

ANÁLISE DO IMPACTO DE AULÕES NA DISCIPLINA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO I NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Camila de Cássia Campos Barbosa; camila.campos@engenharia.ufjf.br; Universidade Federal de Juiz de Fora;
Conrado Machado Faria; conrado.faria@engenharia.ufjf.br; Universidade Federal de Juiz de Fora;
Isabelle Mendes Lopes; isabelle.lopes@engenharia.ufjf.br; Universidade Federal de Juiz de Fora;
Lorrayne Nogueira Pereira Duarte; lorryne.duarte@engenharia.ufjf.br; Universidade Federal de Juiz de Fora;
Roberta Cavalcanti Pereira Nunes; rcpnunes@gmail.com; Universidade Federal de Juiz de Fora;

RESUMO: *Por propiciar possíveis melhorias na qualidade do Ensino e, por consequência, melhores profissionais, a avaliação e análise de disciplinas é extremamente relevante. A partir da percepção de uma alta taxa de retenção na disciplina de Tecnologia da Informação I (TI I) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o Grupo de Educação Tutorial em Engenharia de Produção (GET-Produção) da Instituição desenvolveu uma pesquisa afim de analisar as causas desse elevado índice. No quarto semestre a partir do início da realização da pesquisa, o grupo iniciou a realização de aulões com o conteúdo do curso. Este trabalho visa analisar sob este viés a questão da reprovação na disciplina, apontando, de modo descritivo, os resultados obtidos com esta iniciativa.*

PALAVRAS-CHAVE: *Aulões; Tecnologia da Informação; Retenção.*

ABSTRACT: *By providing possible improvements in the Higher Education and, therefore, better professionals, the evaluation and analysis of subjects is extremely relevant. From the perception of a high retention rate in the Information Technology I (IT I) course at the Federal University of Juiz de Fora (UFJF), the Institution's Tutorial Education Group in Industrial Engineering (GET-Production) developed a research in order to analyze the causes of these high numbers. In the fourth term, starting from the beginning of the research, the group introduced after school classes with the course content. This article aims to analyze under this scope the issue of retention in the discipline, pointing, descriptively, the results obtained with this initiative.*

KEYWORDS: *Extra classes; Information Technology; Retention.*

1. Introdução

São diversos os *déficits* existentes na educação que necessitam ser corrigidos (Bastos, 2017). Nos últimos anos, devido às mudanças ocorridas por causa da tecnologia em nossa sociedade, tem se tornado cada vez mais relevante um nível de conhecimento de programação por parte de engenheiros. Na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o curso de Engenharia de Produção conta com as disciplinas de Tecnologia da Informação (TI) I, II e III, que tem como proposta auxiliar o aluno na obtenção de tais conhecimentos.

Por outro lado, observa-se um alto índice de reprovação na disciplina de TI I. Nas turmas de 2015, 2016 e 2017 (total de 19 turmas e 553 alunos), a média de retenção foi de 52% dos alunos, enquanto o índice médio de evasão nesse período foi de 9%, de acordo com dados fornecidos pela coordenação. Esses dados foram fornecidos pela coordenação do curso e

comprovam que a disciplina apresenta problemas relevantes que interferem no desempenho dos alunos no curso.

O curso de Engenharia de Produção conta também com um Grupo de Educação Tutorial de Engenharia de Produção (GET-Produção). Estes podem ser definidos, conforme Tosta *et al.*(2006), como parte de um programa institucional que tem como base a indissociabilidade da tríade ensino, pesquisa e extensão, com o objetivo de gerar melhorias na graduação e difundir conhecimento aos alunos e à comunidade.

Nesse contexto, o GET-Produção realizou, no primeiro semestre de 2019, aulas com o intuito de auxiliar os discentes. Os aulas caracterizam-se por ser aulas abertas aos alunos da disciplina, objetivando uma revisão dos conteúdos abordados durante as aulas, bem como a resolução de exercícios e/ou de provas antigas (Fernandes *et al.*, 2018). Tais aulas são dados dias antes de cada TVC, normalmente na mesma semana. Busca-se marcar com antecedência suficiente para que o aluno revise os conhecimentos obtidos no aula, mas ao mesmo tempo próximo o suficiente para motivar o discente a participar.

Assim, a partir desse panorama, o presente estudo objetiva analisar o impacto causado pelos aulas no aproveitamento dos alunos na disciplina, a partir da perspectiva dos mesmos.

2.Referencial Teórico

Na sequência, será apresentada uma síntese referente à evasão devido à programação no ensino superior e conceitos do ensino-aprendizagem para programação. A elaboração deste referencial está dividida em dois eixos: (i) Programação no ensino superior; (ii) Ensino-aprendizagem em programação.

2.1. Programação no ensino superior

É notável a grande evolução da informática nos últimos anos e a tendência é que esta área cresça ainda mais, necessitando de profissionais qualificados que possam desempenhar um bom trabalho (BEZERRA; DIAS, 2014). Entretanto, é de conhecimento que esta é uma área com elevado grau de dificuldade, principalmente no que se diz respeito à lógica de programação (PEREIRA; RAPKIEWICZ, 2004).

“Atualmente, a formação de profissionais para a área de Tecnologia da Informação (TI) apresenta sérios desafios. No Brasil, já há alguns anos verifica-se um déficit na formação de

profissionais” (BARCELOS e SILVEIRA, 2012, p.1), devido à diferença entre o número de alunos que entram na faculdade e o número que se formam.

Como dito anteriormente, o ensino e aprendizagem de programação é complexo. Devido a isso, há universidades que discutem com frequência seus currículos em busca de alternativas para diminuir o índice de evasões.

As causas consideradas relevantes à evasão seriam: a mudança de interesse do aluno, indecisão profissional, a didática não eficiente dos professores, expectativas não atendidas em relação ao curso, dificuldades de acompanhamento do curso, entre outras (SLHESSARENKO et al., 2014).

Barbosa (2001) levanta a hipótese de que as dificuldades encontradas pelos estudantes na aprendizagem de algoritmos podem ter origem em obstáculos não apenas relacionados à conceituação. “Fenômenos ligados à percepção, observação, representação semiótica, estrutura da mente podem prejudicar ou interromper a aprendizagem” (BARBOSA, 2001, p.17).

Com isso, na literatura, há vários estudos para melhorar o ensino da programação, sempre motivados pelas elevadas taxas de evasão (DILERMANDO JUNIOR; FREITAS 2011; BARBOSA; FERNANDES; CAMPOS, 2011; SOARES; BORGES, 2011; GOMES et al., 2011; AURELIANO; TEDESCO, 2012).

Barcelos e Silveira (2012) nos mostram, na bibliografia, que a falta de conhecimento e domínio por parte dos alunos, pode ser um motivo pelo qual os mesmos não se interessam por cursos da área de Computação e Tecnologia da Informação. Considerando essa hipótese, os autores apresentam algumas tendências de pesquisa relacionadas ao ensino de computação como ciência básica, discutindo suas possíveis relações com a educação matemática.

Os autores ainda fazem um paralelo com as competências definidas para o ensino de Matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. O objetivo, com isso, é proporcionar alguns caminhos para que as áreas possam se beneficiar mutuamente com o desenvolvimento de estratégias pedagógicas conjuntas.

Para aumentar o número de alunos ingressantes no curso superior de computação, Dilermando e Freitas (2011) traçaram estratégias para ajudar a diminuir a deficiência de alunos em

matemática e português. Estas utilizam a criação de problemas utilizando associações entre representações textuais, gráficas e algorítmicas, com o objetivo melhorar a capacidade de abstração e desempenho nas disciplinas de algoritmos, diminuindo as taxas de evasão dos cursos de computação. Já Soares e Borges (2011) apresentam uma experiência do ensino de programação de computadores através da robótica para servir de motivador da aprendizagem, o que poderia vir a diminuir o número de desistências do curso.

Fassbinder, Paula e Araújo (2012) relatam a experiência do desenvolvimento de competições de programação e formação de grupos de estudo, como atividades de extensão em cursos de informática de uma instituição de ensino técnico e superior, contemplando todas as suas modalidades. O objetivo seria aumentar a motivação dos alunos para que, conseqüentemente, eles viessem a apresentar desempenho melhor e isso diminuísse a desistência do curso, visto que os alunos, teoricamente, teriam menos dificuldade.

De modo geral, pesquisas na área mostram que são diferentes as razões e os meios utilizados para propostas de inclusão do ensino de computação, seja no ensino superior, técnico ou básico. Ainda assim, as diferentes ideias dividem aspectos comuns, como o interesse em tornar o aprendizado mais atrativo por meio de ambientes e/ou metodologias que favoreçam o desenvolvimento de habilidades consideradas transversais a todas as ciências, assim como no dia a dia das pessoas, como capacidade de raciocínio lógico e resolução de problemas.

2.2. Ensino-aprendizagem em programação

Segundo Henderson (1986), a resolução de problemas e o pensamento analítico são a maior fragilidade dos alunos nos cursos de Informática. Para o mesmo, esses tópicos deveriam ser enfatizados. Em seu artigo *Modern Introductory Computer Science* (HENDERSON, 1987) observa que um fator importante para a aprendizagem de resolução de problemas é aprender a usar a abstração. Os cursos deveriam oferecer aos alunos ferramentas para pensar de maneira abstrata, em que a fundamentação matemática deve ser fortalecida.

Segundo Costelloe (2004b), na aula tradicional e no laboratório, o aluno atua, na maior parte do tempo, de forma passiva, basicamente recebendo informações. Isto é ainda mais perceptível em turmas cujo número de alunos é elevado. As aulas são expositivas, seguidas de resolução de problemas em laboratório, utilizando uma linguagem de programação. Por conta disso, a ênfase muitas vezes gira em torno da linguagem de programação e não da elaboração da solução do problema, o que pode levar à dificuldades e abstrações prematuras.

A autora ainda afirma que, nas aulas expositivas, quase não há interação entre os alunos e o professor, além das características individuais dos alunos não desempenharem papel relevante. E que o ensino tradicional impõe uma aprendizagem baseada em regras e restringe a capacidade natural dos alunos de resolver problemas.

Segundo Linder et al. (2001), a educação superior tem uma tendência a priorizar os métodos de ensino tradicionais. Entretanto, é possível observar, cada vez mais, universidades adotando métodos diferentes, os quais o aluno assume uma postura ativa em sala de aula. No quadro abaixo, o autor relaciona cada método de aprendizagem à porcentagem de aproveitamento do conteúdo pelos alunos.

Modalidade de interação	Porcentagem de retenção do conteúdo
1. Lendo	10%
2. Ouvindo	20%
3. Assitindo	30%
4. Assitindo e ouvindo	50%
5. Discutindo	70%
6. Fazendo e discutindo	90%
7. Ensinando e monitorando	95%

Quadro 1- Porcentagem de aproveitamento pelos alunos em relação à modalidade de interação. Fonte: LINDER et al., 2001

Powers & Powers (1999) salientam que nenhum método pedagógico é uma panaceia. O que deve haver é uma união de características que, alinhadas por um objetivo, possam promover a aprendizagem. Devem-se levar em consideração aspectos socioculturais, como número de alunos e origem, entre outros. Quando adotamos novos métodos para ensinar programação, devemos ter em mente os diferentes estilos de aprendizagem e buscar um equilíbrio entre eles, além de escolher a abordagem de acordo com o objetivo da aprendizagem em questão.

“A maioria das ferramentas baseadas em tecnologia é voltada para visualização de algoritmos e programas já prontos. Algumas poucas são voltadas para quem está começando a aprender programação” (SETTI, 2009). Ziegler e Crews (1999) apontam para a necessidade de mais pesquisas para avaliar a etapa em que o aluno entende o processo de conceber uma solução computacional, independentemente da linguagem que será utilizada posteriormente.

Segundo Winslow (1996), estudos psicológicos sobre programação concluíram que os iniciantes, apesar de conhecerem a sintaxe e a semântica de comandos individualmente, têm

muita dificuldade para combiná-los de forma correta para solucionar um dado problema, mesmo quando eles conhecem a solução informal (intuitiva).

“Independente da metodologia utilizada, devemos buscar o aprimoramento do ensino, para que o mesmo possa promover a aprendizagem significativa. É importante considerar os aspectos pedagógicos, prestar a devida atenção ao público e levar em consideração a variedade de estilos de aprendizagem existentes” (SETTI, 2009).

De acordo com Setti (2009), alguns aspectos devem ser considerados em abordagens ou ferramentas, com relação a sua eficácia, são eles: envolver o aluno com as atividades de aprendizagem; permitir ao aluno certo grau de controle sobre seu aprendizado, possibilitando sua progressão e revisão; prover mecanismos de “escalada”, por exemplo: explicações, ajuda sensível ao contexto, estudo de caso e criação de padrões; fornecer feedback em tempo adequado; utilizar a colaboração; incorporar mecanismos de autoanálise para promover habilidades de aprendizagem metacognitiva e independente; apresentar múltiplas representações de conceitos e textos.

Costelloe (2004b) enfatiza o papel do professor, como sendo não mais o detentor do saber, mas um facilitador do ensino/aprendizagem entre os alunos e os especialistas.

Tendo em vista o elevado número de reprovações na matéria de TI 1 da UFJF, o GET-Produção começou, no primeiro semestre de 2019, a dar aulas de revisão na semana das provas da matéria supracitada, juntamente com o GET-Mecânica da mesma universidade, com o objetivo de auxiliar e transmitir conhecimento aos alunos e, conseqüentemente, contribuir para a diminuição de reprovações/evasões. Nos tópicos posteriores serão explicitados os resultados obtidos com a iniciativa.

3. Metodologia

Observando-se o alto índice de retenção na disciplina de TI I na UFJF, iniciou-se um estudo sobre o impacto de aulões na mesma. A fim de auxiliar os discentes a alcançarem melhores resultados nessa matéria, o GET-Produção em conjunto com o GET-Mecânica (Grupo de Educação Tutorial de Engenharia Mecânica) da UFJF começaram a ministrar aulões antes de cada Teste de Verificação de Conhecimento (TVC).

Os aulões, que são opcionais para os alunos, consistem na exposição de um breve resumo sobre os tópicos que serão abordados no respectivo TVC e, também, exercícios. Para sua realização, a equipe designada deve estudar previamente os assuntos com o propósito de elaborar um revisional simples e didático, além de desenvolver os exercícios.

Assim, para coletar os dados, o instrumento de pesquisa utilizado foi o questionário após cada TVC e aulão. Dessa forma, quanto aos procedimentos, utilizou-se o método *Survey* ou levantamento. As pesquisas deste tipo caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (Gil, 1991).

Além disso, este estudo tem caráter exploratório, visto que, segundo Collis e Hussey (2005), é voltado a pesquisadores que possuem pouco conhecimento sobre o assunto pesquisado, pois, geralmente, há pouco ou nenhum estudo publicado sobre o tema. Assim como, possui cunho descritivo, que, de acordo com Andrade (2002), tem o intuito de observar fatos, registrá-los, classificá-los e interpretá-los. Ademais, na concepção de Gil (1999), a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno.

4. Resultados e Discussão

Durante o semestre as pesquisas foram aplicadas após cada um dos Testes de Verificação do Conhecimento (TVC) em três turmas de TII da UFJF ministrada pelo mesmo docente e após cada aulão realizado pelo GET-Produção anteriormente a cada avaliação. É importante ressaltar que na disciplina o Plano de Ensino divide o conteúdo em três TVC's. Além disso, em todas as pesquisas os dados colhidos foram compilados e analisados através de uma planilha do Microsoft Office Excel por uma equipe de membros do GET-Produção.

Desse modo, a equipe foi responsável também por elaborar os questionários. No caso das pesquisas após cada TVC, continham perguntas referentes à identificação do aluno, ao preparo anterior ao exame e a dificuldade do teste, bem como perguntas direcionadas ao aulão (Figura 1). A adesão aos questionários foi de 63 alunos ao primeiro, 54 ao segundo e 51 ao terceiro.

Enquanto no caso das pesquisas após cada aulão, representadas na Figura 2, continham perguntas referentes à avaliação do mesmo, ao estudo da matéria abordada, o objetivo de aprendizado com o aulão, como ficou sabendo dele e a indicação do mesmo para um amigo,

além de um espaço para sugestões. A adesão aos questionários foi de 7 alunos ao primeiro, 21 ao segundo e 11 ao terceiro.

14 Você ficou sabendo do aulão?
 Sim Não

15 Você achou bom o horário do aulão? (De 12 hrs às 14 hrs)
 Sim Não

Alguma sugestão: _____

RESPONDA AS PERGUNTAS ABAIXO CASO VOCÊ TENHA IDO AO AULÃO:

16 Você achou que o aulão ajudou em seu desempenho na prova?
 Sim Não

RESPONDA AS PERGUNTAS ABAIXO CASO VOCÊ NÃO TENHA IDO AO AULÃO:

17 Por qual motivo você não foi ao aulão? (Marque apenas 1)
 Falta de Tempo Falta de Interesse
 Não fiquei sabendo Horário ruim

Outro: _____

FIGURA 1 – Questionário modelo usado para recolher dados referentes ao aulão durante as avaliações da disciplina de TI I. Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Formulário de Avaliação
Aulas Complementares



1. Matéria abordada: _____

2. Como avalia a aula:
() Excelente () Boa () Regular () Ruim () Péssima

3. Quando você começou a estudar para a matéria da aula?
() Há duas ou mais semanas () Há uma semana () Há dois dias () Hoje ()
Estou vendo pela primeira vez

4. Qual foi sua prioridade na aula?
() Aprender a matéria () Tirar dúvidas () Reforçar o conteúdo

5. Como ficou sabendo da aula?
() Facebook () Instagram () Whatsapp () Amigos () Outros

6. O quanto você recomendaria essa aula para um amigo?
() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 () 8 () 9 () 10

7. Sugestões, críticas e comentários:

FIGURA 2 – Questionário modelo usado para recolher dados referentes ao aulão durante os aulões da disciplina de TI I. Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Dessa forma, os resultados mais expressivos serão apresentados. O primeiro deles é com relação à ajuda do aulão no desempenho da prova, como segue ilustrado na Figura 3.

Como é possível perceber, foram pequenas e até inexistentes as respostas negativas em relação a esse tópico. Constatou-se então, a importância de continuar com essa ajuda complementar na disciplina.

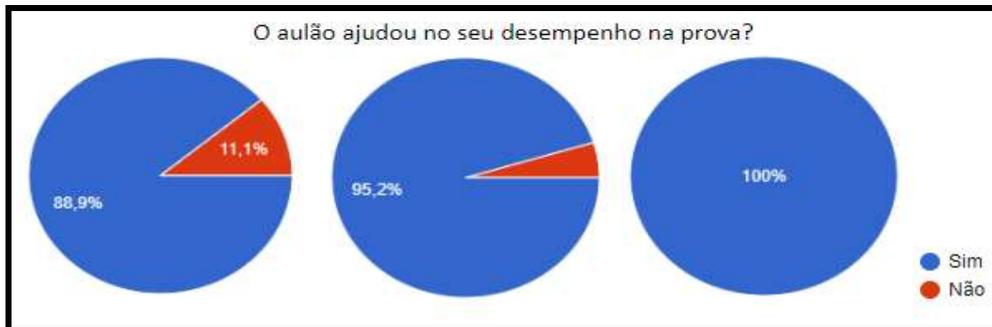


FIGURA 3 – Percentual de alunos que constataram a ajuda ou não do aulão na prova. Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Além disso, com a pesquisa foi possível identificar os motivos principais da falta de adesão aos aulões, conforme exposto na Figura 4. Ainda no primeiro questionário foi alta a porcentagem de alunos que não tinham conhecimento sobre o aulão (60,9%). A partir disso, no segundo e no terceiro TVC, foi solicitado ao professor que enviasse via email tal informação, o que aumentou consideravelmente a quantidade de participantes. Por isso também, os resultados da pergunta foram diferentes nas duas últimas avaliações, em que a principal causa de falta de adesão foi devido a ausência de tempo por parte dos discentes.



FIGURA 4 – Percentual de alunos que não conseguiram ir no aulão por algum motivo especificado. Fonte: elaborado pelos autores (2019).

Por fim, percebeu-se também resultados positivos em relação a qualidade do aulão na Figura 5, visto que a maioria dos resultados concentraram-se entre bom e excelente. Com o intuito de melhorar ainda mais os resultados, algumas sugestões serão analisadas, como: realizar a aula diretamente no software utilizado na disciplina, fazer um passo a passo nos exercícios e fazer uma maior quantidade de questões.

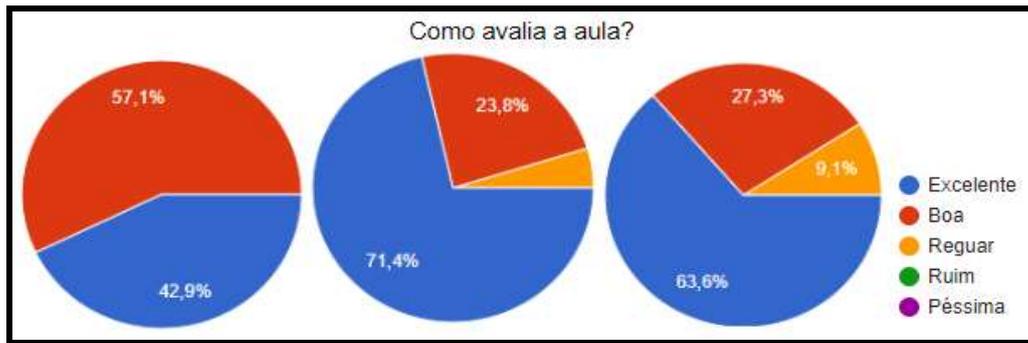


FIGURA 5 – Percentual de alunos que fizeram alguma avaliação sobre a aula. Fonte: elaborado pelos autores (2019).

5. Considerações finais

Com base na análise dos dados obtidos, é possível verificar o bom impacto dos aulões na disciplina de TI I da UFJF. Quando os alunos foram perguntados se o aulão ajudou no desempenho durante a prova, as respostas foram majoritariamente positivas, como pode ser observado na Figura 3, com isso, infere-se que o aulão trouxe resultados satisfatórios.

No que tange a falta de adesão durante o primeiro aulão principalmente, pôde-se perceber a deficiência na divulgação do mesmo, o que foi solucionado logo em seguida, já que o professor da disciplina passou a enviar *e-mails* para os alunos. Cabe citar também que os discentes alegaram ausência de tempo e por esse motivo o GET-Produção analisa as sugestões para que, no próximo período, o aulão tenha a maior adesão possível.

Ainda que o projeto de aulões tenha sido iniciado no semestre de 2019.1, já ficou explícito seu efeito positivo na disciplina de TI I. Dito isso, o GET-Produção da UFJF pretende continuar com os aulões, coletando, assim, mais *feedbacks* e buscando a melhora do mesmo, visto que um dos pilares do Grupo é o Ensino.

Ademais, pretende-se continuar com a coleta de dados para prosseguir com o desenvolvimento da pesquisa, a fim de complementar os resultados dessa análise. Uma possível vertente do estudo seria correlacionar as notas obtidas pelos alunos com sua presença ou não nos aulões. No entanto, o GET tem a possibilidade de enfrentar uma dificuldade para ter acesso às notas dos discentes, já que os professores podem não colaborar e não disponibilizar os dados necessários.

Referências

ANDRADE, Maria Margarida de. *Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

AURELIANO, V. C. O.; TEDESCO, P. C. de A. R. Avaliando o uso do scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de programação. In: XX Workshop sobre Educação em Computação. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.

BARBOSA, L.M. Ensino de Algoritmos em Cursos de Computação. Dissertação de Mestrado. São Paulo: EDUC, 2001.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: XX Workshop sobre Educação em Computação. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.

BASTOS, M. J. Análise do Contexto da Educação Brasileira. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 2, Vol. 14. pp 47-54 Janeiro de 2017;

BEZERRA, F.; DIAS, K. Programação de Computadores no Ensino Fundamental: Experiências com Logo e Scratch em escola pública. In XXII Workshop sobre Educação em Informática, Brasília, DF: SBC, 2014.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COSTELLOE, E. The Use of a Software Enabled Scaffolding Environment to Aid Novice Programers. Submitted to the University of Dublin for the Degree of Master of Science, 2004b.

DILERMANDO JR., P.; FREITAS, R. L. Estratégias para melhorar os processos de abstração na disciplina de algoritmos. In: XIX Workshop sobre Educação em Computação. Natal, RN: [s.n.], 2011.

FASSBINDER, A. G. de O.; PAULA, L. C. de; ARAÚJO, J. C. D. Experiências no estímulo à prática de programação através do desenvolvimento de atividades extracurriculares relacionadas com as competições de conhecimentos. In: XX Workshop sobre Educação em Computação. Curitiba, PR: [s.n.], 2012.

FERNANDES, I. A.; VIANA, J. F. P.; BITTENCOURT, M. A.; PEDROSA, R. M. D.; FILHO, R. S. S. Análises do índice de reprovação na disciplina de Tecnologia da Informação I da Universidade Federal de Juiz de Fora. EMEPRO, 2018. Juiz de Fora.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, C. C. C., LIMA, D. H. S., RIBEIRO, R. P., ALMEIDA, E. S., BRITO, P. H. S. Uma proposta para auxiliar alunos e professores no ensino de programação: O ambiente aiip. In: XIX Workshop sobre Educação em Computação. Natal, RN: [s.n.], 2011.

HENDERSON, P. B. Anatomy of an introductory Computer Science Course. Anais do 17º ACM SIGCSE (Technical Symposium on Computer Science Education), 1986.

HENDERSON, P. B. Modern Introductory Computer Science. Anais do 18º ACM SIGCSE (Technical Symposium on Computer Science Education), 1987.

LINDER et al., [Linder, S. P., Nestrack, B. E., Mulders, S., Lavalle, C. L.] Facilitating Active learning with inexpensive Móbile Robots. The journal of Computing in small colleges. Anais do 6º CCSC. Northeastern conference on the journal of computing in small colleges, Vol. 16, 2001.

PEREIRA, J. C. R., RAPKIEWICZ, C. (2004). O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil, WEIRJES.

POWERS, K. D. & POWERS D. T. Making Sense of Teaching Methods in Computing Education. 29th ASEE/IEEE Frontiers in Educational Conference. p. 11B3/30-11B3/35, Vol. 1331, 1999.

SETTI, M. DE O. G. O Processo de Discretização do Raciocínio Matemático na Tradução para o Raciocínio Computacional: Um Estudo de Caso no Ensino/Aprendizagem de Algoritmos. Tese (Doutorado em Educação). Curitiba: UFPR, 2009.

SLHESSARENKO, M.; GONÇALO, C. R.; BEIRA, J.C.; CEMBRANEL, P. (2014) A Evasão na Educação Superior para o Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. In: Revista Gestão Universitária na América Latina (GUAL), Vol.7, Número 1, Florianópolis, janeiro de 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2014v7n1p128>>. Acesso em: 06/08/2019.

SOARES, R. F.; BORGES, M. A. F. Robótica: aprendizado em informática de forma lúdica. In: XIX Workshop sobre Educação em Computação. Natal, RN: [s.n.], 2011.

TOSTA, R.M.; CALAZANS, D.L.; SANTI, G.S.; TUMULO, I.B.; BROCHADO, K.; FAGGIAN, L.F.; FARIA, L.C.; MULLER, M.L.; GECCHINI, M.V.; ISHIDA, R.M.; FONSECA, R.F.; SANZ, S.D.; VIEIRA, T.C.; PALAZZIN, V. Programa de educação tutorial (PET): uma alternativa para a melhoria da graduação. Psicol. Am. Lat. n.8, México, 2006.

WINSLOW, L. E. Programming Pedagogy – A Psychological Overview. Anais do 27º ACM SIGCSE (Technical Symposium on Computer Science Education), USA, 1996.

ZIEGLER, U.; CREWS, T. An Integrated Program Development Tool for Teaching and learning How to Program. Anais do 30º ACM SIGCSE (Technical Symposium on Computer Science Education), USA, 1999.