

Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica

Roberta Dall Agnese da Costa*, Carine Geltrudes Webber†, Bruno Barbosa Affeldt ††, Cíntia Werle†††, Jeferson Nunes††††, Kelen Ricardo dos Reis†††††

Resumo

Para professores, a aprendizagem de programação torna-os produtores de recursos didáticos, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades do pensamento computacional. O ensino de uma linguagem de programação pode ser uma das formas para se desenvolver estas habilidades (resolução de problemas, identificação de padrões e planejamento de tarefas complexas). O pensamento computacional compreende conhecimentos que podem ser contributos para diferentes áreas do conhecimento. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi auxiliar os professores no desenvolvimento de aplicativos interativos para utilização como recurso de ensino e aprendizagem na Educação Básica. Para tanto, durante as aulas da disciplina de Tópicos de Informática no Ensino, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, os professores em formação exploraram a plataforma *MIT App Inventor*. Como resultado, foram produzidos sete aplicativos em diferentes áreas do conhecimento, dentre os quais, quatro obtiveram as melhores avaliações, realizadas pelos pares, e são descritos neste trabalho. Os aplicativos ArteAqui!, FractionsApp e LabFood foram desenvolvidos para o Ensino Fundamental nas áreas de Artes, Matemática e Ciências, respectivamente. Já o aplicativo Divisão Celular, foi desenvolvido para estudantes do Ensino Médio, no componente curricular Biologia. Considera-se, portanto, que o ensino de uma linguagem de programação permitiu a sistematização de novos conhecimentos na forma de produtos educacionais. Assim, os professores começaram um processo de mobilização de habilidades do pensamento computacional tanto para a produção dos aplicativos quanto no sentido de oportunizar situações de aprendizagem diferenciadas.

Palavras-chave

Pensamento computacional, Aplicativos móveis, Educação Básica

Development and evaluation of applications for mobile devices by teachers of Basic Education

Abstract

For teachers, programming learning makes them the producers of didactic resources, while developing computational thinking skills. Teaching a programming language can be one of the ways to develop these skills (problem solving, pattern identification and complex task planning). Computational thinking comprehends knowledge that can be contributions to different areas of knowledge. In this way, the objective of this work was to assist teachers in the development of interactive applications for use as a teaching and learning resource in Basic Education. To this end, during the classes of the subject of Informatics in Teaching, of the Professional Master's Degree in Science and Mathematics Teaching at the University of Caxias do Sul, the professors in training explored the MIT App Inventor platform. As a result, seven applications were produced in different areas of knowledge, among which four were the best peer reviews and are described in this paper. The ArteAqui!, FractionsApp and LabFood applications were developed for Elementary Education in Arts, Mathematics and Science, respectively. Already the application Cell Division, was developed for students of High School, in the curriculum component Biology. It is considered, therefore, that the teaching of a programming language allowed the systematization of new knowledge in the form of educational products. Thus, teachers began a process of mobilization of computational thinking skills both for the production of applications and in the sense of providing differentiated learning situations.

Keywords

Computational Thinking, Mobile Applications, Basic Education

* Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; †Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; †† Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; ††† Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; †††† Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS; ††††† Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS.

E-mails: rdacosta@ucs.br, cgwebber@ucs.br, bbaffeldt@ucs.br, cwerle@ucs.br, jpnunes1@ucs.br, rreis@ucs.br

I. INTRODUÇÃO

A tecnologia e a computação estão atualmente presentes em diferentes áreas das nossas vidas: desde os métodos de aprendizagem, até a forma como nos relacionamos com outras pessoas, passando pela aquisição de informações em tempo real. Assim, considera-se fundamental que os jovens possam aprender conceitos e implicações da utilização das tecnologias em suas vidas, para que possam ser efetivamente cidadãos críticos do nosso tempo.

Considerando esta necessidade, a legislação educacional brasileira atual confere um especial destaque para os temas relacionados à tecnologia e à computação permeando todo o currículo da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. Especificamente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destaca a valorização dos conhecimentos construídos no mundo digital em sua primeira competência geral, na segunda, ressalta a importância de fomentar nos estudantes a resolução de problemas e a criação de soluções, inclusive tecnológicas e, de forma mais clara, na competência número cinco quando explicita a necessidade de trabalhar com o tema tecnologias digitais considerando os estudantes como aprendizes ativos e criativos, e não apenas consumidores de tecnologias [1].

Com o intuito de colaborar com as discussões para ofertar conhecimentos sobre tecnologia e computação com qualidade na Educação Básica, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) construiu uma proposta para auxiliar professores e gestores na formação dos estudantes. Esta proposta considera, fundamentalmente, três eixos: o pensamento computacional, o mundo digital e a cultura digital [2].

Especificamente, o pensamento computacional, que é o enfoque deste texto, conforme Wing [3], compreende um conjunto de conhecimentos e habilidades que não são exclusivas da computação, mas que permeiam todas áreas do conhecimento. A aprendizagem de uma linguagem de programação, conquanto defendido por Resnick et al [4]., pode ser uma das formas para se desenvolver habilidades do pensamento computacional. Assim, retomando Wing [3], entende-se por habilidades do pensamento computacional aquelas que permitem aos indivíduos despertar para resolução de problemas, identificação de padrões e planejamento de tarefas complexas.

Especificamente para os professores, o ensino de programação oferece-lhes um conjunto de conhecimentos, que os torna produtores de recursos didáticos, ao mesmo tempo que desenvolvem habilidades do pensamento computacional. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi auxiliar os professores no desenvolvimento de aplicativos interativos para utilização como recurso de ensino e aprendizagem na Educação Básica. Os aplicativos desenvolvidos foram apresentados (recursos e funcionalidades) e, em seguida, realizou-se uma avaliação pelos pares, a partir de critérios estabelecidos.

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

Durante as aulas da disciplina de Tópicos de Informática no Ensino, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de

Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, os professores em formação foram convidados a conhecer e explorar a plataforma *MIT App Inventor*¹, desenvolvendo aplicativos que pudessem ser utilizados em seus contextos.

Durante nove encontros, os professores em processo de formação foram instigados a planejar e desenvolver seus aplicativos pensando em situações de aprendizagem que possibilitassem interações entre os estudantes e as tecnologias. Conforme Públio Júnior [5], o uso das tecnologias nos processos de formação de professores deve ressaltar que elas oferecem novas possibilidades de aprendizagem, mais dinâmicas e flexíveis, com uma abordagem voltada às ações do estudante.

Para tanto, os professores dispunham de um laboratório de informática que continha computadores, notebooks, *tablets* e *smartphones*, de uso individual, para desenvolver e testar a programação dos aplicativos.

Os aplicativos desenvolvidos foram avaliados pelos pares a partir de critérios estabelecidos, dentre eles: a apresentação de gráficos, textos, imagens e outros elementos da interface do usuário sem distorção e com clareza; existência de orientações claras e objetivas para os estudantes; pontuação para a facilidade do uso do aplicativo, bem como para a estética e a credibilidade das informações apresentadas; recomendação do aplicativo para outros professores; avaliação da possibilidade de compra do aplicativo, caso ele fosse disponibilizado para venda e, por fim, pontuação sobre a interação proposta com a utilização do aplicativo bem como o aprendizado visado.

Os critérios de avaliação deveriam ser pontuados em uma escala de 1 a 5, sendo 1 referente aos piores desempenhos em cada critério e 5 referentes aos melhores desempenhos. Todos os professores em processo de formação participaram da avaliação dos aplicativos desenvolvidos por seus colegas (avaliação pelos pares), da mesma forma que, todos os aplicativos foram avaliados.

III. RESULTADOS

Antes de apresentar os resultados desta pesquisa, considera-se importante apresentar algumas das referências que dialogam com o que será apresentado. Isto porque, tanto na área do Ensino quanto da Educação, os pressupostos teóricos que ancoram as práticas têm uma importância fundamental, pois somente com uma coerência teórica e prática poderemos legitimar as intervenções pedagógicas realizadas.

Assim, considerando o uso das tecnologias digitais para o ensino, cabe sublinhar que o foco não está simplesmente na utilização delas. Assim, destaca-se a necessidade de um planejamento pedagógico rigoroso que inclua um acompanhamento contínuo, conforme observado por Gaeta e Masetto [6]. Barcelos et al., [7], assim como Moran et al. [8], observam que, com um planejamento específico, as tecnologias digitais podem propiciar grandes ganhos ao processo, uma vez que, com elas, podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e de muitas diferentes formas. Deste modo, Simões e Pinheiro [9] destacam que, a integração dos recursos tecnológicos à prática pedagógica pode possibilitar o surgimento de metodologias de ensino e

¹ <http://appinventor.mit.edu/explore/>

aprendizagem mais adequadas à formação que a sociedade atual requer.

Para tanto, segundo Maia e Barreto [10], os professores, em todos os níveis de ensino, precisam estar preparados para trabalhar com as tecnologias digitais e devem sentir-se seguros e encorajados a inovar. Observa-se, por conseguinte, que os modelos tradicionais de sala de aula estão se rompendo. Os limites, físicos e temporais, já praticamente não existem mais [11].

Diferentes autores já apontavam para as transformações da cultura digital em meio aos espaços de ensino e aprendizagem [12], [13]. Da mesma forma, estudos mais recentes apontam para formas mais participativas de aprendizagem mediante o uso das tecnologias digitais e metodologias ativas e colaborativas como estratégias alternativas aos modelos convencionais de ensino [8, 14, 15].

Assim, os professores foram incentivados a incluir componentes que possibilitassem a interação do estudante com o aplicativo desenvolvido. Assim, em nove encontros, articulados em um processo dialógico entre as docentes da disciplina e os mestrandos, foram produzidos sete aplicativos em diferentes áreas do conhecimento. Estes aplicativos foram avaliados e, dos sete aplicativos produzidos, quatro tiveram as melhores avaliações e são descritos neste trabalho.

Em relação as avaliações, realizadas pelos pares, conforme os critérios anteriormente indicados, observou-se que, o aplicativo LabFood teve o melhor desempenho, com as maiores médias em três critérios, sendo eles facilidade de uso do aplicativo (4,8), credibilidade das informações apresentadas (5) e a interação proposta com a utilização do aplicativo para a aprendizagem visada (5). O segundo aplicativo com melhor avaliação foi o ArteAqui!, com as maiores médias em dois dos critérios, respectivamente facilidade de uso do aplicativo (4,8) e interação proposta visando a aprendizagem (4,8). Os aplicativos FractionsApp e Divisão Celular, apesar de obterem nota máxima (5) no critério credibilidade das informações, apresentam resultados inferiores em relação ao critério apresentação de gráficos, textos, imagens e outros elementos da interface do usuário sem distorção e com clareza, respectivamente 4,2 e 3,5.

O aplicativo ArteAqui! foi desenvolvido para estudantes (ou para qualquer outro cidadão) com os conhecimentos relacionados ao ensino da Arte. O objetivo do recurso é oportunizar a interação com obras de arte do contexto da cidade de Caxias do Sul, através de desafios que são propostos aos usuários e se relacionam com a produção artística local, como ilustrado na Fig. 1.

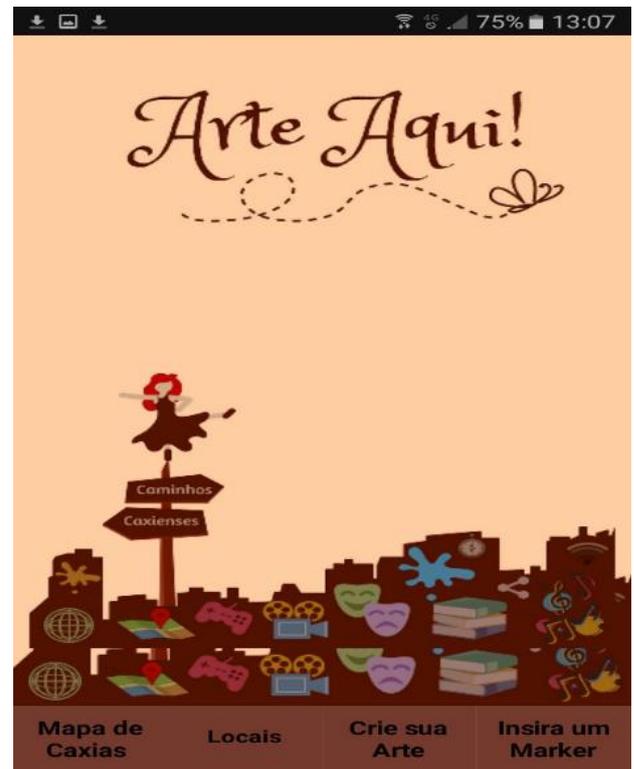


Fig. 1: Captura de tela do App ArteAqui!.

O aplicativo ArteAqui! foi planejado para ser utilizado nas aulas de Arte, a partir do quarto ano do Ensino Fundamental, mas pode ser uma ferramenta educacional em propostas interdisciplinares e outros contextos de aprendizagem e ensino. Ele possibilita um fácil acesso e identificação de obras de Arte e artistas locais, além de incentivar a valorização e reconhecimento dos espaços culturais locais, sensibiliza a observação e transformação dos espaços através da Arte. Sobre a Arte e sua interpretação por diferentes sujeitos, Araújo [16] destaca que, o conhecimento de arte é um aprendizado que começa na observação da obra, mas cada estudante faz uma leitura diferenciada e relacionada com as suas experiências.

Já o aplicativo Divisão Celular foi desenvolvido para estudantes do Ensino Médio, relativamente ao componente curricular Biologia, com o objetivo de apresentar, por meio de visualizações das diferentes etapas, o processo de divisão celular. O app Divisão Celular também propunha a interação à medida que compõem um banco de questões, através do qual os estudantes podem avaliar sua aprendizagem, conforme ilustrado na Fig. 2.

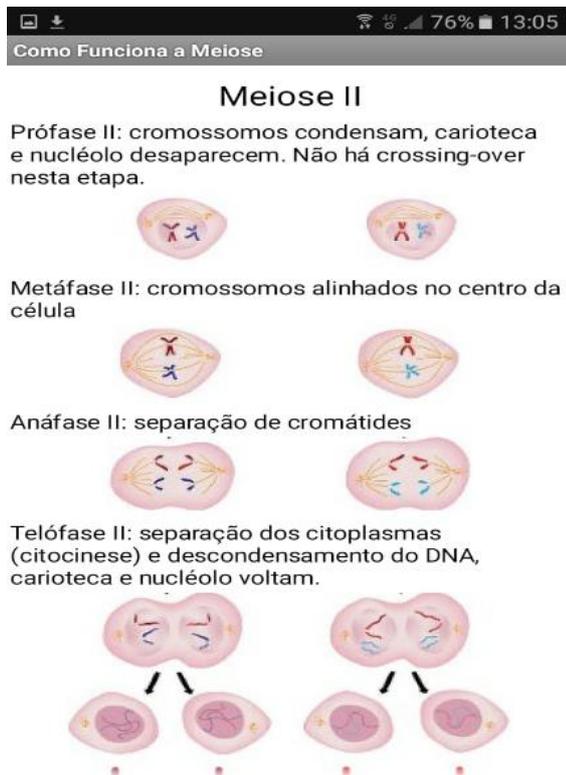


Fig. 2: Captura de tela do App Divisão Celular.

Esse *app* apresenta o conteúdo de forma objetiva para que o estudante possa testar seus conhecimentos através de perguntas, que geram pontos. Ao atingir um certo número de pontos é desbloqueada a etapa final do aplicativo, na qual o estudante poderá sistematizar a sua compreensão sobre a divisão celular utilizando a câmera fotográfica do aparelho. Acredita-se que a necessidade de atingir uma pontuação mínima para continuar motive o estudante a buscar mais conhecimento. Além disso, cabe destacar o potencial interdisciplinar de uso do *app*, possibilitando a interação entre os estudantes, pois as fotografias tiradas podem ser compartilhadas, ou originar planejamentos de aulas interdisciplinares entre os professores de Biologia e Artes. Leite e Zanon [17] já ressaltava a importância da formação de professores de Ciências para a atuação de forma colaborativa, com importantes contribuições para o ensino.

O FractionsApp foi desenvolvido para estudantes do Ensino Fundamental, relativo ao componente curricular Matemática, com o objetivo de avaliar a aprendizagem sobre frações. Através da disponibilização de um banco de questões, elaboradas em diferentes níveis de complexidade, os estudantes conseguem analisar o grau de compreensão dos conceitos mobilizados, conforme ilustrado na Fig. 3.



Fig. 3: Captura de tela do App FractionsApp.

A utilização do *app*, além de avaliar a aprendizagem, visa despertar o desenvolvimento da metacognição, visto que, ao começar, é preciso realizar um *checklist* dos conteúdos que serão abordados. Neste caso, antes de começar a responder ao *Quiz*, o estudante avalia em quais áreas do conhecimento de frações considera ter domínio do conteúdo e em quais considera ainda apresentar dificuldades para que, no final da atividade, possa fazer uma reflexão sobre seus conhecimentos e fazer uma autoavaliação. Para Jou e Sperb [18] a reflexão das atividades realizadas pelos estudantes nos processos de aprendizagem é um dos principais fatores para o desenvolvimento de aprendizes eficientes.

Já o LabFood foi desenvolvido para estudantes do ensino fundamental na perspectiva do ensino de Ciências, cujo objetivo é oportunizar a eles o acompanhamento do caminho dos alimentos durante o processo de digestão oferecendo-lhes informações e recursos de interatividade que permitem avaliar o grau de compreensão dos conceitos apresentados, conforme ilustrado na Fig. 4.

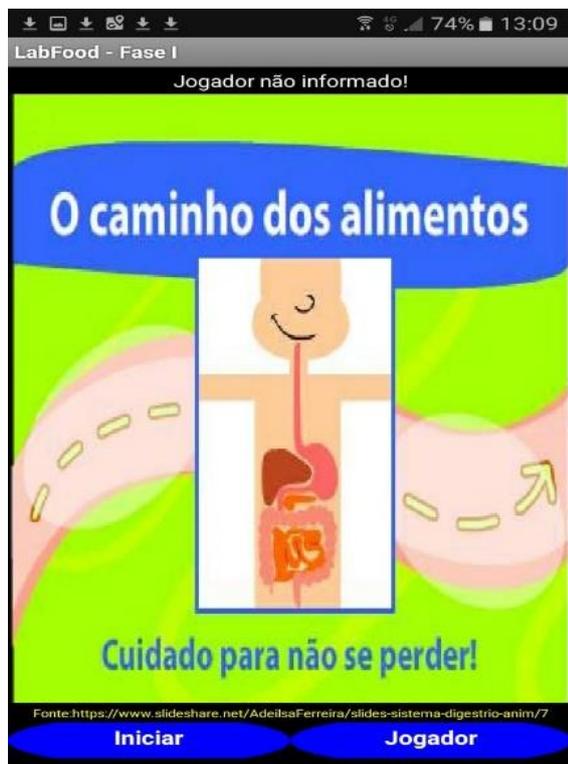


Fig. 4: Captura de tela do App LabFood.

O uso do aplicativo móvel proporciona ao estudante interatividades com o conteúdo. Para o professor, possibilita o acompanhamento da compreensão dos conceitos por parte dos estudantes, uma vez que ele recebe por e-mail todas as respostas fornecidas durante o uso. Dessa forma, o professor pode identificar e intervir nas questões que ainda não foram compreendidas pelos estudantes, tornando assim o ensino personalizado e desafiador. Sobre esse aspecto, Mozzaquatro e Medina [19] destacam que, no contexto atual, o que se pretende é justamente que o estudante seja o centro de sua aprendizagem, e que suas experiências e seus interesses sejam peças fundamentais.

Com a avaliação final realizada pelos pares e, principalmente, durante o processo de desenvolvimento destes produtos educacionais, os professores em formação foram estimulados a elaborar aplicativos utilizando habilidades referentes ao pensamento computacional. Dentre as habilidades, a proposta de construção de um aplicativo voltado ao ensino mobiliza o pensamento lógico, especificamente quando pressupõe o ordenamento das instruções e construções lógicas para os comandos a serem executados. Além desta, outras competências como o pensamento sequencial e o pensamento paralelo, identificando as definições de comportamento do aplicativo e das interações estudante-aplicativo, a decomposição de problemas, identificada quando se realiza um planejamento didático para a aprendizagem (problema maior) em situações de aprendizagem orientadas (problemas menores), dentre outras.

Destaca-se, porém, que as habilidades do pensamento computacional não podem ser adquiridas como um pacote, apesar de guardarem relações internas entre si, ainda assim, são independentes e desenvolvidas em situações específicas. Estes professores iniciaram um processo que aquisição de

conhecimentos em informática educativa, por meio do qual, também puderam iniciar a mobilização das habilidades do pensamento computacional. Finaliza-se com a certeza de que não se observou um processo consolidado, muito pelo contrário, observou-se um processo em estágio de aprimoramento.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se, portanto, que o ensino de uma linguagem de programação permitiu que os professores em processo de formação sistematizassem novos conhecimentos na forma produtos de educacionais, nomeadamente, aplicativos para dispositivos móveis. Além disso, durante as aulas eles foram instigados a acrescentar em seus produtos recursos que permitissem ao usuário efetivamente interagir com o conhecimento. Assim, os professores começaram um processo de mobilização de habilidades do pensamento computacional tanto para a produção dos aplicativos quanto no sentido de criar situações de aprendizagem diferenciadas.

Esta prática de formação docente esteve voltada para a mobilização de competências do pensamento computacional para alinhar a utilização das tecnologias no ensino com o proposto pela atual legislação brasileira.

Considera-se, portanto, a formação e a qualificação do professor como processos fundamentais para a concretização dos objetivos colocados para a educação nacional. Além disso, a escolha específica do pensamento computacional, enquanto competência docente, traz para as discussões possibilidade de atrelar as contribuições das Ciências da Computação em todos os campos do saber e, principalmente, no cotidiano de estudantes e professores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos organizadores do VII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão disponibilizado e aos professores do PPGEiMa pelas sugestões e orientações.

V. BIBLIOGRAFIA

- [1] BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Versão final homologada da Educação Infantil ao Ensino Fundamental em 20/12/2017. Acesso em: mar. de 2019.
- [2] SBC. Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. 2017. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: mar. de 2019.
- [3] Jeanette M. Wing. Computational thinking. Communications of the ACM, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.
- [4] Mitchel Resnick, John Maloney, Andrés Monroy-Hernández, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman, Yasmin Kafa. Scratch: programming for all. Communications of the ACM, [S.l.], v. 52, n. 11, p. 60–67, 2009.
- [5] Claudemir Públio Júnior. Formação Docente frente às Novas Tecnologias: desafios e possibilidades. InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS, v. 24, n. 47, 2018.
- [6] Cecília Gaeta; Marco Tarciso Masseto. O Professor Iniciante no Ensino Superior - Aprender, Atuar e Inovar. São Paulo: SENAC, 2013.
- [7] Ricardo Barcelos; Liane Tarouco; Magda Bercht. O uso de mobile learning no ensino de algoritmos. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 1-11, 2009.
- [8] José Manoel Moran; Marcos T. Masetto; Marilda Aparecida Behrens. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2012.
- [9] Dora Simões; Margarida M. Pinheiro. Uso das TIC em processos colaborativos de ensino e aprendizagem no ensino superior. Estudos do

- ISCA, Aveiro, n. 7, p.1-12, 2013.
- [10] Dennys Leite Maia, Marcilia Chagas Barreto. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. Educação, Formação & Tecnologias, Lisboa, v. 5, n. 1, p. 47-61, 2012
- [11] André Lemos; Lara Perl. Comunicação e Tecnologia Uma experiência de “Classe Invertida”. Comunicação & Educação, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 127-139, 2015.
- [12] Michael Fullan; Andy Hargreaves. A escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- [13] Vani Moreira Kenski. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas: Papyrus, 2010.
- [14] José Ozildo dos Santos, Rosélia Maria de Sousa Santos. O uso do celular como ferramenta de aprendizagem. Revista Brasileira de Educação e Saúde, Pombal, v. 4, n. 4, p. 1-6, 2014.
- [15] Sílvia Cristina Freitas Batista; Gilmar Teixeira Barcelos. Análise do uso do celular no contexto educacional. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2013.
- [16] Gustavo Cunha de Araujo. Art, school and museum: the analysis of an experience in art education at the university Museum of Art-MunA. Educação e Pesquisa, v. 44, 2018.
- [17] Fabiane de Andrade Leite; Lenir Basso Zanon. Estilos de Pensamento de Professores da área de Ciências da Natureza em Processo de Investigação-Ação. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 1, n. 1. Jan-abr, 2018.
- [18] Graciela Inchausti de Jou; Tania Mara Sperb. A metacognição como estratégia reguladora da aprendizagem. Psicologia: reflexão e crítica. Porto Alegre. Vol. 19, n. 2 (2006), p. 177-185, 2006.
- [19] Patricia Mariotto Mozzaquatro; Roseclea Duarte Medina. Mobile learning engine moodle adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando hipermídia adaptativa. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-10, 2010.