

# Pensamento Computacional e Criatividade: uma análise da percepção dos discentes sobre a prática docente

Tatyane S. Calixto da Silva  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE) Recife – PE, Brasil  
tscs@cin.ufpe.br

Jeane C. B. de Melo  
Universidade Federal Rural de  
Pernambuco (UFRPE) Recife – PE,  
Brasil  
jeane.ufrpe@gmail.com

Patricia C. de A. R. Tedesco  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE) Recife – PE, Brasil  
pcart@cin.ufpe.br

## ABSTRACT

The current society, called knowledge, is characterized by structural changes, demanding that individuals act in an innovative, interdisciplinary and linked to Computational Thinking. These elements, in turn, impose on subjects a skill that is not explored in traditional teaching-learning processes: creativity. Given this panorama, the present work aims to promote Creative Thinking in the development of Computational Thinking in students, through activities related to programming teaching. The methodology proposed here for the insertion of such elements was applied in two classes of subjects related to programming in higher education, in which the analysis of students' perceptions about the teaching practices that favor creativity in teaching was performed, an essential step to work in such element in the classroom, using the Inventory of Teaching Practices for Creativity in Higher Education.

## RESUMO

A sociedade atual, denominada do conhecimento, caracteriza-se por mudanças estruturais, demandando que os indivíduos atuem de forma inovadora, interdisciplinar e atrelada ao Pensamento Computacional. Estes elementos, por sua vez, impõem aos sujeitos uma habilidade pouco explorada em processos tradicionais de ensino-aprendizagem: a criatividade. Diante deste panorama, o presente trabalho tem o intuito de promover o Pensamento Criativo no desenvolvimento do Pensamento Computacional nos discentes, através de atividades relativas ao ensino de programação. A metodologia aqui proposta para a inserção de tais elementos foi aplicada em duas turmas de matérias relacionadas à programação no ensino superior, nas quais foi realizada a análise da percepção dos discentes sobre as práticas docentes que favorecem a criatividade no ensino, passo essencial para trabalhar tal elemento em sala de aula, utilizando o *Inventário de Práticas Docentes para a Criatividade na Educação Superior*.

## Categories and Subject Descriptors

K.3.2 [Computers and Education]: Computer and Information Science Education – computer science education.

## General Terms

Human Factors. Experimentation, Theory.

## Keywords

Computational thinking, creative thinking, programming learning.

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de disciplinas relacionadas à programação representa um grande desafio para docentes na busca por metodologias de ensino

mais adequadas. Para ministrá-las o professor precisa promover habilidades tais como desenvolvimento da capacidade de resolver problemas reais através de programas e sistemas computacionais usando criatividade, habilidades matemáticas, raciocínio condicional, pensamento processual, raciocínio analítico e quantitativo, bem como silogística e combinatória. Concomitantemente, os docentes enfrentam o desafio de ensinar em turmas grandes e heterogêneas, buscando nivelar o conhecimento dos estudantes nas diversas competências envolvidas no aprendizado de programação [7].

Adicionalmente, segundo Castells [4], vivemos na sociedade do conhecimento, caracterizada por mudanças que demandam indivíduos inovadores. Assim, torna-se necessário engajar as pessoas de modo que estas possam desenvolver a criatividade, promovendo a integração do fazer e do ser, usando as suas competências com o intuito de transformar para melhor o mundo que nos cerca [14]. Uma outra habilidade que se destaca pela importância é o Pensamento Computacional [15], uma vez que esta consta na lista de Habilidades e Competências requeridas para os profissionais no século XXI, segundo o *National Research Council* [10], o qual engloba a resolução de problemas utilizando modelos, abstrações, organização e decomposição de problemas de forma algorítmica, fazendo uso de processos cognitivos comuns aos profissionais da Ciência da Computação, sem que necessariamente se tenha uma formação nesta área do conhecimento, uma vez que, em muitas destas atividades, haverá, pelo menos, o uso de tecnologias da informação relacionada um raciocínio computacional (algorítmico) [15].

Nessa perspectiva, o Pensamento Computacional e o Pensamento Criativo são vistos como ferramentas cognitivas que expandem o conhecimento e as habilidades que se podem aplicar na obtenção de uma solução para um dado problema. Ou seja, as ferramentas computacionais quando utilizadas de forma criativa levam ao desenvolvimento de novas abordagens para problemas antigos e novos, observando diferentes estímulos e perspectivas que podem ser relevantes na sua solução [9, 12].

Alencar [1] aponta o papel fundamental do desenvolvimento da criatividade em estudantes. As abordagens tradicionalmente utilizadas nem sempre favorecem as soluções criativas; assim, mudanças nas práticas educacionais, programas de treinamento e estímulo da criatividade se fazem necessárias, de modo a desenvolver um ambiente educacional engajador, propício, portanto, ao desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O professor é muito importante nesse processo, uma vez que o desenvolvimento da criatividade na educação está diretamente relacionado à criatividade dos profissionais que nela atuam [3]. Segundo Wechsle e Nakano [14] que estudam a importância do desenvolvimento da criatividade no contexto educacional em

diferentes níveis, o maior desafio é engajar os professores e ajudá-los a superar ou amenizar as suas próprias dificuldades em criar métodos de ensino que estimulem a criatividade dos alunos. Dentre os obstáculos a serem superados pela maioria dos docentes estão o ensino tradicional e conteudista recebidos pela maioria deles durante sua formação, o desconhecimento do tema criatividade e o ensino excessivamente teórico praticado nos cursos de formação de professores [3].

A pesquisa aqui apresentada tem o intuito de introduzir os elementos de criatividade e analisar a percepção dos discentes de duas turmas da disciplina de programação sobre as práticas docentes, com a finalidade de promover o Pensamento Criativo no desenvolvimento do Pensamento Computacional nos discentes, através de atividades relativas ao ensino de programação, utilizando o *Inventário de Práticas Docentes para a Criatividade na Educação Superior* validado por Alencar [1]. Uma vez que a prática docente pode favorecer o desenvolvimento e expressão das habilidades criativas de estudantes universitários e a percepção dos alunos sobre a prática docente criativa é o primeiro passo nesse processo.

Este artigo está organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta a fundamentação teórica; a seção 3 apresenta os trabalhos relacionados; a seção 4 a metodologia deste trabalho; a seção 5 a análise e síntese da pesquisa e por fim, a seção 6 traz as considerações finais.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As definições que embasam este trabalho são apresentadas na presente seção. Os domínios abordados abrangem Pensamento Computacional, Ensino de Programação e Criatividade.

### 2.1 Pensamento Computacional

O conceito de Pensamento Computacional (PC) foi proposto em 2006 por Jeannette Wing, e está relacionado com a resolução de problemas e percepção do comportamento humano guiados por definições dos fundamentos da Ciência da Computação. O PC aborda um conjunto de definições, habilidades e práticas da Computação que podem ser aplicados tanto em atividades do cotidiano como em outras áreas do conhecimento [15].

Para Blikstein [3] o Pensamento Computacional utiliza o computador como uma forma de implementar o pensamento, distinguindo-o de uma ferramenta, e considerando a Ciência da Computação como um elemento para desenvolver a capacidade de resolução de problemas pelos estudantes. Nessa perspectiva, o PC tem o intuito de explicar o pensamento na concepção da computação, usando, por exemplo, a abordagem “*dividir para conquistar*” para decompor a tarefa complexa em algumas tarefas simples; empregando a ideia de recursão para traduzir o código em dados; aplicando o pensamento da divisão para abstrair o problema real em algumas etapas para resolução; usando a iteração para executar um mesmo processo ou processos similares.

Desta maneira, ao falar em Computação, enquanto ciência, deve-se levar em consideração os seus princípios fundamentais, como a abstração e raciocínio lógico, que podem ser aplicados na solução de problemas e no desenvolvimento do conhecimento [3]. Para Resnick [13] o estudo de programação de computadores é uma maneira de entender as ideias centrais relacionadas ao PC, uma vez que pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento algorítmico.

### 2.2 Ensino de Programação

A disciplina de Programação faz parte da formação básica nos cursos de Ciência da Computação, de acordo com a estrutura curricular proposta nas Diretrizes do MEC. Seu conteúdo está voltado ao ensino de conceitos, modelos e linguagem de programação [7].

A literatura apresenta alguns desafios enfrentados pelos docentes no processo de ensino de programação: apresentar técnicas de resolução de problemas, trabalhar a capacidade de abstração do estudante, na busca das possíveis soluções [7]. Além de superar tais desafios, faz-se necessário proporcionar um ambiente que estimule a criatividade, podendo assim favorecer a aprendizagem autônoma do estudante na resolução de problemas e trabalhar a capacidade de abstração.

Essas dificuldades causam inevitavelmente elevadas taxas de insucesso ou desistência dos estudantes no curso de Computação [7]. Uma das implicações desse panorama é a desmotivação do estudante com a área de programação, refletindo no atraso do curso. Assim, se faz necessário buscar maneiras de propor soluções que possam amenizar e remediar essa condição de forma efetiva [5].

### 2.3 Criatividade

Há diversas definições sobre o termo criatividade, não havendo um consenso quanto a seu significado exato, entre os autores, sendo um tema abordado sob diferentes pontos de vista, por exemplo: o Modelo Componencial de Criatividade de Amabile [6] e a Perspectiva de MacKinnon [9]. Isso está relacionado ao fato de que a criatividade, do mesmo modo que a inteligência, é um constructo complexo, com aspectos diversos, tais como características do indivíduo, processo criativo, itens presentes no produto criativo ou ainda, aspectos do ambiente onde as pessoas se encontram inseridas, o qual pode influenciar na expressão criativa [3].

O Modelo Componencial da Criatividade de Amabile [6], define um produto ou resposta que será julgado como criativo na medida em que: “*a) é novo e apropriado, útil, correto ou de valor para a tarefa em questão, e b) a tarefa é heurística e não algorítmica*”.

Para MacKinnon [9], três condições básicas são necessárias para que haja criatividade: a resposta deve ser nova ou, pelo menos, estatisticamente infrequente, a resposta deve adaptar-se à realidade e servir para resolver um problema ou alcançar uma meta reconhecível e deve incluir avaliação, elaboração, e desenvolvimento do *insight* original.

O Pensamento Criativo é definido e dividido por Epstein [6], através da teoria da Generatividade, em quatro competências: *capturar, desafiar, ampliar e envolver*. A competência de *capturar* refere-se à capacidade de reconhecer e notar ideias únicas à medida que elas ocorrem. A capacidade de *desafiar* o pensamento estabelecido e padrões de comportamento relaciona-se com a capacidade de gerar novas abordagens aos problemas. A competência de *ampliar* o conhecimento de alguém além da própria disciplina permite a integração inovadora de ideias. E, por fim, *envolver*, está relacionado ao estímulo que pode ser social ou ambiental podendo levar a novas experiências e ideias.

Neste trabalho utilizaremos a definição de MacKinnon [9] e a Teoria da Generatividade de Epstein [6], apresentadas acima, por

estarem relacionadas à resolução de problemas de forma inovadora, corroborando com os objetivos da atual proposta.

### 3. TRABALHOS RELACIONADOS

Abordagens que utilizam a criatividade como um elemento para promover o Pensamento Computacional e a aprendizagem de programação são ainda incipientes na literatura, principalmente se o objetivo do estudo for a avaliação da prática docente, pois a mesma faz parte do processo de inserção da criatividade na formação docente [12].

O estudo apresentado por Peteranetz e colegas [12] abordou a integração do Pensamento Computacional e o Pensamento Criativo em cursos de Ciência da Computação para melhorar a aprendizagem e o desempenho dos alunos do ensino superior, usando exercícios de Criatividade Computacional (*Computational Creativity Exercises* - CCEs). Essa pesquisa utiliza a teoria da Generatividade de Epstein [6] para embasar a definição do Pensamento Criativo. Os princípios dos Exercícios de Criatividade Computacional (CCEs) são um balanceamento de atributos entre Pensamento Computacional e Criativo somados ao mapeamento de conceitos, habilidades computacionais e criativas, como estes se manifestam em diferentes disciplinas. Para cada exercício, o estudo possui um conjunto de objetivos criativos e objetivos computacionais. Para o conjunto de objetivos computacionais são utilizados dois aspectos: os conceitos de PC, como classificação e condição lógica, bem como habilidades de Pensamento Computacional: decomposição do problema, reconhecimento de padrões, abstração, generalização, *design* algorítmico e avaliação. O estudo concluiu que a integração de exercícios de criatividade computacional com base nas competências criativas de [6] melhorou a aprendizagem do Pensamento Computacional nos cursos de Ciência da Computação.

O estudo realizado por Peteranetz e colegas [12] aponta evidências da necessidade de relacionar o ensino de Pensamento Computacional e Criativo no curso de Computação, com o intuito de auxiliar aprendizagem do estudante e desenvolver sua capacidade de aplicar de maneira criativa os conhecimentos do Pensamento Computacional na resolução de problemas. Contudo, esse estudo não apresenta uma avaliação das práticas docentes sob a perspectiva da criatividade e a percepção dos alunos sobre essas práticas, um passo essencial para a introdução de tais elementos na formação discente [1].

### 4. METODOLOGIA

A abordagem aqui proposta busca verificar a metodologia na qual relaciona o desenvolvimento do Pensamento Criativo nos alunos, com o Pensamento Computacional.

A metodologia consiste em desenvolver o Pensamento Criativo dos alunos relacionando-o com o Pensamento Computacional através de exercícios. Levando em consideração as turmas onde a metodologia foi aplicada, optou-se por aplicar exercícios com diagrama de classe e depois com a linguagem de programação C# utilizando a *Engene Unity*.

A proposta para o desenvolvimento do Pensamento Criativo utiliza a Teoria de Epstein [6]. Assim, na metodologia aqui apresentada, a competência de *capturar* é utilizada com o exercício de descrever as funcionalidades de um objeto, as quais devem ser propostas pelo estudante. Após a descrição do objeto, o

estudante terá que transcrever essas funcionalidades em uma linguagem de programação usando os conceitos de Orientação a Objetos (Classe, Atributos, métodos Herança, Encapsulamento). Desta forma, a atividade estará relacionada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, uma vez que se faz necessário descrever um processo de *design* para a programação modular, bem como, desenvolver a abstração e caracterização de função, identificando e criando propriedades deste objeto.

A competência de *desafiar* [6] pode ser utilizada com uma atividade de resolução de um problema de acordo com o contexto e preferências do estudante. No contexto do estudo, as disciplinas ministradas são voltadas para o desenvolvimento de jogos. Sendo assim, para o exemplo, propomos aos discentes a criação de uma classe que represente um personagem zumbi, devendo todos seus atributos serem públicos. As soluções devem ser descritas pelos estudantes, e, posteriormente, transcritas em uma linguagem de programação. O incentivo a pensar algorítmicamente resolvendo um problema através de uma sequência de passos corrobora para o desenvolvimento do PC.

A competência de *ampliar*, pode ser trabalhada propondo atividades interdisciplinares. Por exemplo, pode-se abordar assuntos relacionados ao universo dos jogos e solicitar que os alunos resolvam problemas detectados de forma computacional seguindo um conjunto de passos, tais como: Coletar, Analisar e Representar os Dados; Decompor o Problema, ou seja, dividir o problema em subproblemas; e utilizar a Abstração para resolvê-los através de algoritmos e procedimentos.

O presente estudo foi realizado com duas turmas, de uma Faculdade particular na cidade de Recife, no Curso Tecnólogo em Jogos Digitais. A turma 1 está no quarto período e a turma 2 está no quinto período. As disciplinas são: Programação de Jogos Digitais para Console e Programação Multiplataforma. A mesma professora ministra aula nas duas disciplinas e é uma das autoras deste artigo.

Após as atividades propostas, com o intuito de promover uma prática criativa no desenvolvimento do Pensamento Computacional, foi realizada uma avaliação dos estudantes por meio do *Inventário de Práticas Docentes para a Criatividade na Educação Superior* que foi construído e validado anteriormente por Alencar [1], podendo ser acessado através do link <https://goo.gl/3MhgoU>. O questionário é constituído de 37 itens que têm por objetivo avaliar as condutas docentes que favorecem o desenvolvimento e expressão das habilidades criativas de estudantes universitários, constituindo um primeiro passo para o desenvolvimento do Pensamento Criativo nos estudantes. O referido estudo, do qual resultou a validação do instrumento após análise fatorial, sugere a seguinte organização: Fator 1 – *Incentivo a Novas Ideias*, no qual contempla os itens I1-I10, I12, I15, I18, I20, I21; Fator 2 – *Clima para Expressão de Ideias* que engloba os itens I11, I14, I16, I34, I35, I37; Fator 3 – *Avaliação e Metodologia de Ensino* que contempla I13, I17, I19, I27 e I30; e Fator 4 – *Interesse pela Aprendizagem do Aluno* que aborda os itens I22 – I29, I31, I32, I33 e I36.

Cada um dos itens é respondido em uma escala de Likert [8] de cinco pontos, que variam de discordo plenamente a concordo plenamente. Complementa o instrumento uma página inicial com instruções de como respondê-lo, com levantamento de dados biográficos dos respondentes, entre eles, a informação sobre os cursos a que são vinculados.

A escala de Likert é um tipo de resposta psicométrica utilizada frequentemente em questionários nas áreas de psicologia, educação e *marketing*. Ao responderem um questionário baseado nessa escala, os perguntados detalham seu nível de concordância com uma afirmação [9]. A partir das respostas desse questionário foi calculado o Valor Médio das respostas dos estudantes baseando-se na Média Aritmética Ponderada, como realizado em [11], por intermédio da fórmula a seguir:

$$\bar{x}_{assertiva} = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i \cdot f_i}{n}$$

Onde,  $\bar{x}_{assertiva}$  = valor médio das avaliações da assertiva (afirmações);  $x_i$  = valor da resposta assertiva;

$f_i$  = frequência da resposta;  $n$  = número de alunos que responderam o questionário.

Para a confiabilidade do questionário foi utilizado o coeficiente de Alfa de Cronbach [5]. O coeficiente foi criado em 1951 por Lee J. Cronbach e é um índice utilizado para estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa [5]. O Alfa mede a correlação entre respostas de um questionário por intermédio da análise do perfil das respostas. O cálculo de Alfa de Cronbach do questionário resultou em 0,99, podendo ser classificado como consistente.

## 5. ANÁLISE E SÍNTESE DOS RESULTADOS

As respostas do questionário foram analisadas sob a abordagem quantitativa. O estudo se baseou na Estatística Descritiva que possui o intuito de descrever e sumarizar um conjunto de dados, ou seja, transformar dados coletados em informações.

Para esta pesquisa foi utilizada a Distribuição de Frequência, especificamente a Frequência Absoluta, para apresentar os dados e suas respectivas frequências. Para cada assertiva é exibida a frequência das respostas dadas pelos participantes, de acordo com a escala de Likert [8]. Como a pesquisa foi realizada com 12 alunos da turma 1 e 9 estudantes da turma 2, então o total de observações para cada assertiva é 12 e 9 respectivamente.

Quanto mais próximo de 5, número máximo na escala de Likert [8], estiver, maior será o nível de concordância dos estudantes em relação às assertivas do *Inventário de Práticas Docentes para a Criatividade na Educação Superior*.

As Tabelas 1, 2, 3 e 4 apresentam o resultado médio dos fatores 1, 2, 3 e 4 respectivamente obtidos através das respostas dos estudantes sobre o *Inventário de Práticas Docentes para a Criatividade na Educação Superior*.

Na Tabela 1 o resultado médio das respostas indica que o fator 1, denominado *Incentivo a Novas Ideias*, relativo à estimulação das habilidades cognitivas e características afetivas foi avaliado positivamente pelos estudantes.

**Tabela 1 – Fator 1 – Incentivo a Novas Ideias**

Assertivas	Turmas	Resultados por Assertiva
		$\bar{x}_{assertiva}$
11	Turma 1	4,17
	Turma 2	4,44
12	Turma 1	3,67
	Turma 2	3,78
13	Turma 1	4,25
	Turma 2	4,44
14	Turma 1	4,08
	Turma 2	4,56
15	Turma 1	3,92
	Turma 2	4,56
16	Turma 1	3,83
	Turma 2	4,22
17	Turma 1	4,00
	Turma 2	4,33
18	Turma 1	3,75
	Turma 2	4,22
19	Turma 1	3,67
	Turma 2	3,44
110	Turma 1	3,50
	Turma 2	3,89
112	Turma 1	4,50
	Turma 2	3,89
115	Turma 1	4,33
	Turma 2	4,11
118	Turma 1	4,08
	Turma 2	4,22
120	Turma 1	4,00
	Turma 2	4,44
121	Turma 1	4,42
	Turma 2	4,56

Na Tabela 2 o resultado médio das respostas indica que fator 2, denominado *Clima para Expressão de Ideias*, que dizem respeito a postura e aceitação por parte do docente acerca das ideias apresentadas pelos alunos, obteve índices de concordância.

**Tabela 2 – Fator 2 – Clima para Expressão de Ideias**

Assertivas	Turmas	Resultados por Assertiva
		$\bar{x}_{assertiva}$
I11	Turma 1	4,58
	Turma 2	4,44
I14	Turma 1	4,42
	Turma 2	4,67
I16	Turma 1	3,92
	Turma 2	4,33
I34	Turma 1	4,25
	Turma 2	4,56
I35	Turma 1	1,83
	Turma 2	1,11
I37	Turma 1	4,67
	Turma 2	3,89

Na Tabela 3 o resultado médio das respostas indica que fator 3, denominado *Avaliação e Metodologia de Ensino*, relativo a práticas de ensino favoráveis ao desenvolvimento da expressão criativa, mostrando que mesmo tendo os índices baixos, eles são positivos, pois estão relacionados com a discordância de que o ensino é apenas informativo e que há apenas a reprodução sem reflexão do conteúdo.

**Tabela 3 – Fator 3 – Avaliação e Metodologia de Ensino**

Assertivas	Turmas	Resultados por Assertiva
		$\bar{x}_{assertiva}$
I13	Turma 1	2,08
	Turma 2	1,89
I17	Turma 1	2,50
	Turma 2	2,67
I19	Turma 1	2,58
	Turma 2	2,00
I27	Turma 1	4,42
	Turma 2	4,56
I30	Turma 1	2,17

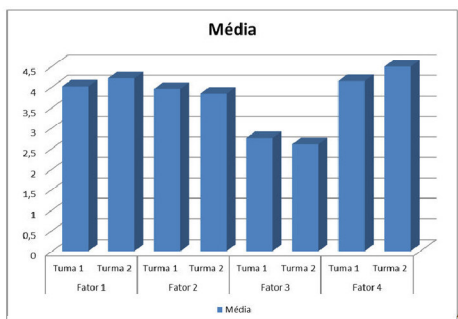
	Turma 2	1,89
--	---------	------

Na Tabela 4 o resultado médio das respostas indica que o fator 4, denominado *Interesse pela Aprendizagem do Aluno*, relacionados com estratégias e recursos de ensino que motivam o estudante a aprender de forma criativa, apresentaram índices que comprovam que os estudantes concordam com as afirmativas do questionário.

**Tabela 4 - Fator 4 – Interesse pela Aprendizagem do Aluno.**

Assertivas	Turmas	Resultados por Assertiva
		$\bar{x}_{assertiva}$
I22	Turma 1	4,75
	Turma 2	5,00
I23	Turma 1	4,42
	Turma 2	4,67
I24	Turma 1	3,17
	Turma 2	4,22
I25	Turma 1	4,00
	Turma 2	4,56
I26	Turma 1	3,67
	Turma 2	4,00
I28	Turma 1	4,08
	Turma 2	4,56
I29	Turma 1	4,17
	Turma 2	4,11
I31	Turma 1	4,17
	Turma 2	4,44
I32	Turma 1	4,33
	Turma 2	4,67
I33	Turma 1	4,67
	Turma 2	4,56
I36	Turma 1	4,08
	Turma 2	4,56

A Figura 1, apresenta o gráfico do  $\bar{x}_{fator}$  das duas turmas. Os dados mostram indícios de concordância dos estudantes em relação às assertivas avaliadas, o que sugere que as atividades realizadas em sala corroboraram com o desenvolvimento do Pensamento Criatividade e a aprendizagem do Pensamento Computacional de estudantes do ensino superior. Os valores médios das avaliações dos fatores do questionário, calculados por meio da Média Aritmética Simples dos valores médios das avaliações das assertivas.



**Figura 1 - Resultado Médio das avaliações dos fatores do inventário**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento atual, a sociedade tem aumentado o grau de exigência quanto a criatividade utilizada para resolução de problemas, cada vez mais complexos, gerando assim uma demanda para estudos sobre como estimular a criatividade na educação, de modo a formar profissionais mais criativos, processo que perpassa pela formação docente [3]. As habilidades e conhecimento exigidos na atualidade são extensos e inclui o Pensamento Computacional como uma das peças fundamentais desse contexto. O Pensamento Computacional possibilita que os discentes definam, analisem e resolvam problemas complexos, lançando mão de modelos e conceitos advindos da Ciência da Computação, utilizando os recursos tecnológicos, cada vez mais presentes e acessíveis, de modo a obter soluções mais eficientes [15].

O atual trabalho se alinha com o contexto aqui apresentado, propondo uma abordagem para promover a criatividade, estimulando-a por intermédio de Exercícios de Pensamento Criativo e do Pensamento Computacional, de modo a propiciar a criatividade dos estudantes na resolução de problemas. A metodologia aqui proposta foi aplicada em duas turmas do ensino superior e posteriormente os alunos avaliaram a atuação docente na inserção da criatividade nas práticas de ensino, visto que este é um passo considerado essencial no desenvolvimento do processo criativo [1]. O estudo apresentou evidências de que houve contribuição com a expansão da criatividade, visto que os resultados do *Inventário de Práticas Docentes para a Criatividade na Educação Superior*, apresentaram resultados positivos da percepção dos estudantes sobre a prática docente. Nessa perspectiva, o ambiente educacional é relevante para o desenvolvimento da criatividade, sobretudo na atuação do docente, buscando introduzir tal elemento em suas práticas, levando-o a utilizar métodos inovadores visando engajar os estudantes a se interessarem pelos conteúdos de projetos. Esta abordagem propicia uma participação ativa dos discentes no desenvolvimento de soluções criativas e eficientes, promovendo, também, o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Atualmente a pesquisa está voltada para a avaliação da criatividade dos estudantes usando as medidas de criatividade propostas em [3]. Por fim, percebemos que os estudantes das duas turmas analisadas reconhecem que o docente adota práticas criativas em sala de aula. Conforme discorrido no presente trabalho, a expansão da criatividade se apresenta como parte das habilidades e competências esperadas para os indivíduos de nossa sociedade. A metodologia aqui apresentada corrobora com a sistematização desse processo, apresentando técnicas para

promover o desenvolvimento do Pensamento Criativo, e, conseqüentemente, favorecer o Pensamento Computacional, elementos essenciais no ensino de programação.

## 7. REFERÊNCIAS

- [1] Alencar, E. M. S. (2010). Medidas de criatividade: teoria e prática. Artmed Editora.
- [2] Amabile, T. M. (1995). Discovering the unknowable, managing the unmanageable. *Creative Actions in Organizations: Ivory Tower Visions&Real World Voices*, sage, London, 77-81.
- [3] Blikstein, P.. (2008) "O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação". Disponível em: < <http://bit.ly/11XlbNn> >. Acesso em: agosto de 2017.
- [4] Castells, M. (2003). A era da informação: economia, sociedade e cultura (Vol. 3). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- [5] Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.
- [6] Epstein, R. (2005). *Generativity theory and creativity*.
- [7] Giraffa, L.; Muller, L.; Moraes, M. C. (2015). Ensinando Programação apoiada por um ambiente virtual e exercícios associados a cotidiano dos alunos: compartilhando alternativas e lições aprendidas. In: *Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. p. 1330- 1339.
- [8] Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- [9] MacKinnon, D. W. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American psychologist*, 17(7), 484.
- [10] National Research Council. (2013). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- [11] Oliveira, L. H. (2005). Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert.. Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha.
- [12] Peteranetz, M. S., Flanigan, A. E., Peteranetz, D. F., Soh, L. K. (2017). *Computational Creativity Exercises: An Avenue for Promoting Learning in Computer Science*. *IEEE Transactions on Education*.
- [13] Resnick, M., Maloney, J., Monroy-hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*. *Commun. ACM*, 52(11):60-67.
- [14] Wechsler, S. M.; Nakano, T. C. (2011). *Criatividade no ensino superior: uma perspectiva internacional*. São Paulo: Vetor.
- [15] Wing, J. M. (2006) "Computational Thinking". *Communications of the ACM*. March, Vol. 49, No. 13.