

# Caracterização do nível de adequação das matrizes curriculares dos cursos de computação no Brasil ao modelo de competências da SBC

Vítor Ferreira, Maurício Souza, Paulo Afonso Parreira Júnior

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação  
Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – Universidade Federal de Lavras (UFLA)  
Caixa Postal 3037 – CEP 37203-202 – Lavras/MG – Brazil

vitorfnunes@gmail.com, {mauricio.ronny, pauloa.junior}@ufla.br

**Abstract.** *The Brazilian Computer Society (SBC) proposed, in 2017, a new Competency-Based Training Framework for Computing courses in Brazil, aiming for a more integrated, flexible, and relevant education. This work aimed to characterize the scenario of adopting the competency model in Computing courses within the Brazilian context by analyzing the Pedagogical Projects of Courses (PCPs) of universities and assessing the level of implementation of this proposal. As a result, 4 levels of adoption of this model were identified, with only 5 PCPs reaching the highest level. The model can be used by course coordinators for self-assessment and planning of improvements in PCPs, as proposed by the SBC.*

**Resumo.** *A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) propôs, em 2017, um novo Referencial de Formação baseado em competências para os cursos em Computação do Brasil, buscando uma formação mais integrada, flexível e relevante. Este trabalho objetivou caracterizar o cenário de adoção do modelo de competências de 20 cursos de Computação no contexto brasileiro analisando os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) das universidades e avaliar o nível de implementação dessa proposta. Como resultado foram identificados 4 níveis de adoção desse modelo, sendo que apenas 5 PPCs alcançaram o nível mais alto. O modelo pode ser usado pelos coordenadores de curso para autoavaliação e planejamento de melhorias nos PPCs, conforme proposto pela SBC.*

## 1. Introdução

Em 2022, a produção mundial de Tecnologia da Informação (TI) apresentou um crescimento de 7,4%, enquanto no Brasil, o crescimento chegou a 3,0%, atingindo um investimento de 247,4 bilhões de reais [ABES 2023]. No entanto, há uma discrepância entre as demandas da indústria por profissionais de TI (quanto a quantidade e perfil) e a oferta de novos profissionais formados nas instituições de ensino superior. De acordo com o relatório produzido por Korn Ferry, até o final de 2030, mais de 85 milhões de empregos não serão preenchidos no mundo, pois não existirão pessoas qualificadas para ocupá-los [Korn Ferry 2018]. Por isso, é necessária uma reflexão acerca da formação desses profissionais, bem como das questões associadas à inserção no mercado de trabalho.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) <sup>1</sup> tem papel determinante no planejamento da formação profissionais de TI, sendo referência para orientar o processo de

---

<sup>1</sup><https://www.sbc.org.br>

organização dos cursos de Graduação e Pós-graduação no Brasil. A SBC estabelece comissões encarregadas em desenvolver Currículos de Referência alinhados com as exigências do mercado e da sociedade. Além disso, tais comissões são instadas a participar dos processos de avaliação desses cursos, em equipes de avaliação nomeadas pelo Ministério da Educação, visando a assegurar a qualidade e a relevância na formação dos profissionais de Computação no país.

Em 2017, a SBC elaborou uma nova versão do Referencial de Formação (RF), destinada aos cursos de Computação no Brasil [Zorzo et al. 2017]. O RF foi elaborado com base no currículo de referência da *Association for Computing Machinery* (ACM) <sup>2</sup> [CC2020 Task Force 2020] (adaptado às características específicas da realidade brasileira), bem como nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) [Brasil 2012]. O documento (RF) serve como guia para as Instituições de Ensino Superior quanto à elaboração de projetos pedagógicos para cursos de Computação no Brasil, como Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Engenharia de Computação, Engenharia de Software, Análise e Desenvolvimento de Sistemas, entre outros. O RF propõe uma abordagem centrada em competências e habilidades, com o propósito de preparar os estudantes para os desafios do mercado de trabalho e para o atendimento às demandas da sociedade. De acordo com do Carmo e Belhot [do Carmo Marcheti Ferraz and Belhot 2010], uma competência expressa conhecimentos, habilidades ou atitudes esperadas do egresso do curso, sob a perspectiva de objetivos de aprendizagem.

O objetivo deste artigo é caracterizar o cenário de adoção do modelo de competências nos cursos de Computação do Brasil. Para tal, propõe-se a análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) de diferentes universidades brasileiras, a fim de avaliar o nível de implementação dessa proposta. A partir da análise de 20 PPCs de cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, foram caracterizados 4 níveis de adoção, que variam da definição apenas do perfil de egresso (Nível 1) à explicitação de critérios para o mapeamento de competências a componentes curriculares e definição de estratégias de desenvolvimento de tais competências (Nível 4).

Os resultados apontam uma distribuição balanceada dos PPCs analisados entre os 4 níveis propostos, havendo 5 instituições classificadas no Nível 4. Espera-se que estes resultados possam ser utilizados como referência para que coordenadores de curso realizem autoavaliações do percurso formativo e proponham aprimoramentos nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), por meio de uma análise que favoreça a implementação de melhorias nos currículos.

Este artigo está organizado nas seguintes seções: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre ensino baseado em competências e currículos de referência, e discute trabalhos relacionados. Na Seção 3, é detalhada a metodologia para a execução do estudo. Nas Seções 4 e 5, são apresentados, respectivamente, os resultados obtidos a partir da análise dos PPCs e uma discussão sobre esses resultados. Na Seção 6, são apresentadas as principais ameaças à validade dos resultados deste trabalho. Por fim, na Seção 7, são feitas as considerações finais deste trabalho.

---

<sup>2</sup><https://www.acm.org>

## 2. Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados

Nesta seção, são definidos os conceitos que fundamentam a reflexão proposta neste trabalho, a saber, o ensino baseado em competências e os currículos de referência em Computação. Além disso, são apresentados alguns trabalhos correlatos ao tema estudado.

### 2.1. Ensino baseado em competências

Em 1996, a Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI da UNESCO, por meio do relatório intitulado *Learning: the treasure within* [Delors et al. 2010], propôs a organização da educação em torno de quatro pilares do conhecimento: (i) aprender a conhecer, (ii) aprender a fazer, (iii) aprender a conviver e (iv) aprender a ser. Esses pilares são considerados elementos fundamentais para o desenvolvimento dos alunos.

O primeiro pilar, **aprender a conhecer**, destaca a autonomia do estudante, possibilitando que ele adote uma postura crítica durante o processo de aprendizado. O segundo pilar, **aprender a fazer**, envolve a capacidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em diversas situações da vida. Por sua vez, o terceiro pilar, **aprender a conviver**, incentiva a construção da compreensão mútua e a resolução pacífica de conflitos. Finalmente, o quarto pilar, **aprender a ser**, está relacionado à formação da personalidade de cada sujeito, visando que suas ações sejam cada vez mais autônomas, proativas e responsáveis.

A abordagem de ensino baseado em competências busca ser uma metodologia mais coerente e adequada às novas demandas sociais, econômicas e ambientais, na perspectiva de se formar cidadãos mais críticos e cientificamente alfabetizados [Tabosa et al. 2022]. Portanto, pode-se dizer que esta abordagem está alinhada com os quatro pilares do conhecimento propostos por Delors et al. (2010) [Delors et al. 2010]. Seu objetivo é preparar os discentes para enfrentar desafios do mercado de trabalho, promovendo uma aprendizagem mais significativa e relevante.

Ao priorizar o desenvolvimento de competências técnicas, sociais e emocionais, é necessário que tenha uma definição clara e estruturada dos objetivos instrucionais, para que o processo de ensino para a escolha adequada de estratégias, métodos, delimitação do conteúdo específico, instrumentos de avaliação seja feito para uma tenha como resultado uma aprendizagem efetiva e duradoura [do Carmo Marcheti Ferraz and Belhot 2010].

Por fim, o ensino baseado em competências vem se apresentando como uma alternativa para a superação de um sistema de ensino em que o aluno ocupe a posição de mero receptáculo de informações e coloca o aluno como sujeito do seu processo de aprendizagem, permitindo que avance no conteúdo de acordo com o domínio das competências específicas, enquanto o professor atua como orientador para auxiliá-lo na construção do conhecimento e na resolução de problemas [Tabosa et al. 2022].

### 2.2. Currículos de referência em Computação

Os Referenciais de Formação (RF) são documentos usados para orientar a elaboração e a avaliação dos currículos dos cursos de graduação em Computação, considerando as tendências, as demandas e as diversidades da área. Os RF também visam promover a integração entre os diferentes níveis de formação em Computação, desde a Educação Básica até a Pós-Graduação, estimulando o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para o exercício profissional e cidadão na sociedade contemporânea.

A ACM é a maior e mais representativa associação científica e profissional de Computação do mundo, e, desde os anos 60, vem promovendo estudos e recomendações sobre estruturas e conteúdos curriculares na área de computação [Zorzo et al. 2017]. No Brasil, os RF são elaborados pela Comissão de Educação da SBC, em parceria com outras associações, utilizando o Referencial de Formação da ACM [CC2020 Task Force 2020] e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) [Brasil 2012] como base.

O RF da SBC utiliza de uma abordagem de conteúdos por competências, que visa, como já visto, oferecer aos estudantes uma formação mais integrada, flexível e relevante para o seu desenvolvimento profissional e pessoal [Zorzo et al. 2017]. As principais vantagens de uso de uma abordagem por competências são [Van der Klink et al. 2007]: a) sua reconhecida capacidade em dar significado ou razão aos conteúdos de conhecimento que compõem o currículo; b) a ampliação do currículo para incluir habilidades e atitudes, além de conhecimento; c) e uma maior aderência ao perfil do egresso esperado pelo curso.

Entre as competências propostas pelos RF da SBC, podem-se destacar [Zorzo et al. 2017]: **Competência 1)** Resolver problemas que tenham solução algorítmica, considerando os limites da computação. **Competência 2)** Desenvolver sistemas computacionais que atendam aos critérios de qualidade de processo e de produto, considerando princípios e boas práticas de engenharia de sistemas e engenharia de software. **Competência 3)** Desenvolver projetos de qualquer natureza em equipes multidisciplinares.

Após a definição da competência por eixos, o documento propõe, também, as competências derivadas, como: **C.1.1.** Identificar problemas que tenham solução algorítmica (CG-I); **C.1.2.** Conhecer os limites da computação (CG-II); **C.1.3.** Resolver problemas usando ambientes de programação (CG-III); **C.1.4.** Compreender e explicar as dimensões quantitativas de um problema (CG-V).

Com vistas a garantir uma articulação dos RF com os avanços do campo da Computação, com as demandas do mercado de trabalho e da sociedade e com a formação ética e responsável, a SBC realiza atualizações no documento, de modo a propiciar uma adequação dos cursos de formação de profissionais. A primeira versão, elaborada em 1991, foi atualizada em 1996, 2003, 2005 e 2017, sendo esta última a mais recente [Zorzo et al. 2017]. Esses referenciais norteiam a oferta dos cursos de graduação e de pós-graduação na área de Computação, no Brasil e se configuram como indicadores de qualidade.

No contexto brasileiro, os RF são concretizados nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), que são instrumentos que concentram os fundamentos do curso de Graduação. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, para os cursos de graduação em Computação [Brasil 2016], os PPCs devem definir: perfil desejado para o formando; as competências e habilidades desejadas; os conteúdos curriculares; a organização curricular; o estágio curricular supervisionado e o trabalho de conclusão de curso (se houver); as atividades complementares; o acompanhamento e a avaliação.

### 2.3. Trabalhos relacionados

Os autores Cidral et al. [Cidral et al. 2001] exploram a contribuição dos modelos de competência na definição das habilidades dos graduados em Sistemas de Informação. No âmbito deste estudo, os autores estabelecem que o currículo de um Bacharelado em Sis-

temas de Informação deve proporcionar aos estudantes um conjunto de conhecimentos sistematizados, em constante aprimoramento por meio do ensino, pesquisa e extensão. Adicionalmente, os autores estabelecem uma relação entre Sistemas de Informação, atuação profissional e competências técnico-profissionais, de negócio e sociais. Assim, esse trabalho apresenta afinidade com esta pesquisa ao abordar a identificação de competências. No entanto, não há menção aos Referenciais de Formação da SBC, no trabalho em questão.

Já no estudo conduzido por Romeiro e Barbosa [Romeiro and Barbosa 2023], as autoras investigaram como as Instituições de Ensino Superior podem promover o desenvolvimento de *soft-skills* essenciais para os futuros profissionais de Sistemas de Informação por meio da aprendizagem baseada em competências. O objetivo foi analisar os currículos dos cursos de Sistemas de Informação, propondo um modelo para o desenvolvimento de *soft-skills* por meio da aquisição de competências. Esse trabalho guarda semelhanças com a pesquisa em pauta, pois ambos buscam elaborar modelos de desenvolvimento de competências. No entanto, é importante notar que as autoras focaram exclusivamente nas *soft-skills*, diferindo, assim, do escopo mais amplo desta pesquisa.

Os autores Frezza et al. [Frezza et al. 2020] fundamentam-se no CC2020, proposto pela ACM, com o propósito de criar uma estrutura curricular abrangente para a área de computação, incorporando disposições. O artigo aborda a conceituação e operacionalização das disposições no contexto do projeto CC2020, apresentando um modelo de competência que engloba conhecimentos/habilidades aplicados e disposições. Além disso, discute como a inclusão de disposições pode contribuir para o desenvolvimento de pensadores críticos e solucionadores de problemas eficazes. O texto também explora a forma como competências e disposições podem ser mapeadas em conjuntos de conhecimentos e integradas nos componentes curriculares. Embora haja semelhanças com esta pesquisa, que utiliza conceitos de competências nas matrizes curriculares, o artigo não está direcionado para a realidade específica dos cursos de Computação no Brasil.

### **3. Metodologia**

Nesta seção, são detalhados o objetivo principal, as questões de pesquisa e os procedimentos metodológicos adotados para conduzir a pesquisa. Posteriormente, o método de pesquisa utilizado é explicitado, incluindo o método de seleção dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) que foram analisados.

#### **3.1. Objetivo e Questões de Pesquisa**

O objetivo deste estudo é caracterizar o cenário de adoção do modelo de competências nos cursos de Computação no contexto brasileiro. Para isto, é proposta a análise de PPCs de cursos de computação de instituições de ensino superior brasileiras.

Para a consecução do objetivo proposto neste trabalho, as questões de pesquisa a seguir foram elaboradas:

**Q1** - Como é possível classificar o grau de adoção do ensino baseado em competências em Projetos Pedagógicos de Cursos de Computação de universidades brasileiras?

**Q2** - Quais RF adotados na definição dos Projetos Pedagógicos de Cursos de Computação de universidades brasileiras?

Como contribuições desta pesquisa, espera-se a definição de um esquema de classificação para o nível de adoção de um modelo de competências para a definição dos PPCs, e um mapa da adoção de RF na concepção desses PPCs.

### 3.2. Método

Para a realização desta pesquisa, foi proposto um desenho de pesquisa composto por três passos, sendo: Seleção dos PPCs; Análise dos PPCs e Classificação dos PPCs.

O objetivo do primeiro passo (Seleção dos PPCs) é a definição de uma amostra para a análise. Foi realizado um levantamento dos cursos de computação no Brasil, por meio de dados extraídos do Sistema de Regulação do Ensino Superior (e-MEC) [Brasil 2023]. O levantamento se limitou a universidades públicas (federais e estaduais). Em seguida, foram realizadas buscas nas páginas institucionais de cada universidade, a fim de encontrar o arquivo com o Projeto Pedagógico de Curso. A busca se limitou a cursos de Ciência da Computação, e foram selecionados 20 PPCs, ordenados por data decrescente de início do curso, e garantindo a seleção de pelo menos uma instituição por região geográfica do Brasil. O resultado dessa fase foi um *dataset*, contendo as informações básicas dos cursos analisados.

A Tabela 1 organiza por regiões as instituições das quais foram selecionados PPCs de cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, a saber: Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade de São Paulo (USP)<sup>3</sup>, Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)<sup>4</sup>, Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB)<sup>5</sup>, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

**Tabela 1. Distribuição de universidades por região**

Região	Universidades	Total
Norte	UFAM	1
Nordeste	UFAL, UFBA, UFC, UFCG, UFMA, UFPB, UFPE, UFRN	8
Centro-Oeste	UFG, UFMS, UNB	3
Sudeste	UFF, UFMG, UFSCAR, UFU, UFV, UNESP, USP	7
Sul	UFPR	1

No segundo passo (Análise dos PPCs), foi realizada uma análise manual dos Projetos Pedagógicos de Curso, por meio de buscas nos documentos encontrados, com palavras-chave do tipo: “competências”, “habilidades”, “perfil do egresso” ou “aptidões”,

<sup>3</sup>Foi considerado apenas o curso ofertado no *campus* São Paulo

<sup>4</sup>Foi considerado apenas o curso ofertado no *campus* São José do Rio Preto

<sup>5</sup>Foi considerado apenas o curso ofertado no *campus* João Pessoa

com o objetivo de buscar evidências da definição de competências ou habilidades a serem desenvolvidas como base para o projeto de curso. Adicionalmente, os documentos foram explorados para identificar elementos essenciais, como o ano de atualização do PPC, a região do Brasil onde a universidade está situada, o número de vagas anuais e a carga horária do curso.

No terceiro passo (Classificação dos PPCs), procedeu-se ao agrupamento e definição de um esquema de classificação para os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) em relação ao nível de adoção de um modelo de competências para a definição dos PPCs. O processo de análise foi realizado por três pesquisadores, com discussões nos casos de divergências, no intuito de minimizar o viés interpretativo.

## 4. Resultados

Nesta seção são discutidos os resultados da análise dos PPCs à luz das questões de pesquisa propostas.

### 4.1. Classificação dos PPCs em relação à adoção de um modelo de ensino baseado em competências (Q1)

Durante a análise manual dos PPCs selecionados, foram realizadas buscas nos documentos por menções a habilidades e competências a serem desenvolvidas durante os cursos ou esperadas dos egressos. Foi feito um agrupamento dos PPCs em relação à forma que os PPCs tratam competências e habilidades. A partir desse agrupamento, foram definidos quatro perfis ou níveis de aprofundamento ao tratamento de competências e habilidades nos PPCs:

**Nível 1:** Estabelece apenas o perfil esperado do egresso do curso. Por exemplo, o PPC da UFBA define [UFBA 2011]: *“uma formação básica dos aspectos teóricos e práticos das matérias básicas e tecnológicas da Ciência da Computação”* e *“uma formação especializada em uma ou mais áreas da Ciência da Computação, oferecidas pelo curso”*.

**Nível 2:** Estabelece o perfil esperado do egresso, define um conjunto de habilidades ou competências a serem desenvolvidas, no entanto, não apresenta uma estratégia de operacionalização do modelo de competências. Por exemplo, o PPC da UFPR define como competências a serem desenvolvidas [Maziero et al. 2023]: *“Compreender os fatos essenciais, os conceitos, os princípios e as teorias relacionadas à Ciência da Computação para o desenvolvimento de software e hardware e suas aplicações”* e *“Reconhecer a importância do pensamento computacional no cotidiano e sua aplicação em circunstâncias apropriadas e em domínios diversos”*.

**Nível 3:** Estabelece o perfil esperado do egresso, define um conjunto de habilidades ou competências a serem desenvolvidas e apresenta uma estratégia de operacionalização do modelo de competências. Por exemplo, o PPC da UFU define como estratégias para o desenvolvimento de competências [Lopes et al. 2022]: *“Condições pedagógicas para a aprendizagem e o desenvolvimento de Ciência da Computação, de habilidades técnico-profissional e visão holística, social, ambiental e ética”* e *“Desenvolvimento da consciência crítica dos conhecimentos adquiridos através das práticas pedagógicas, a comparação entre a teoria e a prática”*.

**Nível 4:** Estabelece o perfil esperado do egresso, define um conjunto de habilidades ou competências a serem desenvolvidas, apresenta uma estratégia de operacionalização do

modelo de competências e as mapeia com os componentes curriculares. Por exemplo, o PPC da UFPE[da Silva et al. 2023] mapeia a competência a ser desenvolvida “*identificar problemas que tenham solução algorítmica (CG-I)*” com os componentes curriculares “*Lógica Aplicada à Computação, Matemática Discreta e Análise e Projeto de Algoritmos*”.

A Tabela 2 classifica os PPCs analisados em relação ao esquema de níveis proposto (coluna “Nível”). Percebe-se uma distribuição balanceada em relação ao nível de classificação dos PPCs analisados, sendo quatro PPCs classificados no Nível 1, cinco nos Níveis 2 e 4, e seis no Nível 3. Na Tabela 2, também é mapeada a Carga Horária (CH) de cada curso, com uma média de 3327 horas, mediana de 3240 e desvio padrão de 281 horas. No entanto, na amostra analisada não é possível observar influência da CH no nível de classificação dos cursos.

**Tabela 2. Referenciais de Formação adotados nos PPCs**

PPC	Nível	Atualização	Carga horária	CC2020	SBC2017	CC2013	SBC2011	CC2011	SBC2007	SBC2005	SBC	ACM
UFPB	4	2022	3270		●							
UFPE	4	2023	3200	●								
UFRN	4	2023	3200		●							
UFV	4	2023	3200		●							
USP	4	2016	4395								●	
UFAL	3	2019	3747		●							
UFCG	3	2017	3270									
UFSCAR	3	2018	3240				●					
UFU	3	2023	3410		●							
UFC	3	2022	3200		●							
UFF	3	2021	3200		●							
UFAM	2	2016	3200				●					
UFG	2	2017	3332			●				●		
UFMA	2	2019	3240		●							
UFMG	2	2018	3240			●						
UFPR	2	2023	3200								●	●
UFBA	1	2011	3347						●			
UFMS	1	2023	3200							●		
UNB	1	2015	3210					●		●		
UNESP	1	2023	3240									
Total				1	7	2	2	1	1	3	2	1

#### 4.2. Classificação dos PPCs em relação à adoção de Referenciais de Formação (Q2)

Para esta análise, foram mapeados os RF que foram explicitamente referenciados em cada PPC. Foram identificadas três versões dos RF da ACM (CC2011, CC2013 e CC2020) e quatro versões dos RF da SBC (SBC2005, SBC2007, SBC2011, SBC2017). A Tabela 2 apresenta o mapeamento entre os PPCs, data da última atualização e os RF usados. As colunas intituladas “SBC” e “ACM” representam PPCs que mencionaram os RF das respectivas organizações sem mencionar uma versão específica.



É importante salientar, também, o ano de atualização dos PPCs, uma vez que é relevante considerar quais foram atualizados em data posterior à publicação da última versão do RF da SBC (2017). Seis PPCs são anteriores a 2017, dois foram atualizados em 2017 e doze foram atualizados após 2017. No entanto, apenas a UFAL, UFMA, UFPB, UFRN, UFU e UFV referenciam explicitamente a versão mais recente do RF da SBC em seus PPCs.

Percebe-se que os PPCs que adotam os RF mais novos (SBC2017 [Zorzo et al. 2017] e CC2020 [CC2020 Task Force 2020]) tendem a ser classificados em níveis mais altos de adoção de modelos de competência. De forma análoga, os PPCs classificados no Nível 1 de adoção de modelos de competência referenciam RF publicados até 2011 ou não referenciam qualquer RF específico. Portanto, há indícios de que os RF mais novos influenciam a definição de planos pedagógicos alinhados a abordagem baseada em competências.

## **5. Discussão**

Os resultados apontam diferentes níveis de adoção de modelos de competência institucionalizados nos PPCs de cursos de computação do Brasil. O Projeto Pedagógico de Curso é o documento que regulamenta a proposta das atividades a serem realizadas durante o processo de formação dos profissionais. Assim, a abordagem dada às habilidades/competências pode representar uma concepção de curso mais alinhada a uma perspectiva formativa que contribua para um perfil de egressos de modo mais deliberado e mais profícuo. Embora haja esforços da SBC e da ACM, no sentido de disseminar diretrizes para a estruturação de cursos de computação e no sentido de uma visão orientada a competências para a formação dos graduandos, os resultados alertam para alguns pontos.

Primeiro, não há uniformidade na adoção dos RF da SBC na construção de PPCs: dos 20 PPCs analisados, apenas 7 referenciam o documento mais recente (apesar de 14 terem sido atualizados a partir de 2018), enquanto 4 não referenciam nenhuma versão. Segundo, embora haja uma convergência entre as propostas de ensino baseado em competências por parte do Ministério da Educação (Parecer CNE/CES n. 136/2012 [Brasil 2012]) e das orientações produzidas pela ACM [CC2020 Task Force 2020] e pela SBC [Zorzo et al. 2017], a maioria dos PPCs analisados ainda não apresenta uma adequação a tais recomendações. Assim, é notável a ausência de um detalhamento que explicita a relação do modelo de competências com realidade específica do curso, o que pode ser considerada uma lacuna nos pressupostos que fundamentam a formação profissional.

Percebe-se, no entanto, que as versões mais atuais dos RF da SBC [Zorzo et al. 2017] e do Currículo de Referência da ACM [CC2020 Task Force 2020] têm um impacto positivo na institucionalização de modelos baseados em competências para a formação de profissionais da computação. Das seis instituições que referenciam a versão mais atual do RF da SBC, cinco descrevem algum nível de estratégia de operacionalização das competências em seus PPCs.

## **6. Ameaças à Validade**

No contexto desta pesquisa, algumas ameaças à validação dos resultados encontrados devem ser consideradas. Primeiramente, o tamanho da amostra não é representativo do total da população em questão (cursos de ensino superior em computação no Brasil),

além de estar limitada a um curso (Bacharelado em Ciência da Computação) e um tipo de instituição (pública). Portanto, seria inadequado generalizar os resultados. No entanto, optou-se por estabelecer uma amostra que contivesse representantes de diversas regiões do país.

Outra limitação advém do processo de análise manual dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), que pode ser suscetível a interpretações subjetivas, mesmo com critérios pré-definidos. Contudo, o processo foi realizado por três pesquisadores, com discussões nos casos de divergências, no intuito de minimizar o viés interpretativo. Destacadas essas limitações, é fundamental reconhecer que, embora esta pesquisa ofereça *insights* valiosos, a compreensão completa e abrangente do cenário educacional exige considerações cuidadosas dessas potenciais ameaças à validade.

Além disso, outra limitação surge quando se considera que as informações essenciais para a análise deveriam estar contidas no PPC, porém, elas variam de acordo com a universidade e podem estar definidas em outros documentos que não foram encontrados durante as pesquisas.

## **7. Considerações Finais**

Este artigo apresentou um estudo de caracterização do nível de adoção de modelos baseados em competência nos cursos de computação do Brasil. Para isso, foi realizada a análise documental de PPCs de 20 cursos de Bacharelado em Ciência da Computação, de universidades públicas de todas as regiões do país. Os resultados permitiram a definição de quatro perfis ou níveis de adoção que refletem o grau de institucionalização de uma abordagem baseada em competência nos projetos pedagógicos dos cursos. Os resultados também permitiram analisar o baixo índice de adoção dos referenciais de formação mais recentes nos PPCs disponíveis dos cursos avaliados. Por fim, os resultados também apontam indícios de um impacto positivo do uso dos RF no nível de adoção de abordagens baseadas em competências em tais projetos pedagógicos.

Este trabalho é parte de um projeto de dissertação em desenvolvimento na Universidade Federal de Lavras. Portanto, como trabalhos futuros propõe-se a expansão da análise de uma quantidade maior de PPCs, além de expandir para outros cursos de computação e instituições públicas e privadas. A partir dos resultados pretende-se expandir ou refinar o esquema de classificação proposto, e entrevistar coordenadores de cursos classificados no nível mais alto do modelo de classificação, para colher *insights* sobre estratégias para a implantação de abordagens baseadas em competências.

Como resultado espera-se poder não apenas caracterizar o cenário da adoção das políticas disseminadas pela SBC, mas também definir estratégias que possam ser adotadas por coordenadores de cursos de computação para a incorporação de abordagens baseadas em competências na formação de profissionais de computação, para que o próprio coordenador possa checar em qual nível de maturidade o PPC de seu curso se encontra e como avançar para um nível mais avançado.

## **8. Agradecimentos**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio na realização da pesquisa e na análise dos dados.

## Referências

- ABES (2023). *Estudo Mercado Brasileiro de Software – Panorama e Tendências 2023*. Associação Brasileira das Empresas de Software - ABES.
- Brasil (2012). Parecer CNE/CES N°: 136/2012 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>.
- Brasil (2016). Resolução CNE/CES n° 5, de 16 de novembro de 2016 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação. <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991>.
- Brasil (2023). e-MEC - Sistema de Regulação do Ensino Superior. <https://emec.mec.gov.br/>.
- CC2020 Task Force (2020). *Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education*. ACM.
- Cidral, A., Kemczinski, A., and Abreu, A. F. (2001). A abordagem por competências na especificação do perfil do egresso do bacharelado em sistemas de informação. In *Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, page 1, Fortaleza, CE - Brasil.
- da Silva, A. J., de Moraes Sarmento, A. A., Gomes, A. S., Ferraz, C. A. G., da Fonseca, P. G. S., and Barbosa, L. (2023). Projeto pedagógico - curso de graduação em ciência da computação.
- Delors, J., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., Manley, M., Quero, M. P., Savané, M.-A., Singh, K., Stavenhagen, R., et al. (2010). Relatório para a UNESCO da comissão internacional sobre educação para o século XXI. *Educação um tesouro a descobrir*, 6. Versão em Português.
- do Carmo Marchetti Ferraz, A. P. and 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.
- Frezza, S., Clear, T., and Clear, A. (2020). Unpacking dispositions in the CC2020 computing curriculum overview report. In *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. IEEE.
- Korn Ferry (2018). Future of work: the global talent crunch. <https://www.kornferry.com/content/dam/kornferry/docs/pdfs/KF-Future-of-Work-Talent-Crunch-Report.pdf>.
- Lopes, C. R., Dorça, F. A., de oliveira, G. M. B., da Silva, I. R., Camargo, L. J., and de Almeida Maia, M. (2022). Projeto pedagógico do curso de graduação em ciência da computação.
- Maziero, C. A., Castilho, M. A., Silva, F., Pereira, R., and Guedes, A. L. P. (2023). Projeto pedagógico do curso de graduação em ciência da computação.
- Romeiro, B. and Barbosa, E. (2023). Desenvolvendo competências: Cobertura de soft skills nos currículos de sistema de informação. In *Anais Estendidos do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 42–43, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.

- Tabosa, C. E. S., Malheiro, J. M. D. S., and Pauletti, F. (2022). *Ensino baseado em competências: um paralelo entre o cenário europeu e brasileiro*, pages 672–679. Editora Realize.
- UFBA (2011). Projeto de pedagógico para o curso de bacharelado em ciência da computação.
- Van der Klink, M., Boon, J., and Schlusmans, K. (2007). Competências e ensino superior profissional: presente e futuro. *Revista Europeia de Formação Profissional*, 40(1):72–89.
- Zorzo, A. F., Nunes, D., Matos, E., Steinmacher, I., de Araujo, R. M., Correia, R., and Martins, S. (2017). *Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação*. Sociedade Brasileira de Computação (SBC).