

Os objetivos como elemento nuclear do currículo: concepções e práticas de docentes na disciplina de programação introdutória em uma universidade brasileira

The objectives as core element of the curriculum: conceptions and practices of faculty in the introductory programming course at a Brazilian university

Los objetivos como elemento central del currículo: conceptos y prácticas del profesorado en la disciplina de introducción a la programación en una universidad brasileña

Recebido: 11/02/2022 | Revisado: 18/02/2022 | Aceito: 25/03/2022 | Publicado: 17/04/2022

Claudia Akemi Izeki

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2941-5299>
Universidade Federal de Itajubá, Brasil
E-mail: claudiaizeki@unifei.edu.br

Walter Aoiama Nagai

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9078-8396>
Universidade Federal de Itajubá, Brasil
E-mail: walternagai@unifei.edu.br

Enzo Seraphim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4885-2144>
Universidade Federal de Itajubá, Brasil
E-mail: seraphim@unifei.edu.br

Resumo

Estudar as concepções e práticas dos docentes no que concerne aos objetivos na disciplina de Programação Introdutória (PI) constitui um tema relevante no contexto do Ensino Superior, uma vez que os objetivos deveriam orientar o processo de ensino e de aprendizagem de uma disciplina considerada difícil de ensinar pela exigência de diversas habilidades dos estudantes. Este trabalho baseia-se em um projeto de investigação mais alargado, cujos dados foram coletados de entrevistas semiestruturadas com 29 docentes de uma universidade brasileira sobre seus planejamentos e práticas em sala de aula, sendo submetidos à análise de conteúdo com o auxílio do *software* NVivo. As concepções que os professores possuem sobre os objetivos da PI são, essencialmente, programar e desenvolver a lógica de programação na resolução de problemas, alinhando-se às atividades com a prática de exercícios que os professores acreditam que levam ao desenvolvimento de competências cognitivas. Os objetivos dos programas das disciplinas e dos planos dos professores também foram analisados, concluindo que, embora a maioria dos objetivos seja centrada no estudante, todos apresentaram problemas na clareza e suscitaram dúvidas no nível cognitivo a ser trabalhado. Os resultados apresentados são uma oportunidade para promover reflexões na comunidade acadêmica acerca do que os objetivos que emergiram das entrevistas realmente significam, além de discutir a exequibilidade dos objetivos ao nível do desenvolvimento e da experiência dos estudantes. É fundamental questionar a racionalidade subjacente à formulação de objetivos e seus modos de operacionalização, uma vez que a minoria dos professores possui formação pedagógica.

Palavras-chave: Objetivos; Desenvolvimento curricular; Programação introdutória; Ensino superior.

Abstract

Studying the conceptions and practices of teachers regarding the objectives in the Introductory Programming (IP) course is a relevant topic in Higher Education, since the objectives should guide the teaching and learning process of a subject considered difficult to teach by demanding diverse skills from students. This work is part of a broader research project, whose data were collected from semi-structured interviews with 29 professors from a Brazilian university about their planning and classroom practices. Data were analyzed using content analysis with the NVivo software. Teachers' conceptions about the objectives of IP are, essentially, programming and developing programming logic in problem-solving, aligning activities with the practice of exercises that teachers believe lead to the development of cognitive skills. The objectives of the subject programs and the teachers' plans were also analyzed, concluding that, although most of the objectives are student-centered, all had problems in clarity and raised doubts at the cognitive level. The presented results are an opportunity to: promote reflections in the academic community about what the objectives that emerged from the interviews really mean; and discuss the feasibility of the objectives in terms of students' development and experience. It is essential to question the rationality underlying the formulation of objectives and how to operationalize it, since the minority of teachers have pedagogical training.

Keywords: Objectives; Curriculum development; Introductory programming; Higher education.

Resumen

Estudiar las concepciones y prácticas de los docentes acerca de los objetivos en la asignatura de Introducción a la Programación (IP) es un tema relevante en el contexto de la Educación Superior, ya que los objetivos deben orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje de una asignatura considerada difícil de enseñar por la exigencia de las diferentes habilidades de los estudiantes. Este trabajo se basa en un proyecto de investigación más amplio, cuyos datos fueron recolectados a partir de entrevistas semiestructuradas con 29 profesores de una universidad brasileña sobre su planificación y prácticas en el aula, que fueron sometidas a análisis de contenido con la ayuda del software NVivo. Las concepciones que tienen los docentes sobre los objetivos de la IP son, esencialmente, la programación y el desarrollo de lógicas de programación en la resolución de problemas, alineando las actividades con la práctica de ejercicios que los docentes creen conducen al desarrollo de habilidades cognitivas. También se analizaron los objetivos de los programas de las asignaturas y los planes de los profesores, concluyendo que, aunque la mayoría de los objetivos están centrados en el estudiante, todos tenían problemas de claridad y planteaban dudas a nivel cognitivo a trabajar. Los resultados presentados son una oportunidad para promover reflexiones en la comunidad académica sobre lo que realmente significan los objetivos que surgieron de las entrevistas, además de discutir la factibilidad de los objetivos en términos de desarrollo y experiencia de los estudiantes. Es fundamental cuestionar la racionalidad que subyace a la formulación de objetivos y sus modos de operacionalización, ya que la minoría de los docentes tiene formación pedagógica.

Palabras clave: Objetivos; Desarrollo curricular; Introducción a la programación; Enseñanza superior.

1. Introdução

Vários cursos do Ensino Superior brasileiro, principalmente os das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), possuem a Programação Introdutória em seus currículos (Medeiros et al., 2020). Suas atividades estimulam o desenvolvimento de várias habilidades para o século XXI, como as colaborativas e as criativas de resolução de problemas (Nouri et al., 2020; Romero et al., 2017). A literatura do ensino de programação aponta dificuldades e desafios por várias razões (Borges et al., 2018; Figueiredo & García-Peñalvo, 2018; Medeiros et al., 2018; Morais et al., 2020; J. S. Santos et al., 2020), como o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, a falta de motivação, e a exigência de várias habilidades pela natureza da disciplina (Jenkins, 2002; Rubin, 2013), entre elas as matemáticas e as de resolução de problemas. Como resultado, as taxas de evasão e de reprovação acabam sendo altas em alguns casos (Bennedsen & Caspersen, 2007; Bosse & Gerosa, 2015; Kinnunen & Malmi, 2006). Pelos fatos descritos, a Programação Introdutória vem sendo foco de vários estudos nacionais (Bigolin et al., 2020; Borges et al., 2018; Izeki et al., 2016, 2019, 2021a, 2021b; Medeiros et al., 2020; Shitsuka et al., 2019) e internacionais (Luxton-Reilly et al., 2018; Medeiros et al., 2018; Sobral, 2021) em várias áreas, como nas dificuldades de aprendizagem, nos métodos de ensino e nas ferramentas.

O planejamento do ensino é aquele que se realiza no nível micro de decisão curricular, sob responsabilidade do professor, e que norteia sua prática dentro e fora de sala de aula. Sob as perspectivas de Bazani e Miranda (2018) e Gil (2018, 2020), as decisões no processo do planejamento do ensino se concretizam em planos de disciplina, de unidade e de aula. De forma geral, o plano de disciplina engloba as ações docentes e estudantis a serem desenvolvidas durante o ano ou o semestre letivo. Os planos de unidade, por sua vez, são instrumentos mais detalhados do que o plano anterior, desenvolvendo-se em torno de um tema com assuntos interrelacionados e com a abrangência de uma certa quantidade de aulas. Finalmente, os planos de aula são instrumentos mais restritos do que os demais, com a sistematização das atividades de ensino e de aprendizagem no contexto de uma aula.

É importante frisar que, dentre os elementos nucleares do currículo (objetivos, conteúdo, atividades, recursos e avaliação), a elaboração dos planos dever-se-ia iniciar pelos objetivos, constituindo-se no elemento central no processo de planejamento (Bazani & Miranda, 2018; Gil, 2020), e deles derivando-se os demais elementos num alinhamento em que se almeje as melhores experiências de estímulo e mudanças no comportamento dos estudantes (Sant'Anna et al., 1992). Vários autores sobre planejamento expressam, essencialmente, que se está propenso a terminar em qualquer lugar ao escolher qualquer caminho quando não se sabe aonde se quer chegar (Gil, 2020; Mager, 1987; Sant'Anna et al., 1992; Wiggins & McTighe, 2019). A importância dos objetivos é ressaltada por Gil (2020, p. 37) "Se há um ponto em que a maioria dos

educadores modernos está de acordo é no que se refere à necessidade da formulação de objetivos” e por Luckesi (2011, p. 19) “Na ação espontânea, o que ocorrer será satisfatório ou frustrante; na ação planejada, há um desejo claro e definido de sucesso, que expressa a meta aonde se quer chegar”.

Os objetivos são “resultados de aprendizagem visados” (Ribeiro & Ribeiro, 1989, p. 87), significam as aquisições e desenvolvimento das potencialidades dos estudantes ao final de um curso, programa ou unidade didática, e que norteiam e controlam o processo de ensino e de aprendizagem na medida em que: (i) orientam o trabalho do professor na seleção dos conteúdos, das atividades e dos recursos; (ii) direcionam os estudantes em seus esforços porque conhecem com antecedência o que vão aprender; e (iii) auxiliam o professor a avaliar o desempenho alcançado pelos estudantes, tornando-lhes uma avaliação mais clara e transparente. Somente quando o estudante demonstrar que alcançou o resultado de aprendizagem visado é que o professor pode dizer que obteve êxito em seu ensino (Sant’Anna et al., 1992).

Os objetivos, segundo Ribeiro e Ribeiro (1989), podem ser vistos como localizados num espaço que vão desde os que só podem ser atingidos a longo prazo (finalidades), passando pelos objetivos gerais e terminando nos específicos: (i) as finalidades ou propósitos apenas indicam a direção a ser tomada, são princípios e diretrizes gerais, podendo ser interpretados e operacionalizados de várias maneiras; (ii) os objetivos gerais estão mais próximos do processo de ensino, mas são ligados a aprendizagens complexas, por isso possuem ainda certa ambiguidade; (iii) os objetivos específicos são atingidos mais a curto prazo, ligados a aprendizagens mais simples, com enunciados claros e sem ambiguidades na interpretação. É importante ressaltar que são as finalidades que justificam e dão sentido aos objetivos gerais e específicos.

Alguns autores como Ateeq et al. (2014), Koulouri et al. (2015) e Thota (2014), na revisão sistemática internacional de Medeiros et al. (2018) sobre ensino e aprendizagem em Programação Introdutória no contexto universitário, consideram o objetivo primário de desenvolver habilidades de resolução de problemas em vez de ensinar as particularidades de uma linguagem específica. Isso vai ao encontro das Diretrizes Curriculares para Programas de Graduação em Ciência da Computação de 2013 da *Association for Computing Machinery* (ACM Computing Curricula Task Force, 2013), que recomenda que se evite que disciplinas de Programação Introdutória transmitam a ideia de que Ciência da Computação se trata de aprender as especificidades de uma linguagem. No contexto da Educação em Ciência da Computação, principalmente na programação de computadores, a Taxonomia de Bloom (Bloom et al., 1956) é frequentemente empregada (Masapanta-Carrión & Velázquez-Iturbide, 2018), sendo a formulação de objetivos de aprendizagem um de seus usos.

Assim, sendo a docência no Ensino Superior considerada uma atividade complexa, que requer inúmeras competências e habilidades (Zabalza, 2007), e sendo a capacidade de planejamento uma competência imprescindível do professor (Biggs & Tang, 2011; Mesquita et al., 2018; Toohey, 2000; Zabalza, 2003), que requer habilidades e tomadas de decisão efetivas, constituindo-se no processo determinante da operacionalização do currículo (Pacheco, 2007), estudar as concepções e práticas dos docentes no que concerne aos objetivos da disciplina de Programação Introdutória constitui um tema relevante, uma vez que deveriam nortear o trabalho docente no que diz respeito ao processo de ensino e de aprendizagem. Conhecer essa realidade ajudará a promover reflexões e mudanças para um processo de ensino e de aprendizagem mais consciente e efetivo.

Neste trabalho são abordadas as seguintes questões de pesquisa:

- QP1: Quais as concepções e práticas dos docentes de Programação Introdutória quanto aos objetivos em geral (de disciplina, de unidade e de aula)?
- QP2: Como estão formulados os objetivos no currículo formal da instituição (programas das disciplinas) e nos planos de ensino dos professores?
- QP3: Qual é a relação entre as concepções dos professores e os objetivos dos programas das disciplinas e dos planos de ensino?

Para responder a essas questões foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 29 professores de uma

universidade federal e foram analisados os objetivos constantes nos programas das disciplinas consideradas de Programação Introdutória, além dos objetivos constantes nos planos de ensino desses professores.

Com foco nos objetivos como elemento nuclear do currículo, este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada a metodologia, com a caracterização dos participantes do estudo, os instrumentos de coleta de dados, e os procedimentos utilizados na coleta e na análise dos dados. Na Seção 3 são apresentados os resultados das análises decorrentes da técnica de entrevistas semiestruturadas, dos programas da disciplina e dos planos de ensino dos professores. Na Seção 4 são discutidas as questões de investigação, compilando os resultados obtidos. As considerações finais são apresentadas na Seção 5.

2. Metodologia

Os dados apresentados decorrem de um projeto de pesquisa mais alargado, com várias fases de coleta de dados, cujo objetivo primário foi compreender as concepções e as práticas docentes no planejamento e na operacionalização dos elementos nucleares do currículo (objetivos, conteúdos, atividades, recursos e avaliação) na disciplina de Programação Introdutória em uma universidade brasileira. Para este artigo, o foco foi o elemento nuclear “Objetivos”, considerado o elemento norteador no planejamento docente (Bazani & Miranda, 2018; Pacheco et al., 1999; Ribeiro & Ribeiro, 1989; Sant’Anna et al., 1992; Zabalza, 2001). Importa ressaltar que este projeto foi aprovado por um comitê de ética no Brasil – pelo local da investigação – e por outro em Portugal – por constituir um doutoramento em uma universidade portuguesa, seguindo os padrões éticos das normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

Devido à natureza interpretativa do objetivo primário da investigação, utilizou-se uma abordagem metodológica predominantemente qualitativa, empregada quando se busca compreender a perspectiva dos participantes (Sampieri et al., 2013). Uma das principais técnicas de coleta de dados utilizada nessa investigação foi a entrevista, em que o investigador elabora perguntas frente ao investigado visando à obtenção de dados que são pertinentes à pesquisa constituindo-se, portanto, numa “forma de interação social” (Gil, 2008, p. 109). A entrevista qualitativa facilita que o entrevistado expresse suas percepções quanto a um acontecimento ou uma situação, e o entrevistador evita que o interlocutor se afaste dos objetivos de investigação, permitindo um “grau máximo de autenticidade e de profundidade” (Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 192), tendo a adaptabilidade e a flexibilidade como principais vantagens (Bell, 1997; Bryman, 2012). Uma vez que o investigador é o “instrumento-chave da recolha de dados” (Tuckman, 2005, p. 505), todas as entrevistas foram realizadas pela investigadora principal (primeira autora), acontecendo num ambiente tranquilo – para não afetar a qualidade da gravação – e privado – no gabinete do professor caso não o dividisse com outros; ou em uma sala agendada na própria instituição, caso contrário – para que o entrevistado mantivesse um comportamento natural e relaxado (Bell, 1997; Bryman, 2012; Sampieri et al., 2013). O tipo de entrevista empregado foi o semiestruturado, que é orientado por um roteiro de perguntas por tópicos, em que existe a flexibilidade de alterar a ordem dos questionamentos e de elaborar outros, de acordo com as respostas e oportunidades encontradas (Bryman, 2012; Sampieri et al., 2013). O roteiro de perguntas foi validado com entrevistas piloto para checar os termos e perguntas utilizados e verificar o fluxo da entrevista, conforme recomendado por Bryman (2012). O roteiro foi composto por seis dimensões principais: (i) Caracterização do perfil de formação do professor e de sua trajetória profissional; (ii) Caracterização da relação do professor com a disciplina de Programação Introdutória; (iii) Tipos e formas de planejamento com foco nos elementos nucleares do currículo; (iv) Operacionalização do planejamento em sala de aula, com foco nos elementos nucleares do currículo; (v) Metodologias de ensino e de avaliação; e (vi) Identidade docente.

Para representar a complexidade do fenômeno em estudo e mostrar as diferentes perspectivas dos participantes, utilizou-se a amostragem variada, também chamada de máxima variação (Miles & Huberman, 1994; Sampieri et al., 2013), na qual decorre uma maior heterogeneidade dos participantes. No total, foram entrevistados 29 professores de maio a dezembro de 2019, de um total de 34 que já haviam lecionado ou estavam a lecionar Programação Introdutória nos cursos da instituição

até o início do segundo semestre letivo de 2019.

De acordo com a Tabela 1, na qual são apresentadas as características demográficas dos participantes das entrevistas semiestruturadas, a maior parte dos professores entrevistados é do sexo masculino (66,0%), com doutorado (69,0%), possui de 30 a menos de 50 anos (86,2%), com mais de 10 anos de experiência docente (62,0%) e com menos de cinco anos (58,6%) como professor de Programação Introdutória.

Tabela 1. Características demográficas dos professores entrevistados.

Características demográficas	n	%
<i>Sexo</i>		
Feminino	10	34,0
Masculino	19	66,0
<i>Idade</i>		
Menos de 30 anos	1	3,4
[30 a 40[	14	48,3
[40 a 50[	11	37,9
[50 a 60[	1	3,4
60 anos ou mais	2	6,9
<i>Tempo de docência</i>		
[0, 2[	5	17,2
[2, 5[	3	10,3
[5, 10[	3	10,3
[10, 20[	13	44,8
20 anos ou mais	5	17,2
<i>Tempo de docência na disciplina</i>		
[0, 2[	11	37,9
[2, 5[	6	20,7
[5, 10[	6	20,7
[10, 20[	4	13,8
20 anos ou mais	2	6,9
<i>Habilitações acadêmicas</i>		
Bacharelado	2	6,9
Mestrado	7	24,1
Doutorado	20	69,0
Total	29,0	100,0

Fonte: Adaptada de Izeki et al. (2021b).

As 29 entrevistas resultaram em, aproximadamente 26 horas e meia de áudio, com 452 páginas de transcrição, tendo sido gastas em torno de 202 horas de transcrição pela investigadora principal. A transcrição foi *ipsis verbis*, ou seja, exatamente como o entrevistado falou, com repetição de palavras, frases incompletas e erros de português, o que demonstra confiabilidade no processo de coleta de dados (Bryman, 2012). Essa fase demandou dedicação exclusiva, consumindo tempo e sendo cansativo, exigindo concentração em um ambiente tranquilo, silencioso e livre de distrações. A investigadora principal considera que foi uma fase muito importante para a imersão nos dados, constituindo-se numa fase preliminar de análise dos dados.

As transcrições foram analisadas para substituir termos ou palavras que pudessem identificar os professores e a

instituição de ensino, criando-se um arquivo com as correspondências, seguindo as recomendações dos Comitês de Ética do Brasil e de Portugal. Em seguida, as transcrições foram enviadas a todos os professores entrevistados para sua validação, recurso denominado *member checking* ou *respondent validation* (Bryman, 2012).

Para a análise das entrevistas foi utilizada a análise de conteúdo, que se constitui num conjunto de técnicas para tratar a informação previamente coletada (Esteves, 2006). As transcrições das entrevistas foram categorizadas utilizando-se o procedimento aberto da técnica de análise categorial (Bardin, 2018), também chamada de análise de conteúdo temática (Esteves, 2006). Para auxiliar nesse processo, visto a grande quantidade de dados, foi utilizado o NVivo, um *software* proprietário de auxílio à análise de dados qualitativos, porém antecedida pela fase da microanálise, que é uma análise detalhada linha a linha para a geração das categorias iniciais (Strauss & Corbin, 2008).

A subcategoria de Objetivos emergiu de uma das categorias principais denominada de “Elementos Nucleares do Currículo”, sendo que as unidades de análise – menor pedaço da comunicação com significado para que se adeque em alguma categoria (Amado, 2017) – foram encontradas ao longo da transcrição das entrevistas semiestruturadas, pois nessa técnica de coleta de dados o entrevistado pode falar de qualquer assunto a qualquer momento, constituindo-se num processo de análise longo que exige tempo e paciência do analista (Esteves, 2006).

Importa destacar que não foi perguntado aos professores quais eram os objetivos da disciplina ou da aula, ou se eles os empregavam para nortear seus planejamentos, para que se concentrassem em suas experiências docentes e não interpretassem a entrevista como uma prestação de contas, além de que a entrevista não fosse tendenciosa ou induzisse as respostas (Sampieri et al., 2013). Esperava-se que os objetivos fossem mencionados nas respostas aos questionamentos sobre como eram seus planejamentos e aulas. Entretanto, em quase a totalidade dos entrevistados, os objetivos foram mencionados indiretamente no decorrer da entrevista, sem menção a termos como objetivos, metas, finalidades ou resultados de aprendizagem.

Além das entrevistas, foram analisados os objetivos constantes nos programas das disciplinas correspondentes à Programação Introdutória e os objetivos constantes nos planos de ensino dos professores. Os programas das disciplinas são documentos oficiais da instituição que devem conter, entre outros, a carga horária, os objetivos, o conteúdo, as bibliografias básicas e complementar e a quantidade de avaliações somativas, sendo elaborados por um grupo de professores do curso, também chamado de Núcleo Docente Estruturante (NDE). Os planos de ensino, por sua vez, englobam os planos de disciplina, de unidade e de aula, conforme explicitado anteriormente na Introdução, e são elaborados pelo professor responsável baseando-se no programa da disciplina.

Os programas das disciplinas foram obtidos do sistema de gestão acadêmico da instituição, verificando-se que havia 10 disciplinas correspondentes à Programação Introdutória. Para analisar os planos de ensino dos 29 professores entrevistados, 19 deles enviaram à investigadora principal por *e-mail* ou *WhatsApp*. Verificando-se os documentos recebidos, houve 19 planos que foram classificados como planos de disciplina e 12 que remetiam a planos de aula, como notas de aulas em *slides*, listas de exercícios e atividades em grupo.

3. Resultados

No contexto dos objetivos como elemento nuclear do currículo, esta seção apresenta os resultados da análise das entrevistas (Seção 3.1), dos programas das disciplinas de Programação Introdutória (Seção 3.2) e dos planejamentos documentados dos professores (Seção 3.3).

3.1 Concepções dos docentes sobre os objetivos decorrentes da análise das entrevistas

Com o procedimento aberto da análise categorial das entrevistas transcritas, duas subcategorias de objetivos emergiram, no sentido de resultados de aprendizagem ao final da disciplina e de desenvolvimento de habilidades decorrentes

de um processo de ensino e de aprendizagem ao longo do semestre letivo: programar e desenvolver a lógica de programação para resolver problemas. Na Tabela 2 é apresentada cada uma das subcategorias com seus indicadores e frequências. O indicador é o que ajuda a compreender melhor o sentido da categoria e representa as inferências do investigador a partir das unidades de análise (Esteves, 2006).

Tabela 2. Frequência dos professores entrevistados nas subcategorias e indicadores de Objetivos.

Subcategoria	Indicador	f
Programar	(i) Utilização dos termos ensinar/aprender a programar/programação como objetivo/resultado de ensino/aprendizagem; (ii) Professor refletindo sobre as atividades do estudante formado, no contexto de mercado de trabalho; (iii) Tipos de questões no contexto de provas.	25
Desenvolver a lógica da programação para resolver problemas	Professor relatando que ensina a lógica de programação com o intuito dos estudantes desenvolverem o raciocínio lógico na solução de problemas.	22
Total		28

Fonte: Elaborada pelos autores.

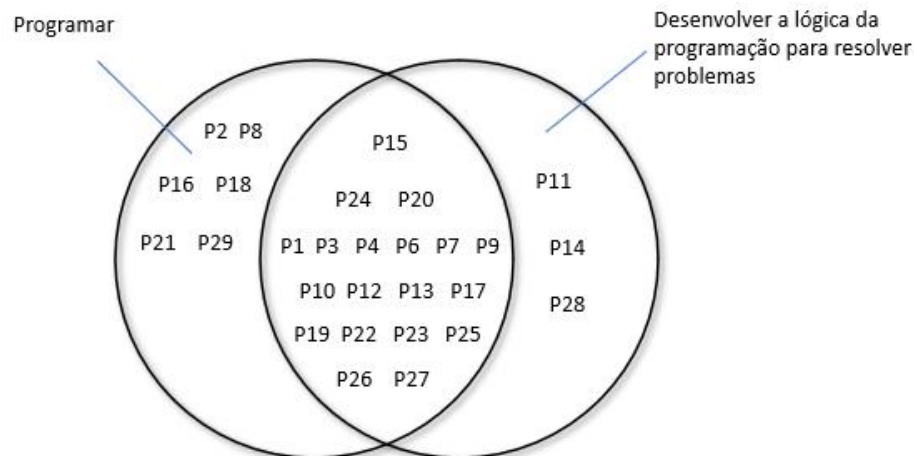
Nas unidades de análise categorizadas em “Programar” o entrevistado utilizou os termos aprender/ensinar a programar/programação: “*não aprende a programar vendo as respostas*” (P2); “*é uma disciplina que eles querem aprender a programar*” (P19); “*eu costumo dizer que aprender a programar é como aprender a falar outra língua*” (P27); “*Então já casava a teoria com a prática ali porque, assim, ensinar programação e ficar só na teoria, o menino não vai aprender*” (P15); “*A programação básica é uma disciplina complicada de ensinar*” (P17). Outras unidades de análise emergiram em contexto de mercado de trabalho: “*na hora que eu sentar para programar, vida real, eu estou no computador com Internet, livros, o próprio compilador me ajuda em termos de erros de sintaxe*” (P7), “*fica complicado quando um engenheiro que não vai ser programador precisa entender a respeito de programação, o que pode ser feito, o que não pode, ele não vai botar a mão na massa, né, então a linguagem C é mais complicada*” (P21); “*o meu foco ainda é o desenvolvimento, é capacitar o aluno para um dia que estiver numa empresa ‘opa! eu já vi isso, eu já vi essa linguagem’, entendeu? Eu sei debugar, fazer o deploy de um programa*” (P23). Outras unidades de análise emergiram em contextos de provas, pois “*são os objetivos que dizem ‘o que avaliar’, ‘de que forma avaliar’, ‘o que registrar e de que forma’*” (Masetto, 2015, p. 176): “*a maioria das questões de prova é de ‘faça um programa’...*” (P6); “*Na prova, as questões são de escrever programas, eles precisam programar*” (P24).

Por outro lado, nas unidades de análise categorizadas em “Desenvolver a lógica da programação para resolver problemas”, os professores relataram que ensinam a lógica de programação e que o intuito é que os alunos desenvolvam o raciocínio lógico na solução de problemas: “*o principal desafio da disciplina é ensinar a lógica, ensinar a pensar algoritmicamente (...). Ela tem a sua base (...) de vamos solucionar este problema de uma forma algorítmica, né, antes de entrar na parte de programação em si*” (P19); “*o meu jeito de ensinar passa pela construção do raciocínio junto com eles, entendeu? Então eu pego um problema e eu vou desenhando a solução do problema junto com eles*” (P17); “*vocês vão desenvolver um pensamento sistêmico de como resolver um problema, o passo a passo*” (P6); “*eu crio um problema, onde o aluno precisa pensar, de como resolvê-lo utilizando lógica de programação*” (P13). Alguns professores explicitaram, ainda no contexto desse indicador, a preocupação em valorizar o desenvolvimento do raciocínio lógico perante a linguagem de programação: “*quando corrijo as provas eu não costumo tirar muito ponto pelo erro de sintaxe (...), eu gosto muito de olhar a lógica, o esforço de tentar resolver*” (P3); “*embora a gente vincule com uma linguagem de programação, o importante mesmo é eles aprenderem a pensar, na minha visão, é isso o que eu falo para eles. Se eles desenvolverem o raciocínio lógico e não exatamente a linguagem*” (P4); “*A minha preocupação é: aprenderam ou não a programar aquela lógica de programação?*”

Então eu eliminei um pouco os erros de sintaxe e de interpretação, e aí eles conseguem me mostrar o que de fato sabem de lógica de programação, como eles vão resolver o problema” (P7).

É importante destacar que, para a maioria dos professores ($f = 19$), houve evidências de que ambos os objetivos coexistem, conforme apresentado no Diagrama de Venn da Figura 1.

Figura 1. Representação dos professores nos objetivos resultantes da análise das entrevistas.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Também é importante registrar que apenas dois professores, ao relatarem seus planejamentos, mencionaram explicitamente que possuem objetivos que os norteiam: “eu fazia tudo na taxonomia de Bloom da profundidade máxima possível. Então ele vai ter que aprender a fazer coisas diferentes e associar com outras (...), pois vai ser usado para outras disciplinas depois” (P9); “eu como docente de programação básica, já converso com o docente da disciplina seguinte, (...) para tentar sincronizar os ponteiros: ‘olha, como que eu gostaria de receber esse aluno no próximo semestre?’” (P15).

3.2 Análise dos objetivos dos programas das disciplinas de programação introdutória

Os critérios para a análise dos objetivos dos programas das disciplinas referentes à Programação Introdutória foram baseados nas recomendações de Pacheco et al. (1999), Gil (2020) e Biggs e Tang (2011):

- Clareza: os objetivos devem ser explícitos, sem ambiguidades e elaborados para exprimir o que os estudantes estarão aptos a fazer. “Um estudante ao ler um objetivo, saberia o que fazer e quão bem fazê-lo para atendê-lo” (Biggs & Tang, 2011, p. 119). Para isso, devem ser usados verbos que expressem comportamentos observáveis que iniciem os objetivos, sendo que cada objetivo deve conter apenas um verbo. Nesta análise, assumimos que os objetivos das disciplinas, por terem mais o sentido de finalidade e de objetivos gerais, podem conter ambiguidades (Ribeiro & Ribeiro, 1989). Entretanto, se for ambíguo, deve conter objetivos específicos de forma clara e precisa, conforme recomendado por Pacheco et al. (1999, p.112): “Para que os objetivos gerais não sejam muito vagos e complexos, o professor deve desmultiplicá-los em objetivos específicos”. A Taxonomia de Bloom favorece a clareza na formulação dos objetivos (Ferraz & Belhot, 2010).

- Centrados nos estudantes: orientados para o que o estudante seja capaz de realizar ou aprender e não na ação do professor.

- Não haver mais do que seis objetivos. Biggs e Tang (2011) defendem que um conjunto de objetivos nessa quantidade máxima consegue comunicar uma “visão holística e integrada da disciplina” (p. 119); se forem muitos, dificulta-se

o alinhamento das atividades e avaliações.

Na Tabela 3 é apresentada a análise dos objetivos dos programas das 10 disciplinas referentes à Programação Introdutória. Foram utilizados codinomes para as disciplinas por questões éticas, iniciando-se por D seguido de um número. As numerações com algarismos arábicos nos objetivos foram inseridas pelos autores para facilitar a análise. De acordo com a Coordenação Pedagógica da instituição do estudo, os objetivos dos programas devem se referir a que o discente deverá ser capaz de realizar ao final da disciplina. A análise foi realizada por todos os autores deste artigo, sendo dois com experiência em programação de computadores, um com experiência em educação, e outro com experiência em ambos.

Tabela 3. Análise dos objetivos dos programas das disciplinas de Programação Introdutória.

Objetivos das disciplinas	Análise
D1: (1) Ao final da disciplina, o aluno deverá estar apto a desenvolver soluções computacionais, empregando técnicas de desenvolvimento de programas corretos e bem estruturados.	Não está claro se o desenvolvimento será de programas em contextos bem definidos ou de programas não-triviais, tanto é que “desenvolver” pode ser empregado tanto no nível de aplicação quanto no de síntese da Taxonomia de Bloom (Ferraz & Belhot, 2010).
D2, D9: (1) Aplicar o raciocínio lógico na solução de problemas computacionais. (2) Conhecer os conceitos básicos de algoritmos de programação. (3) Conhecer as estruturas e funcionalidades de linguagens de programação procedural. (4) Desenvolver algoritmos de programação. (5) Programar utilizando a linguagem de programação C/C++.	No objetivo 1, não está claro o contexto do problema, se bem definido ou não-trivial. Nos objetivos 2 e 3, “conhecer” é um verbo aberto a múltiplas interpretações (ANECA, 2013; Ferraz & Belhot, 2010; Sant’Anna et al., 1992; Zabalza, 2001), que pode ter tanto o sentido de “saber da existência” e de “expressar domínio de um determinado assunto” (Ferraz & Belhot, 2010), além de remeter ao nível cognitivo da memorização da Taxonomia de Bloom (Bloom et al., 1956). Após uma análise mais detalhada, os objetivos 2 e 4 configuram-se em objetivos mais específicos do 1º, e o objetivo 3 no mais específico do 5º.
D3: (1) Possibilitar o desenvolvimento de raciocínio lógico para estabelecer soluções computacionais em um dado problema, empregando técnicas de desenvolvimento de programas corretos e bem estruturados, direcionando estas soluções para codificação em linguagem C/C++.	Quem possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico é o professor; portanto, não está centrado no aluno. Não está claro se as soluções computacionais estão em contextos bem definidos ou não-triviais.
D4: (1) Dominar os fundamentos básicos de computação científica. (2) Fornecer subsídios de programação para os alunos atuarem em projetos de engenharia.	No objetivo 1, o verbo “dominar” não é claro nem preciso (Sant’Anna et al., 1992); um aluno que domine os fundamentos básicos da computação científica é capaz de fazer o quê? No objetivo 2, quem fornece subsídios é o professor; portanto, não está centrado no aluno. Um aluno que atue em projetos de engenharia é capaz de fazer o quê?
D5: (1) Desenvolver e implementar <i>softwares</i> , através de linguagens de programação de médio nível, como a Linguagem C.	Estão sendo utilizados mais de um verbo para o objetivo. O uso da palavra “ <i>software</i> ” pode remeter ao contexto de programas não-triviais.
Objetivos das disciplinas	Análise
D6: <i> Gerais:</i> (1) Resolver problemas através de algoritmos estruturados. (2) Dominar os conceitos da linguagem de programação estruturada. <i>Específicos:</i> (3) Entender, através de algoritmos, a lógica computacional e a programação estruturada. (4) Mapear algoritmos em programas computacionais. (5) Explorar as estruturas de dados básicas, tais como vetores e registros, na solução de problemas computacionais.	No objetivo 1, não está claro se o contexto do problema é bem definido ou não-trivial. No objetivo 2, dominar é um verbo incerto, como na análise do objetivo da disciplina 4. No objetivo 3, o verbo entender também não transmite um nível de desempenho desejado (Biggs & Tang, 2011; Sant’Anna et al., 1992; Zabalza, 2001). No objetivo 5, o que significa “explorar”? No objetivo 5 não está claro o contexto do problema, se bem definido ou não trivial.
D7, D8: (1) Aplicar o raciocínio lógico na solução de problemas computacionais. (2) Conhecer os conceitos básicos de algoritmos de programação. (3) Conhecer as estruturas e funcionalidades de linguagens de programação procedural. (4) Desenvolver algoritmos de programação.	A análise é a mesma dos objetivos de 1 a 4 das disciplinas D2 e D9.
D10: (1) Elaborar, compreender, desenvolver, modelar, projetar e programar algoritmos computacionais descritos em linguagem de alto nível.	Uso de seis verbos para um mesmo objetivo. Muitos deles podem ser interpretados como sinônimos, o que pode causar confusão ao leitor.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Assim, após a análise dos objetivos concluiu-se que, apesar de todas as disciplinas possuírem no máximo seis

objetivos e a maioria dos objetivos ser centrada no estudante, todos possuem problemas na clareza, suscitando dúvidas no nível cognitivo a ser trabalhado/alcançado. Foram utilizados verbos que suscitam várias interpretações, como entender, conhecer e compreender, não havendo objetivos específicos que os esclarecessem. Houve, também, a falta de contexto dos problemas a serem resolvidos, pois escrever programas não-triviais é considerado a ser classificado nos níveis mais elevados da Taxonomia de Bloom (Jesus & Raabe, 2009; Lister, 2000; S. Santos et al., 2020); por exemplo “Hipotetizar que uma nova combinação de algoritmos resolverá o problema; construir um programa utilizando algoritmos inventados; aplicar algoritmos conhecidos em uma combinação não familiar para o aluno” (Jesus & Raabe, 2009, p. 6) foram categorizados por Jesus e Raabe (2009) no nível Criar da Taxonomia revisada de Bloom (Anderson et al., 2001). Por outro lado, programas em contextos bem definidos são aqueles semelhantes aos já trabalhados pelo professor, sendo classificados no nível de aplicação da taxonomia “Implementar um programa utilizando como exemplo um código que resolva um problema semelhante” (Jesus & Raabe, 2009).

3.3 Análise dos objetivos nos planos de ensino dos professores nas disciplinas de programação introdutória

Para a obtenção dos planos dos 29 professores foi lhes solicitado que os enviassem por *e-mail* ou *WhatsApp*, sendo que a maioria (19 professores) entregou algum documento, que foi classificado como plano de disciplina, pois havia cronogramas de aulas – com menção ao conteúdo – e de avaliações somativas. Entretanto, somente seis desses planos possuíam objetivos de disciplina. Na Tabela 4 é apresentada a análise dos objetivos das disciplinas extraídos desses planos (somente daqueles que diferiram dos obtidos nos programas).

Corroborando a análise dos objetivos dos programas das disciplinas, esses objetivos também não estão claros. Desta vez, muitos objetivos não foram focados no aluno, mas no professor.

Tabela 4. Análise dos objetivos dos planos de disciplinas de Programação Introdutória.

Objetivos das disciplinas	Análise
D5: (1) Desenvolver e estimular a capacidade cognitiva do aluno para compreender fundamentos básicos da solução de problemas de forma algorítmica, podendo ser executada por um computador.	O verbo “estimular” está centrado no professor. O verbo “compreender”, apesar de focado no aluno, pode remeter a várias interpretações, como justificado anteriormente.
D8: (1) Estudar lógica de programação aplicada à linguagem C; (2) Entender o funcionamento da linguagem, sua estrutura léxica, sintática e semântica; (3) O aluno deve ser capaz de aplicar o C em problemas reais, matemáticos e lógicos; (4) O objetivo é preparar o discente para desenvolver e depurar variadas soluções que utilizam linguagem de programação.	No objetivo 1, “estudar lógica de programação” não é um resultado de aprendizagem, mas uma ação do estudante para alcançá-lo. No objetivo 2, “entender” é um verbo que não é claro, como justificado anteriormente. O objetivo 4 é iniciado com foco no professor e, depois, são utilizados dois verbos com enfoque no aluno. Faltou o contexto das soluções, se bem definidas ou não-triviais.
D9: (1) O objetivo da disciplina é fixar o conhecimento da linguagem C através da prática.	“Fixar o conhecimento” pode suscitar várias interpretações, da mesma forma que conhecer ou compreender.
D10: (1) Desenvolver a lógica por meio de algoritmos. (2) Habilitar o estudante a desenvolver programas em linguagem C/C++.	“Desenvolver a lógica por meio de algoritmos” e “Habilitar o estudante” são ações do professor, não iniciando-se com verbos focados no aluno. Adicionalmente, não foi mencionado o escopo dos programas, se em contextos bem definidos ou não-triviais.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Acresce que 12 dos 19 professores também enviaram documentos que remetiam a planos de aula, como notas de aulas em *slides*, listas de exercícios, atividades em grupo ou cronogramas aula a aula com listagem de atividades a serem realizadas. Entretanto, um único documento continha uma seção com o título “Objetivo”, que era: “*Aprendizado do conteúdo de programação de computadores por meio de jogos*”. Nota-se que esse “objetivo” não contém verbo, apenas o conteúdo, que é muito abrangente.

4. Discussões

Retomaremos cada uma das questões de investigação deste estudo, apresentando suas respostas com algumas discussões:

QP1. Quais as concepções e práticas dos docentes de Programação Introdutória quanto aos objetivos em geral (de disciplina, de unidade e de aula)?

Pela análise das entrevistas transcritas emergiram, basicamente, duas concepções acerca dos objetivos: programar e desenvolver a lógica de programação na resolução de problemas, sendo que ambas foram evidenciadas pela maioria dos professores. Nota-se que esses objetivos são mais gerais, alcançáveis a longo prazo, ao final da disciplina. É interessante observar que programar e desenvolver a lógica de programação corroboram duas revisões sistemáticas internacionais recentes sobre o foco da Programação Introdutória: “uma disciplina para estudantes novatos que cobre, tipicamente, habilidades de resolução de problemas, conceitos básicos de programação, a sintaxe e a semântica de uma linguagem de programação, e o uso dessa linguagem para formular soluções” (Medeiros et al., 2018, p. 77); “As disciplinas de Programação Introdutória normalmente se destinam a ensinar tanto a resolução de problemas – projetando um algoritmo para um determinado problema – quanto a programação – converter o algoritmo em um código de programa correto em uma dada linguagem de programação” (Luxton-Reilly et al., 2018, p. 76).

No que concerne às práticas docentes no contexto dos objetivos, apenas dois professores explicitaram que os objetivos norteiam seus planejamentos. Quanto à análise dos planos enviados pelos professores, a minoria deles – de seis professores – continha objetivos mais a longo prazo, e apenas um possuía objetivos das atividades de uma aula, mas com problemas em sua elaboração. De um estudo anterior com os mesmos 29 professores no âmbito da metodologia de ensino (Izeki et al., 2021b), a lógica dominante de organização das atividades dos professores foi a explicação de conteúdo seguida de exemplos e atividades práticas, geralmente exercícios, com variações no tempo e no espaço. De certa forma, os objetivos que emergiram das entrevistas “programar” e “desenvolver a lógica de programação na resolução de problemas” se alinham às atividades com a prática com exercícios, que os professores acreditam que levam à aquisição de competências cognitivas, o que corrobora um dos resultados do estudo de Kiesler (2020), em que os professores de sua pesquisa enfatizaram a importância da experiência de programação pela prática prolongada com exercícios.

QP2. Como estão formulados os objetivos no currículo oficial da instituição (programas das disciplinas) e nos planos de ensino dos professores?

De acordo com os critérios para a análise dos objetivos nos programas das disciplinas e nos planos docentes, concluiu-se que falta clareza, o que sugere a necessidade de dar mais atenção a este elemento nuclear do currículo, visto que os objetivos deveriam nortear todo o processo de ensino, direcionando os professores desde o seu ponto de partida e sugerindo percursos a seguir para que os alunos alcancem os resultados de aprendizagem visados. Os objetivos também são importantes para os alunos, para direcionar seus esforços no que vão aprender. Consoante Mamede e Abbad (2017, p. 1), a “falta de clareza dos objetivos [é] uma causa comum de insucessos em sala de aula”. Importa mencionar que apenas oito dos 29 professores entrevistados mostraram evidências de que as formações pedagógicas que tiveram ao longo de seu percurso profissional influenciaram suas práticas pedagógicas. Todavia, formular objetivos no contexto do Ensino Superior não se constitui numa tarefa fácil (ANECA, 2013; Gil, 2020), é uma transformação que pode levar anos para tornar-se efetiva (ANECA, 2013). No estudo de Kiesler (2020), sugere-se que os professores sejam treinados no uso da Taxonomia da Bloom. Por isso, é fundamental entender não só a racionalidade subjacente à formulação de objetivos, mas também seus modos de operacionalização, sendo necessários estudos e capacitação docente nessa área.

QP3. Qual é a relação entre as concepções dos professores e os objetivos dos programas das disciplinas e dos planos de ensino?

Os objetivos constantes nos programas das disciplinas e nos planos de ensino, apesar de terem problemas na clareza, corroboram as concepções da maioria dos professores, que remetem para programar e desenvolver a lógica de programação na solução de problemas.

Neste ponto, é importante abrir uma discussão do que significa programar e do que é ensinado efetivamente para alcançar a capacidade de resolução de problemas. Na revisão sistemática sobre a literatura de Programação Introdutória, Luxton-Reilly et al. (2018) levantam a questão de que o ensino de resolução de problemas é “raramente tão claramente definido quanto o ensino de programação” (p. 76), e que as ferramentas no auxílio à capacidade de resolução de problemas são incipientes. Para Balanskat e Engelhardt (2015), a programação de computadores é o processo de instruir o computador para executar determinadas tarefas e resolver problemas, além de proporcionar a interatividade humana. A ação de instruir o computador envolve desenvolver e implementar instruções em uma linguagem de programação, as quais constituem o programa de computador. As atividades envolvidas no processo de programação são: análise e entendimento do problema, resultando num algoritmo; verificação dos requisitos do algoritmo, incluindo sua correteza; e implementação do algoritmo em alguma linguagem de programação, atividade também chamada de codificação. Isso corrobora a visão de Stroustrup (2012), um dos criadores de uma das mais importantes linguagens de programação do mundo, em que também considera a programação como uma forma de solucionar problemas: “apenas por meio do entendimento completo de um problema e sua solução pode-se expressar um programa correto para ele, somente por meio da construção e teste de um programa pode-se ter a certeza de que sua compreensão foi completa” (p. 12). Adicionalmente, o que emergiu da análise dos objetivos dos programas e dos planos de ensino foi a falta de contexto da solução a ser desenvolvida pelo estudante, que pode ser bem definida ou não trivial, conforme discutido na Seção 3.2.

5. Considerações Finais

As concepções que os professores entrevistados nesta investigação têm sobre os objetivos, essencialmente, foram programar e desenvolver a lógica de programação na resolução de problemas, corroborando revisões sistemáticas atuais e, de certa forma, os objetivos dos programas e planos de ensino. Analisando tais objetivos, concluímos que estes precisam ter clareza e serem focados nos estudantes. Formular objetivos não é uma tarefa fácil e, por isso, é importante que os professores compreendam a racionalidade subjacente e as formas de operacionalização. Verifica-se a necessidade de capacitação docente em planejamento do ensino, principalmente na formulação dos objetivos de aprendizagem. Os resultados deste estudo são uma oportunidade para promover reflexões na comunidade acadêmica acerca do que os objetivos “programar” e “desenvolver a lógica de programação” no contexto da Programação Introdutória realmente significam. Também é importante discutir e entender o que o conceito de resolução de problemas significa pois, no estudo de Medeiros et al. (2018), foram verificadas definições genéricas, ausentes ou inconsistentes. Além disso, é importante discutir como deve ser o ensino para alcançar a habilidade de resolução de problemas, conforme suscitado por Luxton-Reilly et al. (2018).

As evidências sobre as práticas dos professores quanto aos objetivos foram tímidas. Somente dois professores relataram explicitamente que os objetivos norteavam seus planejamentos de ensino. Adicionalmente, somente uma minoria dos planos dos professores continha objetivos, que também não estavam claros. Isso corrobora pesquisas clássicas sobre planejamento docente em que os professores não explicitavam os objetivos e nem os priorizavam em seus planos (Peterson et al., 1978; Yinger, 1980). De certa forma, os objetivos que emergiram das entrevistas se alinham às atividades com a prática com exercícios, que os professores acreditam que levam à aquisição de competências cognitivas.

Como trabalho futuro, sugere-se o desenvolvimento dos objetivos da disciplina de Programação Introdutória com os professores da instituição investigada, em que é muito importante discutir a exequibilidade dos objetivos (Gil, 2020; Zabalza, 2001) ao nível do desenvolvimento e da experiência dos estudantes. Será que em uma disciplina, ofertada em um semestre, é

possível que os estudantes aprendam a programar, no sentido lato da competência? Que tipos de problemas computacionais os estudantes estariam aptos a resolver ao final da disciplina? Há autores que concluem que o ensino de Programação Introdutória ocorre num nível cognitivo mais alto do que o de muitos estudantes (Luxton-Reilly, 2016; Teague & Lister, 2014), o que se relaciona com a afirmação de Ferraz e Belhot (2010), em que muitos dos objetivos implícitos demandam níveis cognitivos mais altos.

Agradecimentos

A todos os docentes que participaram deste estudo.

Referências

- ACM Computing Curricula Task Force (Ed.). (2013). *Computer science curricula 2013: Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in computer science*. ACM, Inc. <https://doi.org/10.1145/2534860>
- Amado, J. (2017). *Manual de investigação qualitativa em educação* (3rd ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-1390-1>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objective - Abridged Edition*. Addison Wesley Longman, Inc.
- ANECA. (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*.
- Ateeq, M., Habib, H., Umer, A., & Rehman, M. U. (2014). C++ or Python? Which one to begin with: A learner's perspective. *2014 International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering*, 64–69. <https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2014.20>
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future: Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe*.
- Bardin, L. (2018). *Análise de conteúdo* (4th ed.). Edições 70 LDA.
- Bazani, C. L., & Miranda, A. B. de. (2018). Planejamento no ensino superior. In G. J. Miranda, E. A. Leal, & S. P. de C. C. Nova (Eds.), *Revolucionando a docência universitária - Orientações, experiências e teorias para a prática docente em negócios* (1st ed.). Atlas.
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projecto de investigação: um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação*. Gradiva.
- Bennedsen, J., & Caspersen, M. E. (2007). Failure rates in introductory programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(2), 32–36. <https://doi.org/10.1145/1272848.1272879>
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press/McGraw Hill.
- Bigolin, N. M., Silveira, S. R., Bertolini, C., Almeida, I. C. de, Geller, M., Parreira, F. J., Cunha, G. B. da, & Macedo, R. T. (2020). Metodologias ativas de aprendizagem: Um relato de experiência nas disciplinas de programação e estrutura de dados. *Research, Society and Development*, 9(1), e74911648. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1648>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (1956). *Taxonomy of educational objectives - The classification of educational goals; Handbook 1: Cognitive Domain*. David McKay Company, Inc.
- Borges, R. P., Oliveira, P. R. F., Lima, R. G. da R., & Lima, R. W. de. (2018). A systematic review of literature on methodologies, practices, and tools for programming teaching. *IEEE Latin America Transactions*, 16(5), 1468–1475. <https://doi.org/10.1109/TLA.2018.8408443>
- Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2015). Reprovações e trancamentos nas disciplinas de introdução à programação da Universidade de São Paulo: Um estudo preliminar. *Anais Do Workshop Sobre Educação Em Computação (WEI 2015)*, 426–435. <https://doi.org/10.5753/wei.2015.10259>
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Esteves, M. (2006). Análise de conteúdo. In J. Á. de Lima & J. A. Pacheco (Eds.), *Fazer investigação - Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 105–126). Porto Editora.
- Ferraz, A. P. do C. M., & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: Revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & Produção*, 17(2), 421–431. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>
- Figueiredo, J., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Building skills in introductory programming. *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 46–50. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284190>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6th ed.). Atlas.
- Gil, A. C. (2018). *Didática do ensino superior* (2nd ed.). Atlas.
- Gil, A. C. (2020). *Metodologia do ensino superior* (5th ed.). Atlas.

- Izeki, C. A., Furtado, B. de L., Nagai, W. A., & Mesquita, D. (2019). Aprendizagem inicial de programação de computadores em engenharia: Uma prática pedagógica com aprendizagem ativa utilizando o curso acelerado da code.org. In R. M. Lima, V. Villas-Boas, L. Bettaieb, & K. Akrouf (Eds.), *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education* (pp. 348–356). University of Minho.
- Izeki, C. A., Nagai, W. A., & Dias, R. M. C. (2016). Experiência no uso de ferramentas online gamificadas na introdução à programação de computadores. *Anais Do XXII Workshop de Informática Na Escola (WIE 2016)*, 301–310. <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.301>
- Izeki, C. A., Seraphim, E., & Flores, M. A. (2021a). Recursos didáticos no ensino de programação introdutória antes e durante a pandemia de Covid-19: Um estudo com professores numa universidade brasileira. In A. J. Osório, M. J. Gomes, A. Ramos, & A. L. Valente (Eds.), *Challenges 2021, desafios do digital: Livro de atas* (1st ed., pp. 313–324). Universidade do Minho. Centro de Competência.
- Izeki, C. A., Seraphim, E., & Flores, M. A. (2021b). Metodologias para o ensino de programação introdutória: Um estudo com professores numa universidade brasileira. *Revista Contexto & Educação*, 36(114), 146–165. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2021.114.146-165>
- Jenkins, T. (2002). On the difficulty of learning to program. *3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences*, 53–58.
- Jesus, E. A. de, & Raabe, A. L. A. (2009). Interpretações da Taxonomia de Bloom no contexto da programação introdutória. *XX Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2009.%25p>
- Kiesler, N. (2020). Towards a competence model for the novice programmer using Bloom’s revised Taxonomy – An empirical approach. *25th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE 2020*, 459–465. <https://doi.org/10.1145/3341525.3387419>
- Kinnunen, P., & Malmi, L. (2006). Why students drop out CS1 course? *Proceedings of the 2006 International Workshop on Computing Education Research - ICER '06*, 97–108. <https://doi.org/10.1145/1151588.1151604>
- Koulouri, T., Lauria, S., & Macredie, R. D. (2015). Teaching introductory programming. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(4), 1–28. <https://doi.org/10.1145/2662412>
- Lister, R. (2000). On blooming first year programming, and its blooming assessment. *Proceedings of the Australasian Conference on Computing Education - ACSE '00*, 158–162. <https://doi.org/10.1145/359369.359393>
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da aprendizagem - Componente do ato pedagógico* (1st ed.). Cortez Editora.
- Luxton-Reilly, A. (2016). Learning to program is easy. *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 284–289. <https://doi.org/10.1145/2899415.2899432>
- Luxton-Reilly, A., Sheard, J., Szabo, C., Simon, Albluwi, I., Becker, B. A., Giannakos, M., Kumar, A. N., Ott, L., Paterson, J., & Scott, M. J. (2018). Introductory programming: A systematic literature review. *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education - ITiCSE 2018 Companion*, 55–106. <https://doi.org/10.1145/3293881.3295779>
- Mager, R. F. (1987). *A formulação de objetivos de ensino* (7th ed.). Editora Globo.
- Mamede, W., & Abbad, G. S. (2017). Objetivos educacionais de um mestrado profissional em saúde coletiva: Avaliação conforme a taxonomia de Bloom. *Educação e Pesquisa*, 44. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201710169805>
- Masapanta-Carrión, S., & Velázquez-Iturbide, J. Á. (2018). A systematic review of the use of Bloom’s Taxonomy in computer science education. *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 441–446. <https://doi.org/10.1145/3159450.3159491>
- Masetto, M. T. (2015). *Competência pedagógica do professor universitário* (3rd ed.). Summus Editorial.
- Medeiros, R. P., Falcão, T. P., & Ramalho, G. L. (2020). Ensino e aprendizagem de introdução à programação no ensino superior brasileiro: Revisão sistemática da literatura. *Anais Do Workshop Sobre Educação Em Computação (WEI 2020)*, 186–190. <https://doi.org/10.5753/wei.2020.11155>
- Medeiros, R. P., Ramalho, G. L., & Falcão, T. P. (2018). A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. *IEEE Transactions on Education*, 62(2), 77–90.
- Mesquita, D., Flores, M.-A., & Lima, R. M. (2018). Desenvolvimento do currículo no ensino superior: Desafios para a docência universitária. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, IX(25), 42–61.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). SAGE.
- Morais, C. G. B., Mendes Neto, F. M., & Osório, A. J. M. (2020). Dificuldades e desafios do processo de aprendizagem de algoritmos e programação no ensino superior: Uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 9(10), e9429109287. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9287>
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21 st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Pacheco, J. A. (2007). *Currículo: Teoria e práxis* (3rd ed.). Porto Editora.
- Pacheco, J. A., Alves, M. P., Morgado, J. C., & Viana, I. C. (1999). Objectivos. In J. A. Pacheco (Ed.), *Componentes do Processo de Desenvolvimento do Currículo*. Livraria Minho.
- Peterson, P. L., Marx, R. W., & Clark, C. M. (1978). Teacher planning, teacher behavior, and student achievement. *American Educational Research Journal*, 15(3), 417–432. <http://www.jstor.com/stable/1162495>
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais* (4th ed.). Gradiva.

- Ribeiro, A. C., & Ribeiro, L. C. (1989). *Planificação e avaliação do ensino-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Romero, M., Lepage, A., & Lille, B. (2017). Computational thinking development through creative programming in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0080-z>
- Rubin, M. J. (2013). The effectiveness of live-coding to teach introductory programming. *Proceeding of the 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '13*, 651. <https://doi.org/10.1145/2445196.2445388>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. B. (2013). *Metodologia de pesquisa* (5th ed.). Penso.
- Sant'Anna, F. M., Enricone, D., André, L. C., & Turra, C. M. G. (1992). *Planejamento de ensino e avaliação* (11th ed.). Sagra.
- Santos, J. S., Andrade, W. L., Brunet, J., & Araujo Melo, M. R. (2020). A systematic literature review of methodology of learning evaluation based on item response theory in the context of programming teaching. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274068>
- Santos, S., Tedesco, P., Borba, M., & Brito, M. (2020). Innovative approaches in teaching programming: A systematic literature review. *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education*, 205–214. <https://doi.org/10.5220/0009190502050214>
- Shitsuka, D. M., Pereira, A. S., Shitsuka, R., & Boghi, C. (2019). Aprendizagem ativa de programação em turmas de engenharia: Uma pesquisa-ação. *Research, Society and Development*, 8(3), e1783652. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i3.652>
- Sobral, S. R. (2021). Teaching and learning to program: Umbrella review of introductory programming in higher education. *Mathematics*, 9(15), 1737. <https://doi.org/10.3390/math9151737>
- Strauss, A., & Corbin, J. (2008). *Pesquisa qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. Artmed.
- Stroustrup, B. (2012). *Princípios e práticas de programação com C++*. Bookman.
- Teague, D., & Lister, R. (2014). Programming: Reading, writing and reversing. *Proceedings of the 2014 Conference on Innovation & Technology in Computer Science Education - ITiCSE '14*, 285–290. <https://doi.org/10.1145/2591708.2591712>
- Thota, N. (2014). Programming course design: Phenomenographic approach to learning and teaching. *2014 International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering*, 125–132. <https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2014.30>
- Toohy, S. (2000). *Designing courses for higher education*. Society for Research into Higher Education.
- Tuckman, B. W. (2005). *Manual de investigação em educação: Como conceber e realizar o processo de investigação em educação* (3rd ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2019). *Planejamento para a compreensão - Alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso* (2nd ed.). Penso.
- Yinger, R. (1980). A study of teacher planning. *The Elementary School Journal*, 80(3), 107–127.
- Zabalza, M. A. (2001). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola* (6th ed.). Edições Asa.
- Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea.
- Zabalza, M. A. (2007). *O ensino universitário: Seu cenário e seus protagonistas*. Artmed.