review**, International Conference on Communication, Computing and Digital Systems, 2017, DOI 10.1109/C-CODE.2017.7918937.
- BAKOTA, T.; HEGEDUS, P.; SIKET, I.; LADÁNYI, G.; FERENC, R. **QualityGate SourceAudit: A Tool for Assessing the Technical Quality of Software**, Software Maintenance, Reengineering and Reverse Engineering Evolution Week, 2014, p. 440-445, DOI 10.1109/CSMR-WCRE.2014.6747214.
- BARRETO, F.; JULIA, S. **Modeling of Video Games Using Workslow Nets and State Graphs**, XXXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2017, p. 261-266.
- BASSINI, P.; PASSERINO, L.; PASQUALOTTI, P.; RITZEL, M. **Em busca de uma proposta metodológica para o desenvolvimento de software educativo colaborativo**, Novas Tecnologias na Educação, 2006, vol. 4.
- BÉNABOU, R.; TIROLE, J. **Self-confidence and Personal Motivation**, The Quarterly Journal of Economics, 2002, vol. 117, n. 3, p. 871-915.

- BIRNEY, R.; TEEVAN, R. **Measuring Human Motivation: An Enduring Problem In Psychology**, Editora Literary Licensing, 2011, 6ª Edição.
- BLACK, P. **Can teachers use assessment to improve learning?**, British Journal of Curriculum & Assessment, 1995, vol. 5, n. 2, p. 7-11.
- BOTTI, N.; MESQUITA, I.; PEREIRA, C.; ARAÚJO, F. **Tecnologia educacional: uma estratégia para ensino de saúde mental**, Cadernos Brasileiros de Saúde Mental, 2015, ISSN 1984-2147, vol. 7, p. 24-31.
- BRITO, A.; VIEIRA, J.; **'2TScrum': A Board Game to Teach Scrum**, XXXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2017, p. 279-288.
- BRITO JUNIOR, O. **Abordagens para avaliação de software educativo e sua coerência com os modelos de qualidade de software**, Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal da Paraíba, 2016, João Pessoa – Brasil, 133 páginas.
- BURGUILLO, J. **Using game theory and Competition-based learning to stimulate student motivation and performance**, Computer & Education, 2010, vol. 55, p. 566-575.
- BZUNECK, J. **Motivar seus alunos: sempre um desafio possível**, 2009. Disponível em <http://www.unopar.br/2jepe/motivacao.pdf>. Acesso em 16 de maio de 2018.
- BZUNECK, J.; GUIMARÃES, S.; RUFINI, A. **A promoção da autonomia como estratégia motivacional**, Em: Motivação para aprender, Editora Vozes, 2010, 1ª Edição, p. 13-70.
- CAGILTAY, N.; OZCELIK, E.; OZCELIK, N. **The effect of competition on learning in games**, Computers & Education, 2015, vol. 87, p. 35-41.
- CAMILLERI, A.; EHLERS, U.; PAWLOWSKI, J. **State of the Art Review of Quality Issues related to Open Educational Resource (OEP)**, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, DOI 10.2791/80171. Disponível em: https://www.pedocs.de/volltexte/2014/9101/pdf/European_Commission_2014_OER.pdf. Acesso em 20 de abril de 2018.
- CAMPOS, D. **Psicologia da aprendizagem**, Editora Vozes, 2014, 41ª Edição.
- CARDOSO, L.; BZUNECK, J. **Motivação no ensino superior: metas de realização e estratégias de aprendizagem**, Psicologia Escolar e Educacional, 2004, vol. 8, n. 2, p. 145-155.
- CHACON, E.; BORGES, M.; SILVA, C.; CLUA, E. **Check-list: um formulário para avaliação de Software Educativos**, Universidade Federal Fluminense, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236687525_Check-list_um_formulario_para_avaliacao_de_Softwares_Educativos. Acesso em 19 de abril de 2018.
- CHICATI, K. **Motivação nas aulas de educação física no ensino médio**, Revista da educação física, 2000, vol. 11, p. 97-105.

- CONNOLLY, T.; STANSFIELS, M.; HAINEY, T. **An application of games-based learning within software engineering**, British Journal of Educational Technology, 2007, vol. 38, p. 416-428.
- CONRADO, A.; DUARTE FILHO, N.; LIMA, H.; BARBOSA, E. **SEMES: Um sistema Educacional Móvel para Ensino de Engenharia de Software**, Novas Tecnologias na Educação, 2015, DOI 10.22456/1679-1916.57652.
- COOMANS, S.; LACERDA, G. **PETESE, a Pedagogical Ergonomic Tool for Educational Software Evaluation**, Procedia Manufacturing, 2015, vol. 3, p. 5881-5888.
- COSTA, A.; COSTA, E. **Contributos para desenvolvimento de software educativo tendo por base processos centrados no utilizador**, Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2229>. Acesso em 18 de abril de 2018.
- DECI, E.; SHEINMAN, L.; SCHWARTZ, A.; RYAN, R. **An instrument to assess adults orientations toward control versus autonomy with children: reflections on intrinsic motivation and perceived competence**, Journal of Educational Psychology, 1981, vol. 73, p. 642-650.
- DICHEVA, D.; DICHEV, C.; AGRE, G.; ANGELOVA, G. **Gamification in Education: A Systematic Mapping Study**, Journal of Educational Technology & Society, 2015, vol. 18, n. 3, p. 75-88.
- DUARTE, J. **Manual escolar: companheiro do jovem na aquisição de competência e na curiosidade pelo saber**, Revista Lusófona de Educação, 2010, vol. 16, p. 119-130.
- DUNLOSKY, J.; RAWSON, K.; MARSH, E.; NATHAN, M.; WILLINGHAM, D. **Improving student's learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology**, Psychological Science in the Public Interest, 2013, vol. 14, p. 4-58.
- ELLWOOD, R.; ABRAMS, E. **Student's social interaction in inquiry-based science education: how experience of flow can increase motivation and achievement**, Cultural Studies of Science Education, 2017, p. 1-33, DOI 10.1007/s11422-016-9769-x.
- FARIAS, S.; SILVA, F. **O audiolivro e sua contribuição no processo de disseminação de informação e na inclusão social**, Monografia (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Rio Grande, 2010, Rio Grande/RS – Brasil, 24 páginas.
- FRANÇA, R.; SILVA, A. **Avaliação de softwares para o ensino de língua Portuguesa**, Revista Brasileira de Informática na Educação, 2014, DOI 10.5753/RBIE.2014.22.03.23.
- GAGNÉ, M.; DECI, E. **Self-determination theory and work motivation**, Journal of Organizational Behavior, 2005, DOI 10.1002/job.322.

- GHILARDI-LOPES, N.; SILVA, L.; RIBEIRO, T.; BRAGA, J. **“Apicum game” – um software educativo sobre mudanças climáticas e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros**, IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015, DOI 10.5753/cbie.wcbie.2015.302.
- GLADSCHEFF, A. **Um instrumento de avaliação da qualidade para Software educacional de matemática**, Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade de São Paulo, 2001, São Paulo – Brasil, 202 páginas.
- GODOI, K.; PADOVINI, S. **Instrumento avaliativo de software educativo: uma investigação de sua utilização por professores**, Rio de Janeiro: Estudos em Design, 2011, vol. 19, p. 1-23.
- GOMES, J. **A relação entre afeto e aprendizagem: a partir do sentir e do pensar**, Estudo do Movimento Humano, 2010, vol. 1, artigo 4.
- GOUVÊA, M.; NAKAMOTO, P. **Avaliação de Software Educacional: uma oportunidade de reflexão da educação na sociedade do conhecimento**, III Congresso Internacional de Trabalhos Docentes e Processos Educativos, 2015, vol. 2, p. 22-28.
- GOTTFRIED, A. **Academic intrinsic motivation in elementary and junior high school students**, Journal of Educational Psychology, 1985, vol. 77, p. 631-645.
- GRIVOKOSTOPOULOU, F.; PERIKOS, I.; HATZILYGEROUDIS, I. **An Educational Game for Teaching Search Algorithms**, XIII International Conference on Computer Supported Education, 2016, vol. 2, p. 129-136.
- GRUBER, M.; GELMAN, B.; RANGANATH, C. **States of Curiosity Modulate Hippocampus-Dependent Learning via the Dopaminergic Circuit**, Neuron, 2014, vol. 84, p. 486-496.
- HOWELL, A.; WATSON, D. **Procrastination: Associations with achievement goal orientation and learning strategies**, Personality and Individual Differences, 2007, vol. 43, p. 167-178.
- HUANG, W.; SOMAN, D. **A Practitioner’s Guide To Gamification Of Education**, Rotman School of Management, University of Toronto, 2013, 1ª Edição.
- ISO/IEC. **ISO/IEC 25010, Software engineering – Product quality**, ISO/IEC, 2011.
- JUCÁ, S. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional**, Ciência & Cognição, 2006, vol. 8, p. 22-28.
- KIILI, K.; LAINEMA, T.; FREITAS, S.; ARNAB, S. **Flow framework for analyzing the quality of educational games**, Entertainment Computing, 2014, vol. 5, p. 367-377.
- KOBAL, M. **Motivação intrínseca e extrínseca nas aulas de educação física**, Dissertação (Mestrado em Educação Física – Universidade de Campinas), 1996, Campinas – Brasil, 174 páginas.

- KOCAMAN, O.; CUMAOGU, G. **The Effect of Educational Software (DENIS) and Games on Vocabulary Learning Strategies Achievement**, Education and Science, 2014, vol. 39, p. 305-316.
- KOSCIANSKI, A.; ZANOTTO, D. **A Design Model for Educational Multimedia Software**, Creative Education, 2014, vol. 5, p. 2003-2016.
- LACERDA, A.; WEBER, C.; PORTO, M.; SILVA, R. **A importância dos eventos científicos na formação acadêmica: estudantes de biblioteconomia**, Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, 2008, vol. 13, n. 1, p. 130-144.
- LEMONS, M. **Motivação e aprendizagem**, In: G. Miranda & S. Bahia, Psicologia da educação: temas de desenvolvimento, aprendizagem e ensino, Editora Relógio d'Água, 2005, p. 193-231.
- LIESVELD, R.; MILLER, J.; ROBISON, J. **Teach With Your Strengths: How Great Teachers Inspire Their Students**, Editora Gallup Press, 2005, 1ª Edição.
- LIU, T.; CHU, T. **Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: impact on learning outcomes and motivation**, Computer & Education, 2010, vol. 55, p. 630-643.
- LOURENÇO, A.; PAIVA, M. **A motivação escolar e o processo de aprendizagem**, Ciência & Cognição, 2010, vol. 15, n. 2, p. 132-141.
- MECHLING, L.; KRUPA, K. **Impact of SMART board Technology: An investigation of sight word reading and observation learning**, Journal of Autism and Development Disorders, 2007, vol. 37, p. 1869.
- MEDEIROS, C. **O jogo e o desenvolvimento do raciocínio matemático na educação pré-escolar e no ensino do 1º ciclo do ensino básico**, Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade dos Açores, 2015, Ponta Delgada – Brasil, 167 páginas.
- MIDGLEY, C.; MIDDLETON, M.; KAPLAN, A. **Performance-Approach Goals: Good for What, For Whom, Under What Circumstances, and What Coast?**, Journal of Educational Psychology, 2001, vol. 26, p. 76-95.
- MIGUEL, J.; MAURICIO, D.; RODRIGUEZ, G. **A Review of Software Quality Models for the Evaluation of Software Products**, International Journal of Software Engineering & Applications, 2014, vol. 5, n. 6, p. 31-53.
- MIRANDA, I.; OLIVEIRA, A.; MACEDO, N. **Avaliação do software educacional através de um método contínuo baseado no ciclo PDCA**, XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2012. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_158_924_20050.pdf. Acesso em 13 de abril de 2018.
- MONTEIRO, I.; GASPAR, A. **Um estudo sobre emoções no contexto das interações sociais em sala de aula**, Investigações em Ensino de Ciências, 2007, vol. 12, p. 71-84.

- MOREIRA, C.; MACIEL, L.; NASCIMENTO, R.; FOLLE, A. **Motivação de estudantes nas aulas de educação física: um estudo de revisão**, *Corpoconsciência*, 2017, vol. 21, p. 67-79.
- OLIVEIRA, A. **O uso do software educativo como recurso metodológico nas aulas de matemática na cidade de Teixeira-PB**, Monografia (Graduação em Ciências Exatas com Habilitação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, 2016, Patos – Brasil, 73 páginas.
- PALMIERE, M.; BRANCO, A. **Cooperação, Competição e Individualismo em uma Perspectiva Sócio-cultural Construtivista**, *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2004, vol. 17, n. 2, p. 189-198.
- PAPASTERGIOU, M. **Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation**, *Computers & Education*, 2009, vol. 52, p. 1-12.
- PARELLADA, I.; RUFINI, S. **O Uso do Computador como Estratégia Educacional: Relações com a Motivação e Aprendizagem de Alunos do Ensino Fundamental**, *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2013, vol. 26, n. 4, p. 743-751.
- PÉREZ, J.; MANTECA, I. **Teaching and Learning of Fundamental Concepts of Ground Water Flow by a Specific Educational Software**, *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2016, vol. 228, p. 285-292.
- PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C.; BORGATO, A. **A Large-scale Evaluation of a Model for the Evaluation of Games for Teaching Software Engineering**, XXXIX International Conference on Software Engineering: Software Engineering and Education Track, 2017, p. 180-189.
- PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C.; BORGATO, A. **MEEGA+: A Method for the Evaluation of Educational Games for Computing Education**, Brazilian Institute for Digital Convergence, 2018, 1ª Edição.
- PINTO, F.; SILVA, P. **Gamification applied for Software Engineering teaching-learning process**, XXXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2017, p. 299-307.
- PINTRICH, P.; SCHUNK, D. **Motivation in education: Theory, research and application**, Editora Pearson, 2013, 4ª Edição.
- POOLE, S.; KEMP, E.; PATTERSON, L.; WILLIAMS, K. **Get Your Head in the Game: Using Gamification in Business Education to Connect with Generation Y**, *Journal for Excellence in Business Education*, 2014, vol. 3, n. 2. Disponível em: <https://repository.usfca.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=ml>. Acesso em 27 de outubro de 2018.
- PREECE, J.; ROGERS, T.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador**, Porto Alegre: Bookman, 2005.
- PRESSMAN, R. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**, Editora AMGH, 2016, 8ª Edição.

- PRIESNITZ FILHO, W.; ABEGG, I.; SIMONETO, E. **A differentiated approach in the teaching of algorithms through the use of a digital whiteboard**, *Innovation, Technology and Management Journal*, 2012, p. 129-137.
- RAMOS, J.; TEODORO, V.; MAIO, V.; CARVALHO, J.; FERREIRA, F. **Sistemas de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e Formação**, *Cadernos SACAUSEF – Sistemas de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação – Utilização e Avaliação de Software Educativo*, 2005, vol. 1, Lisboa: Ministério da Educação.
- REEVE, J; DECI, E.; RYAN, R. **Self-determination theory: A dialectical framework for understanding socio cultural influences on student motivation**, In: D. Mcinerney & S. Van Etten, *Big theories revised*, Editora Information Age, 2004, p. 31-60.
- REIS, P. **Observação de aulas e avaliação do desempenho docente**, Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores, 2011, Lisboa, 72 páginas.
- REIS, V.; PRATA, M.; SOARES, A. **Habilidades sociais e afetividade no contexto escolar: Perspectivas envolvendo professores e ensino-aprendizagem**, *Psicologia Argumento*, 2011, vol. 30, n. 69, p. 347-357.
- ROCHA, A.; CAMPOS, G. **Avaliação da qualidade de software educacional**, *Em Aberto*, 1993, vol. 57, p. 32-44.
- RODRIGUES, C. **Motivação: Conceito, aspectos fundamentais inatos**, Editora Contraponto, 1985, 1ª Edição.
- RODRIGUEZ, G.; SORIA, A.; CAMPOS, M. **Virtual Scrum: A teaching aid to introduce undergraduate software engineering students to Scrum**, *Computer Applications in Engineering Education*, 2015, vol. 23, p. 147-156.
- RUBTSOV, V.; **Interações sociais e aprendizagem**, I Conferência Internacional: o enfoque histórico cultural em questão, 2006, p. 35-48.
- RYAN, R.; DECI, E. **An overview of self-determination theory**, *Handbook of self-determination research*, 2002, p. 3-33.
- RYAN, R.; DECI, E. **Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development and health**, *Canadian Psychology*, 2008, vol. 49, n. 3, p. 182-185.
- SADLER, D. **Formative assessment: Revisiting the territory**, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 1998, vol. 5, p. 77-84.
- SCHARNAGL, S.; EVANSCHITZKY, P.; STREB, J.; MANFRED, S.; HILLE, K. **Sixth Graders Benefit from Educational Software when Learning about Fractions: A Controlled Classroom Study**, *Numeracy*, 2014, vol. 7, artigo 4.
- SCHOEFFEL, P. **PizzaMia: Dinâmica Vivencial para Apoio ao Ensino de Gerenciamento de Projetos Baseados no PMBOK**, Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Pablo_Schoeffel/publication/264638104_PizzaMia_Dinamica_Vivencial_para_Apoio_ao_Ensino_de_Gerenciamento_de_Projetos_Baseado_no_PMBOK/links/53e9fb650cf2fb1b9b674da6/PizzaMia-Dinamica-Vivencial-para-Apoio-ao-Ensino-de-Gerenciamento-de-Projetos-Baseado-no-PMBOK.pdf. Acesso em 28 de março de 2018.

SHEDD, C.; ANGELINO, H. **The effect of ego-involvement on learning**, Oklahoma Academy of Sciences, 1952, vol. 33, p. 285-288.

SLOAN, K. **Model View Controller**, In: Python, PyGame and Raspberry Pi Game Development, Editora Apress, 2016, 1ª Edição, p. 141-151.

SIQUEIRA, L.; WECHSLER, S. **Motivação para a aprendizagem escolar: possibilidade de medida**, Avaliação Psicológica, 2006, vol. 5, p. 21-31.

SKINNER, E.; BELMONT, M. **Motivation in the classroom: Reciprocal effect of teacher behavior and student engagement across the school year**, Journal of Educational Psychology, 1993, vol. 85, p. 571-581.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**, Editora Pearson, 2015, 10ª Edição.

SQUIRE, K.; BARNETT, M.; GRANT, J.; HIGGINBOTHAM, T. **Eletromagnetism supercharged!: learning physics with digital simulation games**, VI International Conference on Learning Sciences, 2004, vol. 4, p. 513-520.

SU, C.; CHENG, C. **A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements**, Journal of Computer Assisted Learning, 2014, vol. 31, p. 268-286, DOI 10.1111/jcal.12088.

SUMAEDI, S.; JUNIARTI, R.; BAKTI, I. **Understanding trust & commitment of individual saving customers in Islamic banking: The role of ego involvement**, Journal of Islamic Marketing, 2015, vol. 6, p. 406-428.

TODOROV, J.; MOREIRA, M. **O conceito de motivação na psicologia**, Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, 2005, vol. 7, artigo 1.

VALLE, P.; ROCHA, R.; MALDONADO, J. **Testing Game: An Educational Game to Support Software Testing Education**, XXXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2017, p. 289-298.

VANDERCRUYSSSE, S.; VANDEWAETERE, M.; CORNILLIE, F.; CLAREBOUT, G. **Competition and student's perception in a game-based language learning environment**, Educational Technology Research and Development, 2013, vol. 61, n. 6, p. 927-950.

WEBER, C.; BOFF, E.; BONO, F. **Ferramenta Especialista para Avaliação de Software Educacional**, XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2009, DOI 10.5753/cbie.sbie.2009.%25p.

YODER, R. **Learning cognitive feedback during training and the effect on learning for cognitive tasks**, Tese (Doutorado em Filosofia) – College of Arts and Sciences of Ohio University, 2009, Ohio – United States, 144 páginas.

YUXUAN, C. **Protótipo de Software Educativo para Engenharia de Requisitos**, Monografia (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2017, São José do Rio Preto/SP – Brasil, 61 páginas.

ZARE, P.; OTHMAN, M. **Classroom Debate as a Systematic Teaching/Learning Approach**, World Applied Sciences Journal, 2013, vol. 28, p. 1506-1513, DOI 10.5829/idosi.wasj.2013.28.11.1809.