

LILIAN COELHO DE FREITAS  
(ORGANIZADORA)

---

*Collection:*

# APPLIED COMPUTER ENGINEERING

## 3

---

Atena  
Editora  
Ano 2022

LILIAN COELHO DE FREITAS  
(ORGANIZADORA)

---

*Collection:*

**APPLIED COMPUTER  
ENGINEERING  
3**

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Lilian Coelho de Freitas

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C697 Collection: applied computer engineering 3 / Organizadora Lilian Coelho de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0480-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.804222507>

1. Computer engineering. I. Freitas, Lilian Coelho de (Organizadora). II. Título.

CDD 621.39

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O e-book “*Collection: Applied Computer Engineering 3*” consiste em uma coleção de artigos de diferentes instituições de ensino e pesquisa do país, os quais foram organizados em 08 capítulos. Em cada capítulo o leitor(a) irá conhecer uma aplicação diferente da engenharia de computação.

Em seu terceiro volume, este *e-book* traz temas como: persistência de dados, ensino de programação, geração de documentação a partir do código-fonte, integração das plataformas Alexa e NodeMCU, ferramenta web para gestão de carteira de ações, entre outros.

Aos leitores e leitoras, desejo que façam bom proveito do conhecimento disponibilizado.

Aos autores e autoras, registro nosso agradecimento em nome da Atena Editora, por viabilizarem a construção deste trabalho.

Lilian Coelho de Freitas



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

UMA PROPOSTA PARA ENSINO SEMIPRESENCIAL DE PROGRAMAÇÃO APOIADA POR AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E JUIZ ON-LINE

André S. Oliveira

Marcus V. A. Côrtes

Elisalvo A. Ribeiro

Beatriz T. A. de Carvalho

Alberto C. Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225071>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

PERSISTÊNCIA DE DADOS NO MYSQL COM ARDUINO: UMA PROPOSTA UTILIZANDO MYSQL CONNECTOR / ARDUINO

Alexandre Aprato Ferreira da Costa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225072>

### **CAPÍTULO 3..... 21**

INTEGRAÇÃO DAS PLATAFORMAS ALEXA E NODE-MCU POR MEIO DE ALGORITMO DE CONTROLE PARA DISPOSITIVOS NÃO INTELIGENTES EM DOMÓTICA

Daniel Tiago Kraemer

Alexandre dos Santos Roque

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225073>

### **CAPÍTULO 4..... 43**

HACKERS E SEU DESENVOLVIMENTO

André Marques Batista

Adaní Cusin Sacilotti


José Roberto Madureira Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225074>

### **CAPÍTULO 5..... 55**

DEVELOPMENT OF A TOOL FOR MANAGING STOCK PORTFOLIOS

Antonio Sarasa Cabezuelo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225075>


### **CAPÍTULO 6..... 69**

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO ORIENTADA À OBJETOS, QUE POSSIBILITA DE GERAR DOCUMENTAÇÃO DE CÓDIGO-FONTE

Henrique Moura Ramos

Leonardo Silva Nascimento

Wagner Santos Clementino de Jesus

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225076>

**CAPÍTULO 7..... 74**


**ANÁLISE DO POTENCIAL DE GERAÇÃO EÓLICA NO ESTADO DA BAHIA**

Adjeferson Custódio Gomes

Adi Neves Rocha

Luís Ricardo Cândido Cortes

Fabiano Rodrigues Soriano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225077>

**CAPÍTULO 8..... 88**

**ANÁLISE AVANÇADA DE PÓRTICOS PLANOS DE AÇO CONSIDERANDO LIGAÇÕES SEMIRRÍGIDAS**


Harley Francisco Viana

Thalita Cardoso Dias

Renata Gomes Lanna da Silva

Rodrigo Sernizon Costa

Armando Cesar Campos Lavall

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8042225078>

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 103**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 104**

## UMA PROPOSTA PARA ENSINO SEMIPRESENCIAL DE PROGRAMAÇÃO APOIADA POR AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM E JUIZ ON-LINE

*Data de aceite: 04/07/2022*

### **André S. Oliveira**

Coordenação de Ciência da Computação  
Instituto Federal de Sergipe (IFS)  
Itabaiana, SE – Brazil

### **Marcus V. A. Côrtes**

Colégio Estadual Atheneu Sergipense  
Aracaju, SE – Brazil

### **Elisalvo A. Ribeiro**

Faculdade Regional do Centro Sul de Sergipe  
(FARSUL)  
Umbaúba, SE – Brazil

### **Beatriz T. A. de Carvalho**

Departamento de Ciências da Computação  
Universidade Federal de Sergipe (UFS)  
São Cristóvão, SE – Brazil

### **Alberto C. Neto**

Departamento de Ciências da Computação  
Universidade Federal de Sergipe (UFS)  
São Cristóvão, SE – Brazil

**RESUMO:** A programação de computadores é parte integrante do currículo de diversos cursos, porém o processo de ensino desse tipo de conteúdo é uma tarefa complexa. A utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, da computação móvel e de outras ferramentas, como sistemas de júizes on-line, surge como uma proposta para atender as novas necessidades educacionais nesse cenário. Nesse contexto, este trabalho apresenta a avaliação de uma metodologia semi-presencial para ensino de

programação apoiada por juiz on-line e por ambientes virtuais de aprendizagem Web e móvel. O estudo avaliou 728 alunos, através de um estudo de caso em 15 turmas de Introdução à Ciência da Computação em uma instituição de ensino superior. Identificou-se que as turmas que utilizaram a metodologia e as ferramentas apresentaram percentuais de aprovação ligeiramente inferiores, mas mostraram melhores resultados em relação aos percentuais de reprovação. Além disso, foram realizadas pesquisas com esses alunos que permitiram identificar que a experiência na utilização da metodologia e das ferramentas trouxe benefícios a sua aprendizagem.

**ABSTRACT:** Computer programming is an integral curriculum's part of various courses, but the process of teaching this type of content is a complex task. The use of virtual learning environments, mobile computing and other tools, such as online judges systems, emerge as a proposal to meet the new educational needs in this scenario. In this context, this paper presents the evaluation of a semipresential methodology for programming teaching supported by online judge and mobile and Web virtual learning environments. The study evaluated 728 students, through a case study in 15 classes of Introduction to Computer Science in a Higher Education Institution. It was identified that the groups that used the methodology and the tools presented slightly lower percentages of approval, but showed better results in relation to the percentages of disapproval. In addition, researches were carried out with the students

that allowed to identify that the experience in the use of the methodology and tools brought benefits to their learning.

## 1 | INTRODUÇÃO

A importância dos conhecimentos de programação de computadores vem aumentando nas grades curriculares dos cursos de Graduação [Marcolino and Barbosa 2015]. O pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e criatividade são habilidades que podem ser desenvolvidas através desses conhecimentos, os quais possibilitam formar profissionais com competências necessárias para gerar conhecimento e inovação dentro dos setores da indústria [Ferreira et al. 2015].

Contudo, o ensino de programação é uma tarefa complexa pois diversos são os problemas enfrentados pelos alunos e professores durante esse processo de aprendizagem: deficiência dos alunos na interpretação de textos, fraca base matemática, complexidade dos conteúdos e falta de respostas rápidas às atividades práticas. Esses problemas são fatores que acabam desmotivando os alunos e professores, conduzindo a altas taxas de reprovação e evasão [Barbosa et al. 2014, Marcolino and Barbosa 2015, Caldeira and Boaventura 2016, Lopes et al. 2016]. Além desses problemas citados, existem ainda dificuldades enfrentadas pelas instituições de ensino que criam turmas com grande número de alunos para um número limitado de professores e laboratórios, dificultando o seu acompanhamento individualizado.

A modalidade semipresencial é o modelo que mescla a educação presencial e a EaD, oferecendo aos professores e alunos um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, flexível, variável e autônomo [Aires and Raposo 2014]. Assim, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, ou AVAs, surgem como uma proposta para atender às novas necessidades educacionais, oferecendo ferramentas para compartilhamento e aquisição de conhecimentos [Prasad and Farik 2015, Voss et al. 2013].

No cenário de ensino de programação, os AVAs permitem ajudar a resolver estas dificuldades oferecendo-se como ferramenta para prover esse tipo de conteúdo [Xu and Mahenthiran 2016]. A utilização de sistemas de júizes *on-line* disponibiliza vários tipos de exercícios práticos relacionados a problemas de programação, com a possibilidade da avaliação e resposta automática e imediata desse sistema. Além disso, essas aplicações permitem que o professor possa acompanhar individualmente a aprendizagem dos alunos [Paes et al. 2013, Selivon et al. 2015, Wu et al. 2012, Bez et al. 2014, Sun et al. 2014].

Além disso, as tecnologias móveis tornaram-se uma opção para ampliar o processo de ensino permitindo que alunos tenham acesso aos conteúdos em qualquer lugar e a qualquer momento. Isso torna a experiência de aprendizado mais acessível, interessante e personalizada, principalmente ligado ao ensino de programação [Iqbal et al. 2013].

Diante do apresentado, este artigo apresenta uma avaliação de uma metodologia

de ensino semipresencial apoiada pela utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem Web e móvel e por Juiz *on-line*, através de um estudo de caso, como suporte ao ensino e aprendizado de programação, envolvendo 728 alunos de diferentes cursos de graduação, distribuídos em 15 turmas de Introdução à Ciência da Computação em uma instituição de ensino superior, nos anos de 2015 e 2016.

## 2 | TRABALHOS RELACIONADOS

Na pesquisa de Prasad e Farik (2015) foi realizada uma revisão para avaliar as diferentes tecnologias que estão sendo usadas atualmente para facilitar o ensino e a aprendizagem de cursos de programação. Eles acreditam que a inclusão de tecnologias inovadoras tornaram o ensino e aprendizagem atraentes e melhores para a indústria de programação. Dentre essas soluções inovadoras, existem a utilização de ambientes virtuais, júizes *on-line* e a aprendizagem móvel.

No trabalho de Paes *et al.* (2013), os pesquisadores apresentaram uma ferramenta de juiz *on-line* para apoio à avaliação do aprendizado de alunos em disciplinas de programação. A ferramenta permitiu que alunos submetessem código em linguagens de programação como respostas a exercícios, recebendo retorno imediato através de correção automática. A utilização dessas ferramentas indicou ser efetiva no auxílio ao aprendizado, enquanto viabilizou o acompanhamento individualizado dos alunos, por parte do professor.

O trabalho de Barbosa, Ferreira e Costa (2014) mencionou as dificuldades enfrentadas pelos alunos nas disciplinas introdutórias de programação. Também relatou que a utilização do juiz *on-line*, empregado como sistema de apoio à criação e correção de questões de programação, contribuiu com a melhoria do aproveitamento dos alunos.

A pesquisa de Wu, Chen e Rongrong (2012) trouxe a análise dos problemas de ensino de programação. Além disso, discute algumas vantagens em relação à utilização de juiz *on-line*, incluindo a concepção de sistemas, implementação e aplicação. Os resultados obtidos mostraram que a experiência na utilização de sistemas de juiz *on-line* pode efetivamente melhorar a capacidade de programação e o interesse do aluno.

A proposta deste trabalho diferencia-se dos demais porque apresenta uma avaliação de metodologia semipresencial para ensino de programação apoiada por juiz *on-line* e por ambientes virtuais de aprendizagem Web e móvel, com foco na análise do desempenho acadêmico e da visão da utilização do aluno.

## 3 | METODOLOGIA DE ENSINO UTILIZADA

Nesta seção é descrita a metodologia semipresencial utilizada para o ensino de programação, sendo apresentados os instrumentos pedagógicos adotados, os envolvidos e seus papéis, bem como as aulas e atividades conduzidas nas turmas.

### 3.1 Disciplina, Turmas e Recursos Pedagógicos

A disciplina escolhida foi Introdução à Ciência da Computação (ICC), de turmas de diversos cursos da universidade que a tinham como obrigatória em sua grade curricular. Esta escolha se deu porque é uma disciplina introdutória que abrange diversos cursos nessa instituição de ensino superior.

As turmas eram presenciais mas a metodologia adotada foi semipresencial com encontros presenciais em laboratório, não obrigatórios, para esclarecimento de dúvidas. Essas turmas foram compostas, obrigatoriamente, por pelo menos um docente efetivo e opcionalmente por outro efetivo ou voluntários do programa de mestrado de Ciência da Computação. Foram utilizados como recursos pedagógicos: plano de ensino em formato PDF, videoaulas (publicadas no Youtube), slides em formato PDF, livros gratuitos em formato PDF, fórum de discussão, bate papo, tarefas e questionários. Esses recursos foram dispostos no Roteiro de Estudo, planejamento montado pelo professor para conduzir a aprendizagem do aluno. Este roteiro define quais atividades o aluno deve cumprir, semanalmente, para assimilar os conteúdos do curso.

### 3.2 Ferramentas Tecnológicas

O SIGAA<sup>1</sup> (sistema acadêmico da instituição de ensino superior) e o Moodle<sup>2</sup>, foram os AVAs utilizados para disponibilizar o Roteiro de Estudo.

Existe uma variedade de júizes *on-line* disponíveis. Porém, nesse estudo, foi utilizado o juiz *on-line* The Huxley<sup>3</sup>. Este sistema permite aos alunos submeter código-fonte em diversas linguagens de programação como resposta a problemas de programação e para cada submissão há a correção automática, efetuada por meio de análise sintática do código e dos testes de aceitação.

Utilizou-se também o AVA Móvel ICC, o qual foi desenvolvido por alunos de graduação da universidade na plataforma Android, que engloba as funcionalidades do Moodle e do The Huxley integradas em um único ambiente para plataforma móvel, que é acessível em qualquer lugar e momento.

### 3.3 Condução da Disciplina

A primeira aula é obrigatoriamente presencial, com a presença de todos os professores das turmas, e são apresentados os envolvidos, a visão geral do curso, a metodologia e principalmente o papel do aluno nesse modelo de aprendizado.

O Roteiro de Estudos, com os conteúdos pedagógicos disponíveis, está publicado no SIGAA, Moodle e no AVA Móvel ICC. Assim, este pode ser acessado através da Internet, a qualquer momento e em qualquer lugar, conforme a disponibilidade do aluno.

1 [http://www.sigaa.\\*\\*\\*.br](http://www.sigaa.***.br)

2 [http://moodle.\\*\\*\\*.br/](http://moodle.***.br/)

3 <http://www.thehuxley.com/>

O The Huxley, através da autoavaliação do código implementado e submetido pelo aluno, complementa e mede seu aprendizado em programação.

Os professores alocados nas turmas comparecem, em dias e horários predefinidos, nos laboratórios de informática para tirar as dúvidas dos alunos sobre os conteúdos de estudo daquela semana. A frequência é computada através da lista de presença nos dias das aulas presenciais ou através da realização das atividades do Roteiro de Estudo. No final de cada semana, é disponibilizada e atualizada uma planilha reportando o cumprimento das atividades e, no final do semestre, as faltas são abonadas de acordo com essa planilha.

Para cada avaliação estabelecida no Roteiro de Estudo, os professores efetivos envolvidos produzem uma prova única a ser aplicada em todas as turmas simultaneamente, estes são também responsáveis pelas correções que seguem critérios padronizados de correções definidos previamente por eles. A avaliação é realizada em duas etapas. A primeira etapa envolve a avaliação presencial e escrita, onde antes de terminar a avaliação o aluno deve transcrever, em um rascunho, suas respostas para serem utilizadas na segunda etapa. A segunda etapa envolve a submissão no The Huxley das respostas escritas no rascunho, iniciando no mesmo dia da prova, a partir das 18:00 horas, até 23:59 do terceiro dia posterior. O aluno pode fazer pequenas correções nas suas respostas e assim reduzirá a perda de pontos nas correções dos professores.

Problemas de programação mais complexos são abordados no final da disciplina, visando preparar o aluno para implementar soluções mais próximas das futuras atividades profissionais.

## 4 | ESTUDO DE CASO

Foi realizado um estudo de caso que avaliou as experiências dos alunos das turmas de ICC que adotaram a metodologia e as ferramentas tecnológicas de aprendizagem propostas por este trabalho, através da aplicação de questionários de pesquisa no final do curso. O primeiro questionário de pesquisa abordou a opinião do aluno com relação a metodologia proposta (com 15 questões) e o segundo abordou a experiência do aluno na utilização do AVA Moodle e do The Huxley (com 34 questões).

Foram analisadas informações do The Huxley que expressam a utilização desse aplicativo para as atividades práticas de programação, fundamentais para esse tipo de aprendizado.

Foram também extraídos do SIGAA, os dados dos trancamentos, aprovações e reprovações das turmas de ICC dos anos de 2015 (primeiro e segundo semestres e uma turma de verão) e 2016 (primeiro semestre), que utilizaram a metodologia e ferramentas, para comparação e análise do desempenho com relação a turmas presenciais com metodologia tradicionais (que não tenham utilizado recursos tecnológicos para a aprendizagem de programação) lecionadas por apenas professores efetivos. A seleção

de apenas esses tipos de turmas tradicionais, lecionadas por apenas professores efetivos, justifica-se porque não houve como avaliar o domínio dos conteúdos e a qualidade do ensino dos outros tipos de professores.

Ao todo foram 12 turmas presenciais, 12 professores alocados e 579 alunos matriculados que utilizaram a metodologia e ferramentas em 2015. Em 2016 foram 2 turmas presenciais e 1 turma semipresencial, 3 professores e 149 alunos. Esses alunos são de 16 cursos de graduação diferentes que possuem a disciplina como obrigatória na grade curricular da instituição de ensino superior. Para análise comparativa de turmas tradicionais foram selecionadas 26 turmas, com 13 professores alocados e 1.168 alunos matriculados, no período de 2008 até 2016.

## 5 | ANÁLISE E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados, analisados e discutidos três aspectos relevantes da abordagem proposta: os resultados do desempenho acadêmico (trancamento, aprovação e reprovação) das turmas que utilizaram a metodologia e ferramentas em relação às tradicionais; relação entre o cumprimento de tarefas e a utilização do The Huxley com a aprovação do aluno; e a percepção dos estudantes com relação ao uso dessa metodologia.

A Figura 1 mostra as informações dos alunos das turmas analisadas. As turmas foram identificadas por letras para facilitar as análises. Em relação aos percentuais de aprovações, foi observado que as turmas tradicionais (identificada como "A") tiveram 31,34% e que as turmas da metodologia e ferramentas propostas antes (identificada como "B") e após (identificada como "C") a avaliação repositiva, tiveram percentuais menores (respectivamente 25,82% e 28,16%). As turmas de 2015 (identificada como "D") tiveram o percentual menor (24,87%) se comparado com as turmas de 2016 antes (identificada como "E") e após (identificada como "F") avaliação repositiva (respectivamente 29,53% e 40,94%) e as turmas tradicionais.

Contudo pode-se observar que as turmas de 2016 evoluíram em termos de aprovados se comparado às de 2015 e às tradicionais. Essa melhora pode ser consequência da mudança nas avaliações que possibilitou ao aluno, que tenha feito todas as provas, realizar uma avaliação de reposição para substituir sua menor nota, desde que esta fosse abaixo de 5,0. Observando-se os percentuais de reprovação, todas as turmas que utilizaram a metodologia e ferramentas propostas mostraram valores menores do que as das turmas tradicionais (59,41%).

Com o intuito de inferir e de identificar se houve diferença no desempenho dos alunos aprovados das turmas, aplicou-se o teste estatístico G-Test, para comparar a proporção de aprovados das turmas que utilizaram a metodologia e ferramentas propostas, em relação a metodologia tradicional. Obteve-se  $p\text{-value} = 3.203e-05$  e como o  $p\text{-value}$  é menor que 0,05, há evidências estatísticas para aceitar que a proporção de alunos



aprovados das turmas que utilizaram a metodologia e ferramentas propostas (de 2015, de 2016 e de ambos) e das turmas com metodologia tradicional não são as mesmas.

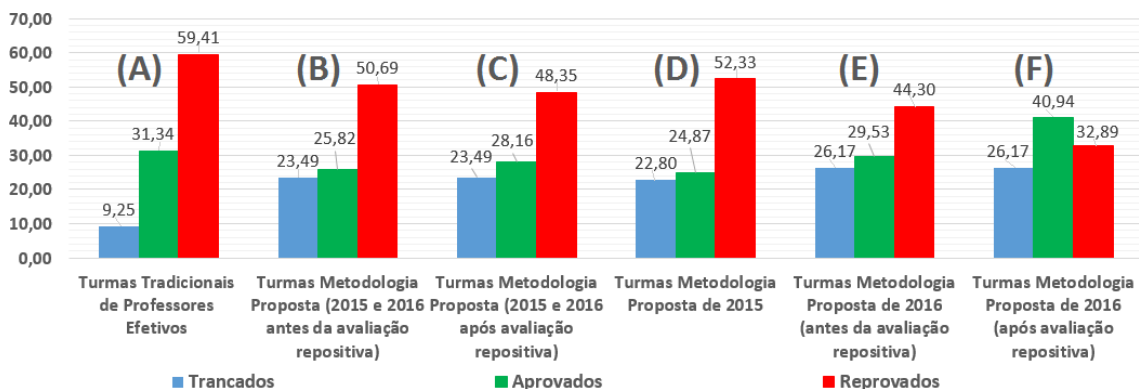


Figura 1. Percentuais do Desempenho das Turmas com Metodologia e Ferramentas Propostas (2015 e 2016, antes e após a avaliação repositiva) e das Turmas com Metodologias Tradicionais.

Em relação ao cumprimento de tarefas e utilização do The Huxley para as atividades práticas de programação, disponibilizadas no Roteiro de Atividades, foi utilizado o cálculo de probabilidade para cada faixa percentual de cumprimento para avaliar a relevância desses para o aprendizado baseado no percentual de aprovação. Essas informações são exibidas na Tabela 1.

Observa-se, assim, que a chance do aluno ser aprovado é proporcional à quantidade de atividades que ele cumpre e a disponibilização do The Huxley para as práticas de programação mostraram-se eficazes na aprovação dos alunos e por conseguinte no aprendizado dos conteúdos da disciplina ICC e das técnicas de programação.

Cumprimento de Atividades (%)	Probabilidade de Aprovação (%)
00,00 - 20,00	4,40%
20,00 - 40,00	31,65%
40,00 - 60,00	56,82%
60,00 - 80,00	80,00%
80,00 - 100,00	94,00%

Tabela 1. Percentuais do Cumprimento das Atividades Realizadas e sua Probabilidade de Aprovação.

Na análise dos questionários de pesquisa sobre a experiência e percepção do aluno com relação à metodologia e ferramentas propostas, foram considerados apenas os alunos que efetivamente cursaram a disciplina. No primeiro questionário houve 154 entrevistados onde foi possível observar, em resumo, que:

- Gostariam que a metodologia utilizada no curso (conteúdo, atividades on-line e prática em laboratório) fosse adotada na disciplina ICC (85,06%);
- Consideram o The Huxley importante (47,62%) ou muito importante (41,50%) para o aprendizado.

Foram encontradas nas respostas abertas dos alunos sobre o tema, as palavras "flexível", "prático", "vantagens", contudo as formas presencial (42,21%) e semipresencial (42,85%) ainda dividem as opiniões dos entrevistados. A dificuldade do aluno em se adaptar ao ensino sem a presença física do professor é mencionada em alguns relatos, como por exemplo "Sou um pouco arcaica, então prefiro fazer aulas presenciais, com professores me auxiliando", mas há outros relatos que mencionam o contrário, como exemplo "Gostei, pois eu que fazia meu tempo, poderia adotar essa metodologia em outras disciplinas".

Em relação ao segundo questionário, que foi respondido por 144 entrevistados, foi possível observar, em resumo, que:

- Consideram que a disciplina proporcionou ao aluno construir o conhecimento (65,03%) e que optariam por cursar esta disciplina se ela fosse ofertada na modalidade semipresencial (41,73%) ou seria indiferente, podendo ou não cursar (28,06%);
- Avaliam como positiva a utilização do The Huxley na correção da avaliação (64,58%).

A Figura 2 exibe os gráficos com esses resultados.

Em uma das respostas abertas, mencionam que as videoaulas oportunizavam assistir e rever os conteúdos várias vezes e alguns ainda mencionaram a dificuldade pessoal de concentração para assistir as videoaulas.

## 6 | CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A utilização dos conhecimentos de programação objetiva formar profissionais com habilidades tecnológicas que fomentem a criatividade e a inovação. Contudo, a literatura mostra que a complexidade da aprendizagem de programação é um problema recorrente, e diversas estratégias pedagógicas têm sido propostas para melhorar esse tipo de conteúdo.

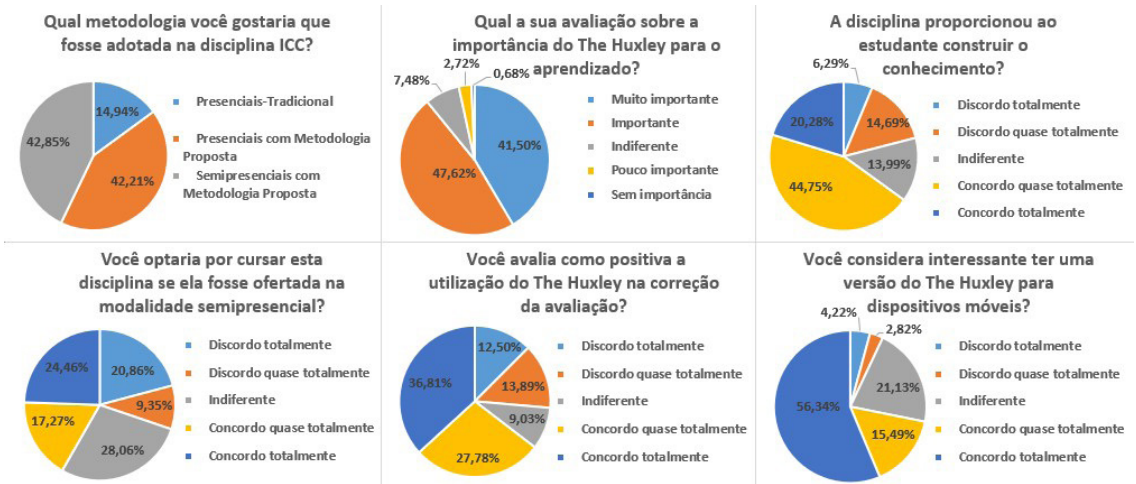


Figura 2. Gráficos com algumas respostas sobre os Questionários de Pesquisa.

Este trabalho apresentou a avaliação de uma metodologia de ensino semipresencial de programação apoiada por AVA e juiz *on-line* como suporte ao ensino de programação. Estes foram avaliados através de um estudo de caso em turmas presenciais e semipresenciais, entre os anos de 2015 e 2016, das disciplinas de ICC em uma instituição de nível superior.

As turmas que utilizaram a metodologia e ferramentas propostas, em geral, tiveram altos percentuais de trancamento. Analisando-se os percentuais de aprovações das turmas que utilizaram a metodologia, todas as turmas analisadas, exceto as de 2016 após avaliação repositiva, tiveram um percentual um pouco menor se comparadas com as turmas tradicionais, porém pode-se observar que as turmas de 2016 evoluíram em termos percentuais de aprovados. Já os percentuais das reprovações das turmas que utilizaram a metodologia foram menores do que os das turmas tradicionais. Foi possível identificar que há evidências estatísticas para aceitar que a proporção de alunos aprovados de todas as turmas que utilizaram a metodologia e ferramentas propostas e das turmas tradicionais não são as mesmas.

A análise dos resultados relacionados ao cumprimento das atividades do Roteiro de Estudo demonstrou que há evidências que as atividades recomendadas no Roteiro de Estudo e a disponibilização do The Huxley para as práticas de programação foram determinantes para a aprovação dos alunos. Assim, o estudo chegou à conclusão que quanto maior for a realização de atividades práticas de programação, maior é a probabilidade do aluno conseguir aprovação neste tipo de disciplina. Os questionários de pesquisa mostraram que a experiência na utilização da metodologia e ferramentas propostas se mostraram positiva do ponto de vista dos alunos.

Como trabalhos futuros, buscar-se-á a replicação desse estudo de caso em outras

instituições de ensino e em outras disciplinas de programação. Adicionalmente, planeja-se aprofundar as análises para verificar as respostas aos problemas de programação submetidos aos júizes *on-line* na perspectiva dos possíveis plágios, já que foram encontrados casos de alunos com alto cumprimento de atividades e baixo desempenho nas avaliações. Os autores também planejam ampliar o uso do AVA Móvel ICC, inclusive para outras plataformas móveis, para analisar e avaliar os benefícios deste para o ensino de programação.

## REFERÊNCIAS

- Aires, M. B. and Raposo, K. C. d. (2014). Potencialidades e Desafios da Modalidade Semipresencial: Um Estudo de Caso. *Anais da XX Congresso Internacional da ABED de Educação a Distância*.
- Barbosa, A. d. A., Ferreira, D. í. S., and Costa, E. B. (2014). Influência da linguagem no ensino introdutório de programação. In *Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Bez, J. L., Tonin, N. A., and Rodegheri, P. R. (2014). URI Online Judge Academic: A Tool for Algorithms and Programming Classes. *The 9th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2014)*.
- Caldeira, J. K. and Boaventura, A. P. F. V. (2016). Um Mapeamento Sistemático para auxiliar na escolha de plataformas EAD para o ensino-aprendizagem de Algoritmos e Programação de Computadores. In *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Ferreira, M. A., de Lima, J. S., Santos, H. M., Oliveira, E., and do Nascimento, J. M. F. (2015). Computação para Ensino Médio na Modalidade Semipresencial : Uma Ex- periência da Disciplina de Estágio Supervisionado. *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação*.
- Iqbal, S., Chowdhury, M. U., and Harsh, O. K. (2013). Mobile devices supported learning for novice programmers. In *Second International Conference on E-Learning and E- Technologies in Education (ICEEE)*. IEEE.
- Lopes, B. G., Duarte, W. S., Nogueira, T. d. C., Lopes, R. F. F., and Ferreira, D. J. (2016). Método de Ensino de Programação Mediada por Simulação: Um Estudo de Caso no Curso Técnico Integrado em Informática. In *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Marcolino, A. and Barbosa, E. F. (2015). Softwares Educacionais para o Ensino de Programação: Um Mapeamento Sistemático. In *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Paes, R. d. B., Malaquias, R., Guimarães, M., and Almeida, H. (2013). Ferramenta para a Avaliação de Aprendizado de Alunos em Programação de Computadores. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*.
- Prasad, A. and Farik, M. (2015). Integration Of Innovative Technologies and Affective Teaching and Learning in Programming Courses. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4.
- Selivon, M., Bez, J. L., and Tonin, N. A. (2015). URI Online Judge Academic: Integração e Consolidação da Ferramenta no Processo de Ensino/Aprendizagem. *Anais do XXIII Workshop sobre Educação em Computação*.

Sun, H., Li, B., and Jiao, M. (2014). YOJ: An online judge system designed for programming courses. In *9th International Conference on Computer Science & Education*. IEEE.

Voss, G. B., Nunes, F. B., Herpich, F., and Medina, R. D. (2013). Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Ambientes Imersivos: um estudo de caso utilizando tecnologias de computação móvel. In *Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.

Wu, J., Chen, S., and Rongrong, Y. (2012). Development and application of online judge system. In *2012 International Symposium on Information Technologies in Medicine and Education*, volume 1. IEEE.

Xu, H. and Mahenthiran, S. (2016). Factors that Influence Online Learning Assessment and Satisfaction : Using Moodle as a Learning Management System. *International Business Research*, 9.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ambiente virtual de aprendizagem 1, 2

Análise avançada 88, 89, 90, 101, 102

Aplicação web 55

Arduino 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 41

Assistente virtual 21, 25, 26, 28, 30, 39

### C

Carteiras de ações 55

Cibercultura 43, 49, 50, 53, 54

Código-fonte 4, 46, 69, 71, 72

### D

Documentação 19, 23, 69, 70, 71, 72, 73

Domótica 21, 22, 23, 26, 27, 29, 40, 41, 42

### E

Empreendimentos 74, 80, 86

Engenharia de software 69, 73

Eólico 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

Espírito hacker 43, 44, 47, 48, 52, 54

### F

Ferramenta 2, 3, 10, 23, 30, 50, 55, 69, 70, 72

Fundos de investimento 55

### G

Geração de energia 75, 80

Gestão do mercado de ações 55

### H

Hackerspace 43, 44, 51

### L

Ligações semirrígidas 88, 96, 100, 101, 102

## **M**

Método da zona plástica 88, 90, 97

MySQL 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 58

## **N**

Não linearidade do material 88, 90, 101

Não linearidade geométrica 88, 89, 90, 101

## **P**

Persistência de dados 12, 17, 19

## **S**

Sistemas embarcados 21

## **T**

Tecnologia e Sociedade 43

## **W**





Webscraping 55, 67

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

*Collection:*

# APPLIED COMPUTER ENGINEERING 3



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

*Collection:*

# APPLIED COMPUTER ENGINEERING 3

  
Ano 2022