

## Aplicação de um questionário com professores brasileiros para investigar as disciplinas de Algoritmos e Lógica de Programação para os diferentes cursos

Luiza Engler Stadelhofer<sup>1</sup>, Caroline Sala de Borba<sup>1</sup>, Claudia Pimentel<sup>1</sup>,  
Marcello Lucht<sup>2</sup>, Isabela Gasparini<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação, <sup>2</sup>PPGECMT, <sup>3</sup>PPGCA  
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Joinville, Brasil

{luiza.engler, carolinesala16, claupimentel98,  
marcello.lucht}@gmail.com, isabela.gasparini@udesc.br

**Abstract.** *The introductory discipline of algorithm and programming logic is present in several undergraduate courses, such as those related to Computer Science, Engineering, Mathematics, Physics, etc. However, even today there is great difficulty in learning this discipline, considering the need for logical and abstract reasoning, and the differences between courses related to it. In order to understand the needs of the different courses in which the discipline is taken, this work applied a questionnaire with different teachers from all over Brazil (n = 151). The results suggest that there are different needs for each course, but that the same approaches for different courses are used.*

**Resumo.** *A disciplina introdutória de algoritmo e lógica de programação (ALP) está presente em diversos cursos de graduação, como os relacionados a Ciência da Computação, Engenharias, Matemática, Física, etc. Porém, ainda hoje há grande dificuldade no aprendizado desta disciplina, visto a necessidade de raciocínio lógico e abstrato, e as diferenças entre os cursos a ela relacionados. Em busca de entender as necessidades dos diferentes cursos em que a disciplina é trabalhada, este trabalho aplicou um questionário com diferentes professores de todo Brasil (n=151). Os resultados sugerem que existem necessidades diferentes para cada curso, mas que as mesmas abordagens para os diferentes cursos são utilizadas.*

### 1. Introdução

Com a evolução da tecnologia, a computação abrange cada vez mais áreas de estudos e é responsável por influenciar diversos aspectos na vida cotidiana. Sendo assim, possuir um conhecimento sobre conceitos básicos da mesma, como algoritmos e lógica de programação, se torna fundamental.

No nível universitário, em cursos pertencentes à área da computação, o processo de ensino-aprendizagem de disciplinas introdutórias de algoritmos pode se tornar um desafio. Os estudantes frequentemente apresentam dificuldades para compreender certos conceitos, por serem muito complexos ou abstratos [Guzdial e Forte 2005]. Em virtude disto, é grande o número de estudantes que se sentem desmotivados e não mostram interesse em aprender programação, algo que acaba causando altas taxas de evasão e reprovação [Souza, Batista e Barbosa 2016].

Este cenário não é diferente para cursos de outras áreas. Pelo contrário, o desafio acaba se tornando ainda maior. Além dos pontos citados anteriormente, muitos estudantes reclamam do fato de que a disciplina e os conteúdos abordados nela não estão ligados a um contexto relevante [Guzdial e Forte 2005] – eles não conseguem entender qual a necessidade de estarem aprendendo programação, pois não visualizam uma conexão da disciplina com seus respectivos cursos.

Portanto, fica claro que por mais que a programação seja um conhecimento importante, inclusive para diferentes áreas, ainda existem diversos problemas e dúvidas de como o seu processo de ensino-aprendizagem deve ser abordado. Desta maneira, o objetivo geral deste artigo é investigar como as disciplinas introdutórias de algoritmos e lógica de programação (ALP) estão sendo abordadas nos diferentes cursos de graduação em que esta pertence no currículo, como Ciência da Computação, Engenharias Elétrica, Mecânica, Civil, Produção, Licenciaturas de Matemática e Física, por exemplo. Para tal, um questionário foi aplicado aos professores dessas disciplinas, com um total de 151 participantes. Espera-se que os resultados deste trabalho possam abrir discussão e reflexão quanto ao ensino de ALP para os diferentes cursos, suas necessidades e especificidades. Além disso, este trabalho apoiará o desenvolvimento de estratégias didáticas e recursos tecnológicos específicos para cada curso de graduação.

## 2. Ensino de Programação

Essa seção envolve a fundamentação teórica, onde será explicado um pouco mais sobre o ensino de programação em geral e para os diferentes cursos, e também apresenta alguns trabalhos relacionados.

Em geral, as disciplinas iniciais de algoritmos e lógica de programação abordam conteúdos básicos, mas essenciais, como por exemplo, variáveis e constantes, os diferentes tipos de variáveis, estruturas condicionais e também de repetição, vetores e matrizes [Oliveira 2012]. Além disso, o ensino desses conteúdos pode ser feito através de diversas abordagens e recursos tecnológicos, como a utilização de *softwares*, jogos digitais, metodologias específicas, linguagens de programação e até a utilização da robótica como apoio [Silva *et al.* 2015].

Geralmente, a forma de ensinar algoritmos e lógica de programação utilizada em diferentes cursos se encaixa neste padrão, e a abordagem é basicamente a mesma dos cursos da área da computação. Entretanto, é importante ter em mente que estudantes de outras áreas possuem um perfil distinto dos estudantes de computação, os quais em grande parte dos casos, já possuem algum conhecimento prévio ou já se sentem mais confortáveis com tecnologia de forma geral antes de fazer a disciplina [Kozak e Eberspächer 2000].

Além disso, as necessidades e os interesses dos estudantes variam de acordo com os cursos. Sendo assim, certos tópicos presentes em disciplinas introdutórias da área de computação acabam se tornando irrelevantes para estes acadêmicos [Guzdial e Forte 2005]. Por essa mesma razão, as ferramentas utilizadas como apoio para o ensino em sala de aula, assim também como as linguagens de programação escolhidas, devem ser adequadas para cada curso, visto que cada um deles possui necessidades distintas [Kozak e Eberspächer 2000].

Outro problema que surge a partir da utilização de uma abordagem de ensino padrão para todos, como já citado anteriormente, é a falta de um contexto relevante. Em

vez de exercícios e trabalhos padrões, os estudantes precisam, ao longo da disciplina, desenvolver tarefas em suas respectivas áreas de domínio, que mostrem os benefícios da utilização da programação para a resolução de problemas nos seus devidos campos de atuação [Chilana *et al.* 2015].

O trabalho de Kozak e Eberspächer (2000) descreve uma abordagem para o ensino de algoritmos e programação para cursos que não são da computação, mais especificamente cursos da área da engenharia. Os autores apresentam alguns tópicos importantes para levar em consideração ao desenvolver a disciplina. Dentre eles, um aspecto citado se refere a necessidade existente das engenharias de possuir um ensino mais focado no curso, apresentando aos estudantes problemas que tem relevância para suas áreas [Kozak e Eberspächer 2000]. Esse tipo de abordagem fornece aos estudantes um contexto para o que estão estudando, facilitando a compreensão da razão pela qual a programação é uma ferramenta útil para eles e, conseqüentemente, aumentando a motivação dos mesmos para continuar aprendendo.

O trabalho de Guzdial e Forte (2005) descreve o processo de criação de uma disciplina voltada para estudantes de fora da área da computação. Ao longo do artigo, os autores definem alguns objetivos para o processo, como fazer com que as tarefas, exercícios e aulas sejam relevantes para os estudantes e para suas respectivas metas [Guzdial e Forte 2005]. Além disso, os autores também escolheram um contexto para o ensino da disciplina, com a intenção de motivar os estudantes e ensinar algo que eles possam utilizar em sua carreira e/ou curso de graduação após o fim da disciplina [Guzdial e Forte 2005].

### **3. Processo Metodológico**

Para alcançar o objetivo geral do artigo, ou seja, descobrir como as disciplinas introdutórias de ALP estão sendo ofertadas para os diferentes cursos, fez-se necessário a realização de uma coleta de dados. A ferramenta escolhida para esta finalidade foi o questionário. As informações foram coletadas com a permissão dos participantes e as suas identificações permanecerão anônimas. O público-alvo foi definido como os professores que lecionam ou já lecionaram disciplinas relacionadas ao ensino de algoritmos e lógica de programação para os diversos cursos de graduação. Os participantes foram convidados por meio de uma lista de e-mails da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e um conjunto de e-mails diretamente escolhidos de professores de diversas universidades de diferentes regiões do país. O questionário, construído e acessado de forma on-line, ficou disponível de 28 de setembro de 2017 até dia 15 de outubro de 2017. Ao total, foram registradas 151 respostas.

O questionário é composto por trinta questões divididas em quatro seções: a primeira está relacionada ao perfil do participante, a segunda seção está relacionada à formação e ocupação do participante, a terceira seção é referente apenas aos professores que já trabalharam/trabalham com disciplinas de introdução a ALP para diferentes cursos e a quarta seção trata da abordagem utilizada pelos professores. A primeira e a segunda seção têm como objetivo coletar dados sobre os participantes e compreende questões sobre a identificação, formação e ocupação dos mesmos.

A terceira seção foi acessível apenas para os participantes que responderam sim para a pergunta: “Leciona (ou lecionou) a disciplina de ALP para mais de um curso?”.

Seu propósito foi compreender as principais diferenças entre as disciplinas dos cursos nos quais os participantes lecionam.

A quarta seção, aberta para todos os participantes, detalha como as disciplinas são abordadas. As questões envolvem tópicos como: as diferenças de abrangência nos conteúdos de diferentes cursos, as estratégias pedagógicas utilizadas e se os exemplos e exercícios aplicados em sala de aula são focados no curso do estudante.

#### 4. Análises e Discussão

Nesta seção será apresentada uma análise inicial dos dados obtidos por meio do questionário “Ensino de Algoritmos e Lógica de Programação para os diferentes cursos de graduação” e uma discussão sobre as respostas obtidas.

O questionário é iniciado por uma breve introdução, explicando seu objetivo, um termo de consentimento livre e esclarecido com uma opção para o participante autorizar o uso dos dados para fins de pesquisa mantendo o anonimato. A seção 1 é relacionada ao perfil do participante e foram solicitados dados como nome, e-mail, universidade que trabalha, cidade, estado, sexo e idade. Ressalta-se que os dados brutos somente são acessados pelos pesquisadores desta pesquisa e que todos resultados são anonimizados.

A Figura 1 mostra de maneira geral o índice de participação por regiões do Brasil. A região Sul teve a seguinte participação: 17 respostas em Santa Catarina, 17 no Rio Grande do Sul e 7 no Paraná. A região Sudeste teve 30 respostas em São Paulo, 7 no Rio de Janeiro, 19 em Minas Gerais e 5 no Espírito Santo. A região Centro-Oeste teve 4 respostas em Mato Grosso, 3 em Mato Grosso do Sul, 2 no Distrito Federal e 5 em Goiás. A região Norte teve 3 respostas na Amazônia, 1 em Rondônia, 3 no Pará, 1 em Roraima. A região Nordeste teve 7 respostas na Bahia, 3 no Ceará, 5 na Paraíba, 4 no Piauí, 1 em Pernambuco, 3 no Rio Grande do Norte, 4 no Maranhão e 1 em Sergipe. Não foram obtidos dados dos estados Acre, Alagoas, Amapá, Roraima e Tocantins, porém observa-se que o questionário alcançou de fato a grande maioria dos estados brasileiros e todas as regiões do Brasil.

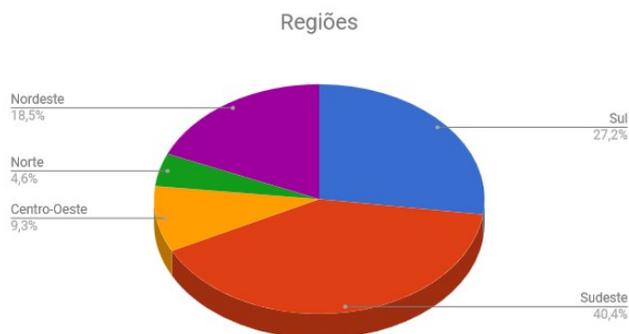


Figura 1: Participação por regiões

O Quadro 1 apresenta todas as instituições de ensino superior dos professores que colaboraram respondendo o questionário. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade de São Paulo,

Universidade Federal do ABC e o Instituto Federal de São Paulo foram as que mais participaram do questionário.

Universidade	Quantia	Universidade	Quantia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	5	Faculdades Integradas Espírito-Santenses	1
Universidade Federal de Santa Catarina	5	Universidade Federal Rural da Amazônia	1
Universidade de São Paulo	4	Universidade da Região de Joinville	1
Universidade Federal do ABC	4	Universidade Federal do Paraná	1
Instituto Federal de São Paulo	3	Instituto Federal do Piauí	1
Centro Universitário Salesiano de São Paulo	3	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	1
Fundação Educacional do Município de Assis	3	Instituto Federal do Espírito Santo	1
Universidade Federal de Uberlândia	3	Universidade Federal do Rio Grande	1
Universidade Federal de Santa Maria	2	Instituto Federal de Santa Catarina	1
Universidade Federal de Minas Gerais	2	Faculdade Internacional da Paraíba	1
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	2	Instituto Federal do Rio Grande do Sul	1
Universidade Federal de Itajubá	2	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte	1
Universidade Federal do Pampa	2	Faculdade Dom Pedro II	1
Universidade Federal de Lavras	2	Faculdade de Tecnologia de São Paulo	1
Universidade Federal do Ceará	2	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	1
Faculdade de Tecnologia e Ciências	2	Instituto Federal de Minas Gerais	1
Universidade Federal de São Paulo	2	Universidade do Vale do Taquari	1
Universidade de Brasília	2	Universidade Federal do Espírito Santo	1
Universidade Federal do Maranhão	2	Universidade Federal da Integração Latino-Americana	1
Universidade Estadual Paulista	2	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	1
Universidade Federal de Ouro Preto	2	Faculdade Senac Porto Alegre	1
Universidade Estadual de Campinas	2	Instituto Federal de Mato Grosso	1
Universidade do Vale do Itajaí	2	Universidade de Caxias do Sul	1
Universidade Federal Fluminense	2	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais	1
Universidade Federal de Mato Grosso	2	Instituto Brasileiro de Gestão de Negócios	1
Universidade do Estado de Santa Catarina	2	Instituto Federal do Amazonas	1
Faculdades Integradas Espírito-Santenses	2	Centro Universitário Ritter dos Reis	1
Instituto Federal de Goiás	2	Universidade Regional de Blumenau	1
Universidade Federal da Paraíba	2	Universidade do Vale do Rio dos Sinos	1
Universidade Federal de Goiás	1	Universidade Federal de Juiz de Fora	1
Universidade Estadual de Goiás	1	Instituto Federal do Pará	1
Universidade Estadual do Piauí	1	Universidade Federal da Fronteira Sul	1
Universidade Estadual de Feira de Santana	1	Instituto Federal de Sergipe	1
Universidade Estadual do Maranhão	1	Universidade Federal de Juiz de Fora	1
Centro Universitário de Brusque	1	Universidade de Caxias do Sul	1
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais	1	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	1
Universidade do Estado do Amazonas	1	Universidade Federal do Rio de Janeiro	1
Instituto Federal Fluminense	1	Universidade Federal do Amazonas	1
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	1	Universidade dos Vales do Sul	1
Instituto Federal de Rondônia	1	Instituto Federal de Mato Grosso do Sul	1
Universidade de Santa Cruz do Sul	1	University of New Brunswick	1
Universidade Federal do Piauí	1	Universidade Comunitária Regional de Chapecó	1
Instituto Federal da Paraíba	1	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia	1
Universidade Metodista de São Paulo	1	SENAI Cimatec	1
Faculdade DeVry Metrocamp em Campinas	1	Universidade Luterana do Brasil	1
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	1	Universidade do Estado de Mato Grosso	1
Instituto Federal Goiano	1	Instituto Federal do Maranhão	1
Universidade Salgado de Oliveira	1	Universidade do Estado da Bahia	1
Centro Universitário Adventista de São Paulo	1	Faculdade Vale do Salgado	1
		Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	1

**Quadro 1: Universidades participantes**

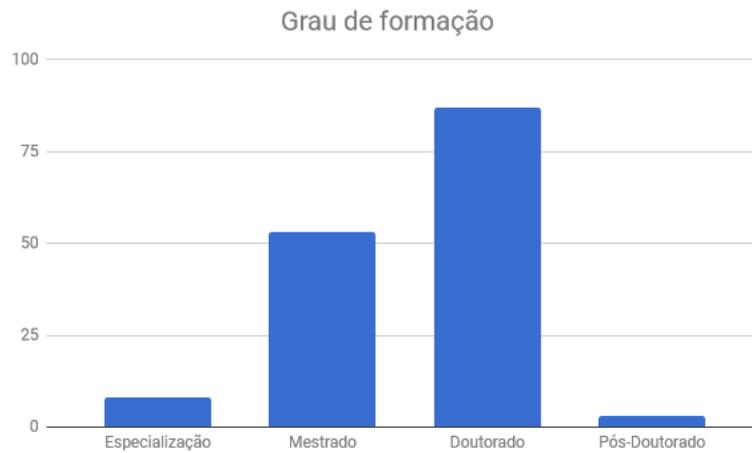
Dos 151 participantes, 110 se declararam do sexo masculino e 41 do sexo feminino. Com relação a idade, a maior parcela que corresponde a 38.4% possui mais que 36 e menos que 45 anos, seguida por 34.4% com mais de 45 anos.

A segunda seção contém questões acerca da formação e ocupação do professor. Conforme mostra o Quadro 2, 75 professores são graduados em Ciência da Computação. Vale ressaltar que o curso de Licenciatura em Computação aparece separadamente no Quadro 2 pois o quadro foi feito de acordo com as respostas (com campo aberto) dos participantes, desta forma, em relação ao curso de Ciência da Computação com 75 respostas, não podemos afirmar se os cursos estão relacionados a Licenciatura ou Bacharelado. Do total de respondentes, 96.7% tiveram alguma disciplina de Introdução a Algoritmos e Programação em sua formação acadêmica.

Curso	Quantidade
Ciência da Computação	75
Tecnólogo em Processamento de Dados	12
Matemática	10
Engenharia da Computação	8
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	8
Bacharel em Informática	7
Engenharia Elétrica	5
Sistemas de Informação	5
Licenciatura em Computação	2
Engenharia Eletrônica	1
Engenharia Mecânica	1
Engenharia Civil	1
Física	1
Estatística	1
Administração	1
Outros	13

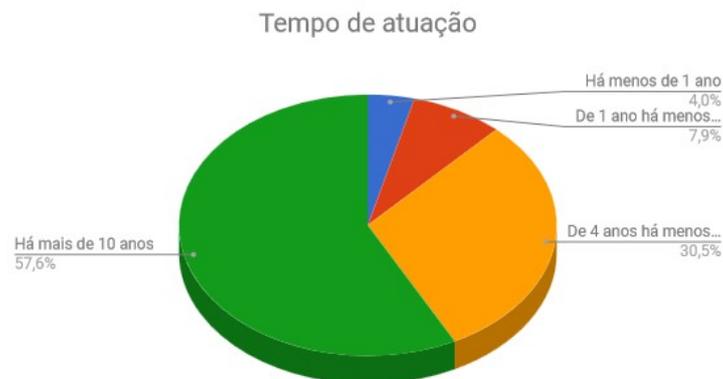
**Quadro 2: Formação dos participantes**

A Figura 2 corresponde ao grau de formação, sendo que 87 possuem doutorado, 53 mestrado, 8 especialização e 3 pós-doutorado em diversas áreas de conhecimento.

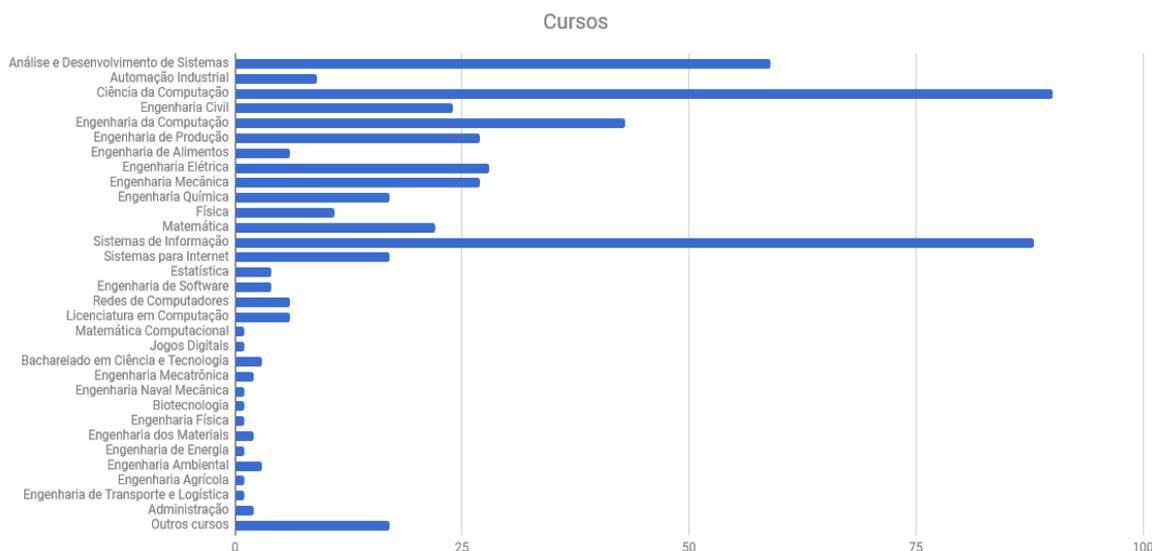


**Figura 2: Grau de formação dos participantes**

A questão demonstrada pela Figura 3 se refere ao tempo de atuação dos professores no ensino superior, sendo que 57.6% lecionam há mais de 10 anos. Do total, 88.7% afirmam ter lecionado ou lecionar disciplinas de introdução a algoritmos e linguagem de programação para diferentes cursos, alguns desses cursos são mostrados na Figura 4. Além dos cursos que são da área da computação, os cursos que mais aparecem são Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Produção.



**Figura 3: Tempo de atuação dos professores no ensino superior**



**Figura 4: Cursos citados com disciplinas de ALP**

A terceira parte do questionário é referente apenas aos professores que já trabalharam introdução a ALP com diferentes cursos de ensino superior. Dos 151 participantes, 134 responderam esta seção, afirmando que ministram ou ministraram ALP para diversos cursos.

Dentre estes participantes, 95 afirmaram que a disciplina era ofertada separadamente por curso. Quando questionados se a carga horária e conteúdo destas disciplinas eram semelhantes, 100 respostas foram positivas. Sobre a questão que aborda se alunos podem cursar introdução a programação fora de seu curso de origem, a maioria dos respondentes (89 respostas) foi positiva. Quando questionados se a disciplina é lecionada para um conjunto de estudantes de diferentes cursos, 79 respostas foram afirmativas.

A quarta e última parte do questionário se destina aos 151 participantes e se refere ao conteúdo abordado pelas disciplinas introdutórias de ALP. O primeiro item questiona a diferença de profundidade ou abrangência dos conteúdos nas disciplinas dos diferentes cursos, e 55% das respostas foram positivas contra 45% negativas. De acordo com as respostas obtidas na maioria dos casos, 80.8%, as estratégias didáticas usadas são similares. Entre as estratégias, as mais usuais foram as aulas expositivas e a apresentação de slides, resolução de exercícios, aulas práticas e trabalhos em laboratório. Também foram citados o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (como o Moodle), jogos, aprendizagem baseada em problemas (PBL), jogos de ordenação e tabuleiro, fluxograma, animações, competições, grupos, *URI Online Judge*, aplicativo Algol, participação ativa, entre outros. Nota-se aqui que as estratégias mais tradicionais foram as mais frequentes. Quando questionados se exemplos, exercícios e atividades de fixação são focados no curso de formação do estudante 62,3% afirmaram que sim.

Com relação as provas e avaliações, 84% dos professores aplicam as mesmas para todos os estudantes de uma classe, já em relação a elaboração de recuperações e exames 50.3% não levam em consideração o curso de origem do estudante, 42.4% levam e 7.3% responderam de forma variada. Nas correções das atividades, exercícios, provas ou exames, 51% não distinguem o curso do estudante, 43% distinguem e 6% opinaram de forma diversa.

## 5. Considerações Finais

Este trabalho apresentou uma análise inicial ao questionário “Ensino de Algoritmos e Lógica de Programação para os diferentes cursos de graduação”, com intuito de investigar as diversas abordagens para o ensino de disciplinas introdutórias a algoritmos e lógica de programação em diversos cursos do ensino superior.

A partir da análise dos resultados foi possível observar a participação da maioria dos estados brasileiros e de diversas instituições de ensino, isso contribui para a formação de um panorama das diversas realidades e abordagens do ensino das disciplinas introdutórias a ALP em diferentes cursos. A maioria das respostas foram de professores com mais de dez anos de carreira e com doutorado, ou seja, possuem experiência em lecionar a disciplina.

Pode-se perceber também que apesar do avanço e diversos estudos referentes ao ensino de ALP, a discussão sobre esta disciplina para diferentes cursos de graduação não relacionados à Ciência da Computação ainda é escassa e mais estudos podem auxiliar a adequar a disciplina para diferentes contextos.

Este trabalho faz parte de um projeto maior que visa a adaptação da disciplina de ALP para diferentes cursos. Espera-se que os resultados a partir desse trabalho possam auxiliar no desenvolvimento de metodologias e abordagens para o ensino de lógica de programação com foco em cursos que não pertencem a área da computação.

## Agradecimentos

Este trabalho é apoiado pela UDESC e CNPq por meio de bolsas de iniciação científica (PIBIC/CNPq e PIBIC/AF) e pela FAPESC, por meio do edital FAPESC/CNPQ N° 06/2016 APOIO A INFRAESTRUTURA DE CTI PARA JOVENS PESQUISADORES “Ambientes Inteligentes Educacionais com Integração de Técnicas Learning Analytics e Gamificação”.

## Referências

- Chilana, P.; Alcock, C.; Dembla, S.; Ho, A.; Armstrong, B. e Guo, P. (2015) “Perceptions of non-CS majors in intro programming: The rise of the conversational programmer”. In IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC) (Atlanta, Georgia, USA, October 18-22, 2015). 2015.
- Guzdial, M. e Forte, A. (2005) “Design Process for a Non-majors Computing Course”. In Proceedings of the 36th SIGCSE technical symposium on Computer science education (SIGCSE'05) (St. Louis, Missouri, USA, February 23–27, 2005). 2005.
- Kozak, D. V. e Eberspächer, H. F. (2000) “A Non-traditional Approach to Algorithms and Computer Programming Courses in Engineering Education”. In International Conference on Electrical Information and Control Engineering (ICE ICE 2000). 2000.
- Oliveira, S. L. G. de. (2012) “Uma visão global sobre os conteúdos e livros de referências de duas disciplinas de algoritmos”. Revista de Sistemas de Informação da FSMA, n. 9, p. 3-15.
- Silva, T. R. da.; Medeiros, T. J.; Medeiros, H.; Lopes, R. e Aranha, R. (2015) “Ensino-aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura”. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 23, n. 1, p. 182-196.

Souza, D.M.; Batista, M. H. da S. e Barbosa, E. F. (2016) “Problemas e Dificuldades no ensino e na Aprendizagem de Programação: Um mapeamento sistemático”. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 24, n. 1, p. 39-52.