

Gravação de Aulas Presenciais de Programação para Apoiar o Estudo Extraclasse: Lições Aprendidas

Ayla Dantas Rebouças¹ e Pasqueline Dantas Scaico¹

¹Departamento de Ciências Exatas – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
Campus IV – Rua da Mangueira, S/N – Companhia de Tecido Rio Tinto
CEP 58297-000 – Rio Tinto – PB - Brasil

{ayla,pasqueline}@dce.ufpb.br

Abstract. *This article describes an experience report with lessons learned from teaching programming in three initial courses held in IT undergraduate programs. The experience of recording classes will be highlighted, as well as the procedures used and the main results obtained through this intervention. In general, it was observed that recording classes allowed students to review what was lectured and made available a resource to reinforce some aspects in which they were struggled. The practice was well accepted by the students as observed through evaluation forms and by the recurring students' demand for publishing the videos related to the classes.*

Resumo. *Este artigo descreve um relato de experiência com lições aprendidas no ensino de programação dos três períodos iniciais de cursos da área de computação. Será destacada, principalmente, a experiência de gravar as aulas sendo dadas às turmas, detalhando os procedimentos utilizados e os principais resultados obtidos com essa iniciativa prática de intervenção. De maneira geral, observou-se que gravar as aulas permitiu aos alunos rever o que era apresentado e reforçar alguns aspectos nos quais tinham dúvida. A prática se mostrou bem aceita pelas turmas conforme observado através de formulários de avaliação da disciplina e pela frequente cobrança pela publicação dos vídeos das aulas.*

1. Introdução

O ensino introdutório de programação é uma atividade cheia de desafios. Um dos maiores é fazer com que os alunos cheguem até o fim destas disciplinas e obtenham êxito em demonstrar que adquiriram as competências mínimas esperadas.

Espera-se que tais estudantes sejam capazes de demonstrar competências em princípios de alto nível de abstração em programação e lógica, como princípios da orientação a objetos, os quais são considerados conceitualmente difíceis [Butler 2007]. Têm sido muito altos os índices de reprovação e abandono nestas disciplinas. Por exemplo, uma revisão sistemática realizada por Watson e Li (2014) identificou que o índice de aprovação em disciplinas introdutórias de programação é de 67.7%, que foi praticamente idêntico ao de 67% reportado por Bennedsen e Caspersen (2007).

Em nossa universidade (Universidade Federal da Paraíba – Campus IV), as taxas de aprovação são ainda menores. Por exemplo, para a primeira disciplina de programação, a aprovação têm sido de aproximadamente 44%. Até mesmo para a disciplina de programação do segundo semestre, as taxas de aprovação têm sido de 52% em média.

Considerando este problema, é importante explorar diferentes métodos e técnicas de ensino e estudo para buscar promover a aprendizagem em programação. Em conversas informais com os alunos sobre sua forma de estudar em horário extraclasse, vários deles reportaram que procuravam videoaulas para estudar. No entanto, nem sempre encontravam aulas totalmente alinhadas ao que era discutido em sala de aula e que de fato lhes apoiasse na resolução dos exercícios propostos.

Observando esta realidade, este trabalho buscou investigar a utilização da estratégia de gravação de aulas de programação ministradas presencialmente para apoiar o estudo extraclasse de programação. Para observar se a técnica foi bem aceita e apoiou o processo de ensino-aprendizagem de programação, foram analisadas respostas a formulários de avaliação de três disciplinas introdutórias de programação ofertadas pela mesma professora nos dois últimos anos. Os formulários online tinham como foco avaliar de forma anônima a aceitação dos alunos sobre a forma como foi conduzida a disciplina visando melhorias. No formulário haviam questões específicas sobre o uso dos vídeos e forma de estudo dos alunos em horários extraclasse. As respostas obtidas mostraram que a gravação dos vídeos foi algo destacado como positivo por grande parte dos alunos, o que motivou o presente trabalho.

As demais seções deste trabalho estão organizadas conforme descrito a seguir. A Seção 2 apresenta uma contextualização do ambiente onde foram feitas as observações e levantados os dados compartilhados neste trabalho. Na Seção 3 é apresentada a iniciativa prática de intervenção e a forma como vem sendo aplicada. Na Seção 4 são apresentados os resultados obtidos com a utilização dessa iniciativa. Na Seção 5 são discutidos alguns dados coletados a respeito da forma com que os alunos vêm estudando. Na Seção 6 são compartilhadas as principais lições aprendidas. Na Seção 7 são discutidos alguns trabalhos relacionados. Por fim, na Seção 8 são apresentadas as conclusões deste trabalho e propostas de trabalhos futuros.

2. Contextualização

Este trabalho foi construído com base na experiência obtida no ensino de algumas turmas das três disciplinas iniciais de programação de dois cursos da área de computação ofertados pela Universidade Federal da Paraíba-Campus IV: Sistemas de Informação e Licenciatura em Ciência da Computação. Na primeira disciplina (P1 - Introdução à Programação), ofertada no primeiro semestre dos cursos, os alunos têm uma introdução à programação utilizando a linguagem Python e utilizam apenas o paradigma de programação estruturado. Na segunda disciplina (P2 – Linguagem de Programação), ofertada no segundo semestre dos cursos, os alunos aprendem a programar utilizando o paradigma da programação orientada a objetos (OO) por meio da linguagem Java. Na terceira disciplina (P3 – Programação Orientada a Objetos), os alunos aprimoram sua habilidade de programar sistemas orientados a objetos, aprendendo boas práticas de programação neste paradigma e aspectos avançados da programação OO em Java. A carga horária de cada uma das três disciplinas é de 60h.

Em tais disciplinas os índices gerais de aprovação são baixos na maioria das vezes, conforme ilustrado pela Figura 1, que mostra esses índices nos semestres letivos dos anos de 2016 e 2017.

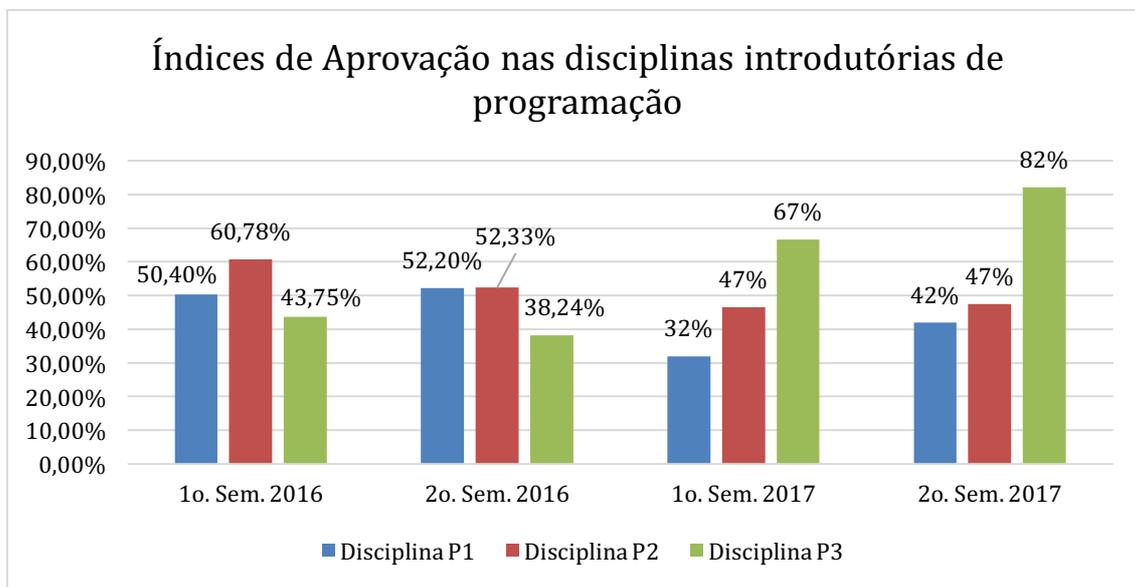


Figura 1. Índices de aprovação das três disciplinas iniciais de programação da Universidade Federal da Paraíba - Campus IV

Embora existam diferentes fatores que contribuam para índices de aprovação muitas vezes inferiores a 50%, observar esses dados tem impulsionado vários professores a investigar novas práticas pedagógicas que possam ajudar a aumentar esses índices.

3. Metodologia para Gravação e Disponibilização dos Vídeos

É importante destacar que as aulas das disciplinas onde foi utilizada a técnica de gravação de vídeos das aulas tinham algumas partes expositivas e várias atividades práticas. Em ao menos uma das duas aulas da semana era disponibilizada uma atividade prática de programação, que era posteriormente discutida com a turma. Há mais de dois anos a professora responsável por algumas turmas destas disciplinas busca gravar as partes das aulas em que a apresentação é mais expositiva ou quando envolve a resolução de exercícios no computador pela professora com a turma. A ideia da gravação das aulas seria apoiar principalmente os alunos que perderam alguma aula ou os que precisassem rever algum ponto discutido para conseguirem concluir suas atividades.

Para tornar possível a gravação e disponibilização das aulas sob a forma de vídeos, duas ferramentas foram utilizadas: o ScreenFlow¹ e o YouTube². No entanto, outras ferramentas semelhantes podem também ser utilizadas.

O ScreenFlow é um software para Mac OS X que permite a gravação de vídeo da tela do computador ou mesmo da câmera e também a captura de áudio do computador ou de microfone. Para a gravação das aulas de programação em geral se gravava apenas a tela (*Desktop*) e também o áudio. Uma limitação dessa abordagem é que não é registrado no vídeo o que precisa ser escrito no quadro. Por isso, buscava-se explorar mais nas aulas

¹ <https://screenflow.softonic.com.br/mac>

² <https://www.youtube.com>

gravadas o uso de IDEs (ambientes integrados de desenvolvimento) ou outras ferramentas executando na própria máquina além de alguns slides ou editores de texto. Como só eram gravadas partes das aulas mais expositivas ou de resolução de exercícios de programação junto com a turma, nem todas as aulas precisavam de gravação. Analisando os vídeos produzidos nos quatro semestres analisados, viu-se que cerca de 57% das aulas foram totalmente ou parcialmente gravadas.

De maneira geral, observou-se que o procedimento de gravação da aula era simples. O processo de edição após a gravação envolvia apenas alguns cortes do início ou do fim dos vídeos, ou de algum ponto em específico em que se sentisse essa necessidade, desde que não demandasse muito tempo. Posteriormente, os vídeos eram exportados em formato .mp4 reduzido e disponibilizados só para a turma por meio dos grupos privados das disciplinas, tendo acesso a eles só quem tivesse o link divulgado.

Para disponibilizar os vídeos no YouTube, bastava selecionar o arquivo a enviar e definir a privacidade do vídeo. A opção escolhida para privacidade era "Não listado", para que o vídeo estivesse disponível apenas para quem tivesse o seu link e não fosse localizado pelo sistema de busca de vídeos do YouTube. Durante o *upload* do vídeo é possível editar as informações principais sobre ele, como a data e o tema da aula. Após a conclusão do *upload* e processamento do vídeo, o link era disponibilizado para os alunos utilizando o grupo fechado da disciplina no Facebook ou o grupo de e-mails da turma. Sendo assim, todos os alunos tinham acesso aos links dos vídeos que cobriam todos os conteúdos vistos e a resolução dos exercícios que foram feitas em sala de aula.

4. Avaliação da utilização da gravação de vídeos das aulas de programação

Para avaliar quão úteis foram os vídeos das aulas para os alunos, foram consideradas suas respostas a questões específicas acrescentadas em formulários online que tinham como foco avaliar de forma anônima as disciplinas e coletar sugestões de melhoria para o trabalho da professora. Ao responder os questionários de forma voluntária os alunos não precisavam se identificar. Em alguns semestres houve um índice maior de respostas e em outros não, e nem todos responderam pois, por vezes foram divulgados assim que iniciaram as férias. Mesmo com uma média de 22,2% de participação, acredita-se que os dados obtidos dão indícios da utilidade do uso da técnica. A Tabela 1 ilustra a quantidade de alunos matriculados nas turmas analisadas e a taxa de respostas para os quatro semestres considerados neste trabalho.

Tabela 1. Número de alunos matriculados e alunos que participaram da avaliação das disciplinas a cada semestre

	1o. Sem. 2016 (P2/P3)	2o. Sem. 2016 (P1/P2)	1o. Sem. 2017 (P2/P2)	2o. Sem. 2017 (P2/P3)	TOTAL
Número de Alunos Matriculados	66	76	93	98	333
Número de Respondentes	21	9	17	27	74
Taxa de Respostas por semestre	31,8%	11,8%	18,3%	27,6%	22,2%

Um dos itens do questionário buscava analisar especificamente a percepção dos alunos quanto à utilidade dos vídeos disponibilizados. Para coletar essa percepção se poderia selecionar algumas opções no questionário ou explicitamente selecionar a opção "Outros" para detalhar sua percepção com algum outro texto diferente das opções apresentadas. Os resultados dos percentuais obtidos para cada possível opinião sobre os vídeos disponibilizados estão ilustrados pela Tabela 2.

Tabela 2. Utilidade percebida pelos alunos quanto ao uso dos vídeos

Com relação aos vídeos disponibilizados pela professora ...	Percentual
Eles foram muito úteis para mim	89,2%
Assisti alguns, mas não foram muito úteis	1,4%
Não assisti nenhum, mas acredito que são úteis	4,1%
Não assisti nenhum, acho que não ajudam	0,0%
Outro: assisti ao menos alguns e achei úteis	5,4%

Os resultados obtidos pelas respostas mostraram que de maneira geral os vídeos foram considerados úteis pelos que participaram da pesquisa nos diferentes semestres e que a maioria dos alunos que respondeu à pesquisa os utilizou de fato. Conforme está ilustrado pela Tabela 2, para a grande maioria dos alunos os vídeos foram. De maneira geral, 98,6% avaliaram como positiva a prática pedagógica e apenas 1,4% a avaliaram como negativa.

No questionário de avaliação da disciplina, alguns outros indícios de que o uso dos vídeos das aulas tem sido útil nas disciplinas de programação foram algumas das respostas dadas à questão "*O que tem sido bom na metodologia de ensino-aprendizagem utilizada na disciplina?*". Analisando o conteúdo das respostas a esta questão, viu-se que em 20 (vinte) destas respostas houve referência aos vídeos das aulas. Alguns dos trechos dessas respostas estão ilustrados no Quadro 1.

Quadro 1. Recorte de respostas de alunos mencionando os vídeos

"As vídeos aulas ajudam bastante."

"[...] as videos aulas gravadas, pois é por meio delas que tiro 80% das minhas dúvidas."

"[...] e os vídeos ajudam muito na hora de dúvidas que permeiam só quando estamos em casa."

"[...] os vídeos ajudam bastante nas horas de fazer os roteiros em casa, a explicação está clara também."

"O ato de gravar as aulas isso ajuda muito quando chegamos em casa."

"Gravação das aulas [...]"

"Os vídeos de cada aula [...]"

"Vídeos das aulas foi muito importante [...]"

"As aulas gravadas ajudam muito na questão de revisão do conteúdo aplicado [...]."

"Os vídeos com certeza [...]"

"[...] vídeos para auxiliar [...]"

"Ter a oportunidade de ver a aula uma segunda vez (ou mais) isso ajuda bastante na hora de tirar dúvidas."

"Como ele grava a aula, dica melhor para revisar."

"[...] e ainda com vídeos para poder lembrar o que foi dado em sala de aula."

"[...] e poder gravar as aulas para os alunos reforça ainda mais o que ficava com dúvida [...]"

Observando as respostas fechadas e abertas, há fortes indícios de que gravar as aulas tem sido realmente uma prática pedagógica que auxilia os estudantes e de maneira geral, conforme observado, é útil também pois muitas vezes os alunos não conseguem manter sua concentração durante as aulas ou faltam algumas delas, o que favorece que sintam dificuldades na realização dos exercícios ou na compreensão das aulas posteriores. Um outro aspecto observado é que têm sido muito comuns as cobranças dos alunos pelos vídeos das aulas e são também frequentes as "curtidas" quando eles são postados nos grupos do Facebook.

Foi possível também observar a utilidade dos vídeos gravados pela quantidade de visualizações de cada um. Ao longo dos 4 semestres foram disponibilizados no YouTube 164 vídeos, sendo em média produzidos 20 vídeos por turma. Vários desses vídeos tiveram mais de 60 visualizações, ou seja, mais do que o número de alunos por turma, o que mostra que alguns eram vistos mais de uma vez. Além disso, para a grande maioria dos vídeos, o número de visualizações correspondia em geral a no mínimo a metade do número de alunos de cada turma.

5. Análise da Frequência e Forma de Estudo dos Alunos

Além de buscar compreender se o uso dos vídeos foi útil, buscou-se também no formulário de avaliação das disciplinas investigar de que forma os alunos vêm estudando em horário extraclasse. Confirmou-se por meio das respostas ao questionário que, ao que parece, os estudantes estabeleceram valor para os vídeos das aulas gravadas enquanto recurso instrucional, sobretudo porque eles os utilizavam de forma espontânea. Conforme se pode observar na Tabela 3, grande parte dos alunos que responderam à pesquisa afirmaram utilizar os vídeos das aulas para estudar. Nesta tabela é apresentado um resumo das respostas à questão *"Como foi o seu estudo em horários extraclasse?"* na qual poderiam selecionar mais de uma opção e ainda escolher a opção "Outro", onde se identificou um tipo de resposta apenas, que foi o estudo com colegas.

Tabela 3. Como os alunos estudavam em horários extraclasse

Como foi o seu estudo em horários extraclasse?	Quantidade	Percentual
Procurava monitores/tutores para sanar minhas dúvidas e/ou para fazer com eles os exercícios	27	36,5%
Não estudava em horários extraclasse	6	8,1%
Assistia aos vídeos que a professora disponibilizava.	63	85,1%
Assistia outras videoaulas	27	36,5%
Estudava por livros e/ou apostilas e/ou materiais online	26	35,1%
Fazia os exercícios propostos pela professora	59	79,7%
Fazia outros exercícios além dos que a professora passava	12	16,2%
Outro: estudava com os colegas	3	4,1%

Conforme se pode observar, a grande maioria dos alunos estudava assistindo os vídeos disponibilizados (85,1%) e fazendo os exercícios propostos (79,7%). Esse fator é relevante pois se buscava reforçar com os alunos nas aulas que para aprenderem programação não bastava assistir aos vídeos. Destacava-se sempre a importância de se tentar fazer os exercícios já que o treino é essencial para que se aprenda programação.

Considerando as outras formas de estudo, viu-se que 36,5% também assistiam outras videoaulas e 35,1% estudava por livros e/ou apostilas e/ou materiais online. Quanto a procurar ajuda com monitores/tutores, uma parcela significativa (36,5%) também utilizou este artifício.

Outro aspecto importante a considerar foi o ritmo de estudos de cada aluno. O tempo de estudo que muitos dedicavam à disciplina era em muitos casos bem reduzido. Conhecer essa realidade pode ser desanimador, mas ao mesmo tempo importante. Se o aluno não se dedica por muito tempo, dificilmente vai passar muito tempo tentando fazer um exercício que não consegue realizar. Para muitos as aulas gravadas lhes permitiam concluir esses exercícios, de acordo com relatos dos próprios alunos. As distribuições das respostas à pergunta do questionário de avaliação que coletava o ritmo de estudos dos alunos estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Como era o ritmo de estudos nas disciplinas de programação

Como foi seu ritmo de estudo para esta disciplina?	No. DE RESPOSTAS	PERCENTUAL
Estudava e/ou fazia os exercícios durante menos de 2h por semana (sem considerar o horário das aulas)	29	39,2%
Estudava e/ou fazia os exercícios durante menos de 4h por semana (sem considerar o horário das aulas)	24	32,4%
Estudava e/ou fazia os exercícios por mais de 4h por semana (sem considerar o horário das aulas)	19	25,7%

Outro: Não estudava praticamente nada	1	1,4%
Outro: Assistia muitas videoaulas.	1	1,4%
TOTAL	74	100,0%

Embora os percentuais apresentados na Tabela 4 não sejam a realidade em muitas instituições, conhecer essa realidade nos ajuda a compreender melhor os índices altos de reprovação e abandono e nos faz refletir sobre estratégias para se fazer com que as poucas horas de estudo extraclasse dedicadas sejam mais efetivas e a estimular uma maior dedicação por parte dos estudantes.

6. Lições Aprendidas

A partir das observações feitas e analisando os dados gerados com a avaliação das disciplinas dos últimos dois anos, principalmente considerando os pontos negativos e positivos apontados pelos alunos ao avaliarem as disciplinas consideradas, as principais lições aprendidas foram as seguintes:

- Conversar com os alunos ou coletar, mesmo de forma anônima, informações tem sido fundamental para tentar promover a melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem de programação;
- Gravar as aulas é algo que tem sido muito útil para vários alunos;
- Permitir que os alunos entreguem mesmo com atraso exercícios resolvidos em aulas gravadas em vídeo pode motivá-los a se sentir capazes de aprender programação e resolver exercícios semelhantes;
- É importante conhecer o estilo de aprendizagem dos alunos e tentar adotar estratégias que possam melhor se encaixar a esses estilos, mas ao mesmo tempo estimulá-los a tentar aprender de diferentes formas;
- Muitos estudantes podem chegar à universidade sem o hábito de estudar e fazer exercícios em horário extraclasse, sendo, portanto, importante que o professor tente ensiná-los a desenvolver esse hábito, uma vez que sem treino dificilmente alguém aprende a programar;
- Não se pode assumir que os alunos farão as atividades em casa, sendo importante incluir no planejamento algumas aulas práticas de exercícios em que o professor poderá procurar perceber as dificuldades dos alunos e conversar com eles sobre elas, fazendo as devidas intervenções quando possível;
- Usar exemplos concretos, do dia a dia do estudante e obtidos em conversas em sala para subsidiar o desenvolvimento de atividades pode promover uma aprendizagem mais contextualizada e significativa.

7. Trabalhos Relacionados

As ideias apresentadas neste artigo apresentam relação com o uso da abordagem de sala de aula invertida (*flipped classroom*) pelo fato de apoiarem-se em vídeos. No entanto, na sala de aula invertida a dinâmica do ensino é invertida: conteúdos são disponibilizados com antecedência através de diferentes mídias (comumente vídeos) para que a aula presencial seja utilizada para resolver exercícios e promover maior cooperação entre o professor e alunos. Esta é uma abordagem que vem sendo utilizada na Educação em Programação, assim como se pode perceber através dos trabalhos de Carlisle (2010) e Day e Foley (2006). A abordagem utilizada no presente artigo foi diferente pois os vídeos

eram disponibilizados após a aula e não eram vídeos preparados previamente, mas sim as partes principais da aula presencial realizada com os alunos.

Relacionam-se também a este artigo trabalhos que tratem do ensino híbrido, que segundo Horn e Staker (2015) é "qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online". Tal estratégia é explorada, por exemplo, no trabalho de Galvão et al. (2016), que explora o Juiz online como ferramenta de apoio a uma metodologia de ensino híbrido em programação.

Trabalhos como o de Carlisle (2010 apud Fowler et al. 2000, Thomas et al. 2002) são também relacionados por destacarem a importância de observar o estilo de aprendizagem dos estudantes, principalmente considerando que grande parte dos estudantes atuais apresentam um estilo de aprendizagem mais visual ao invés de textual, preferindo aprender por vídeos que por textos, por exemplo.

Um outro trabalho relacionado é o de Scaico et al. (2017), que destaca a importância do educador “olhar” para os alunos e com base em suas percepções ajustar seu processo de ensino. Ao perceber que os alunos preferem estudar por vídeos em horários extraclasses, buscou-se neste trabalho investigar uma estratégia pedagógica mais alinhada aos estudantes e à sua forma de aprender.

8. Conclusões e Trabalhos Futuros

A principal conclusão obtida com este artigo foi que tentar utilizar gravações de aulas da forma como são apresentadas pode ser um recurso importante para apoiar o aprendizado dos estudantes, tendo sido uma estratégia muito bem aceita pelos estudantes onde a prática foi aplicada na Universidade Federal da Paraíba – Campus IV. Apesar de Cold (2013) destacar que alguns educadores ao tentar explorar a sala de aula invertida consideram que gravar os vídeos é uma tarefa assustadora, viu-se através da experiência relatada neste trabalho que a gravação dos vídeos não demandou níveis tão altos de esforço e que esta pode se tornar uma alternativa viável para muitos professores interessados na disponibilização de vídeos para estudantes que aprendem mais facilmente por meio de vídeos do que através de material textual.

Neste sentido, é importante ressaltar que a gravação das aulas pode ser um primeiro passo para a construção de experiências de aprendizagem mais efetivas em programação, sobretudo para estudantes com hábitos de estudos deficientes. Além disso, pode ser um excelente instrumento para o professor observar a própria prática docente e refletir sobre como ajustes podem ser implementados.

Outra conclusão obtida foi a relevância do professor procurar conhecer mais seus estudantes e como estudam, como forma de adequar sua metodologia ou poder melhor orientar seus alunos quanto à vida acadêmica já que vários chegam sem nenhuma orientação nesse sentido.

Como trabalhos futuros, pretende-se investigar por meio de entrevistas e análises qualitativas os benefícios que a utilização dos vídeos têm trazido para os estudantes em termos de seu desempenho nas disciplinas e na sua motivação com o curso em que ingressaram.

Referências

- Bennedsen, J; Caspersen, M. E. (2007) Failure rates in introductory programming. SIGCSE Bull. 39, 2 (June 2007), 32-36.
- Butler, Matthew et al. (2007) Learning challenges faced by novice programming students studying high level and low feedback concepts. In: Proceedings of the 24th ascilite Conference. p. 2-5.
- Carlisle, Martin C. (2010) Using You Tube to enhance student class preparation in an introductory Java course. In: Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education. ACM, 2010. p. 470-474.
- Cold, Jeff. (2013) Partially flipped: experiences using POGIL. In: Proceedings of the 14th annual Conference on Information Technology Education. ACM, 2013. p. 133-134.
- Day, J., Foley, J. (2006) Evaluating a Web Lecture Intervention in a Human-Computer Interaction Course. IEEE Transactions on Education, 49,4, (November 2006), 420-431.
- Galvão, Leandro; Fernandes, David; Gadelha, Bruno (2016). Juiz online como ferramenta de apoio a uma metodologia de ensino híbrido em programação. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 140.
- Fowler, L., Allen, M., Armarego, J., and Mackenzie, J. (2000) Learning styles and CASE tools in Software Engineering. In A. Herrmann and M.M. Kulski (eds), Flexible Futures in Tertiary Teaching. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum, February 2000.
- Horn, M. B.; Staker, H. (2015). Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso.
- Thomas, L., Ratcliffe, M., Woodbury, J., Jarman, E. (2002) Learning Styles and Performance in the Introductory Programming Sequence. Proceedings of the 33rd SIGCSE Symposium (March 2002), 33-42.
- Scaico, P., Queiroz, R. J. G. B., Dias Jr, J. J. (2017) Analyzing How Interest in Learning Programming Changes During a CS0 Course: A Qualitative Study with Brazilian Undergraduates. In: Proceedings of the 2017 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. ACM, 2017. p. 16-21.
- Watson, C.; Li, F. W. B. (2014) Failure rates in introductory programming revisited. In Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education (ITiCSE '14). ACM, New York, NY, USA, 39-44.