

DOI: <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2019v6i3p63-83>

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ANÁLISE COM DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

### *COMPUTATIONAL THINKING IN BASIC EDUCATION: ANALYSIS WITH UNDERGRADUATE STUDENTS IN MATHEMATICS*

Janice Teresinha Reichert<sup>1</sup>

Dante Augusto Couto Barone<sup>2</sup>

Milton Kist<sup>3</sup>

#### RESUMO

*O artigo evidencia e discute aspectos sobre as percepções de um grupo de licenciandos em Matemática sobre o assunto Pensamento Computacional, bem como, apresenta uma análise das possíveis contribuições de uma oficina de formação sobre o assunto. O estudo centrou-se na aplicação de questionários com questões abertas e fechadas, antes e após a realização das atividades entre os meses de abril a julho de 2019. As respostas foram analisadas na perspectiva quali-quantitativa e os resultados obtidos apontam para um desconhecimento inicial dos participantes sobre o assunto, principalmente nas suas relações com a área da Matemática. O oferecimento da oficina permitiu um ganho significativo sobre o assunto e a elaboração de conjecturas sobre a sua inclusão na Educação Básica.*

**Palavras-chave:** *Robótica Pedagógica; Atividades Desplugadas; Formação inicial.*

#### ABSTRACT

*This article highlights and discusses aspects about the perceptions of a group of undergraduates in Mathematics regarding the subject Computational Thinking. It also presents an analysis of the possible contributions of a training workshop on the subject. The study focused on the application of questionnaires with open and closed questions, before and after the activities between April and July 2019. The answers were analyzed from a qualitative perspective and the results point to an initial lack of knowledge of the participants. about the subject, especially in its relations with the area of Mathematics. The offer of the workshop allowed a significant gain on the subject and the elaboration of conjecture about its inclusion in Basic Education.*

**Keywords:** *Pedagogical Robotics; Unplugged Activities; Initial formation.*

---

<sup>1</sup> Professora Doutora da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS. E-mail: janice.reichert@uffs.edu.br.

<sup>2</sup> Professor Doutor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. E-mail: barone@inf.ufrgs.br.

<sup>3</sup> Professor Doutor da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS. E-mail: milton.kist@uffs.edu.br.

## 1. Introdução

A recente aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), abre discussões sobre a inclusão na Educação Básica do Pensamento Computacional (PC). O que se percebe até o momento são experiências, na maioria das vezes em horários extraclasse, de atividades de programação ou oficinas de robótica educacional.

Na estrutura da BNCC o PC aparece na área de Matemática, no Ensino Fundamental, isto pode ser verificado no texto inicial da área de Matemática - Ensino Fundamental, quando se refere aos processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem,

Os **processos matemáticos** de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do **pensamento computacional**. (BRASIL, 2018, p. 266, grifo dos autores).

E fazendo uma conexão entre as unidades temáticas: álgebra, números, geometria e probabilidade e estatística,

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do **pensamento computacional** dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. (BRASIL, 2018, p.271, grifo dos autores).

Neste sentido, cabem reflexões sobre a formação inicial em cursos de licenciatura em Matemática, bem como, em relação ao entendimento, por parte dos discentes, sobre o assunto. Partindo deste princípio, este artigo possui como objetivos evidenciar e discutir aspectos sobre as percepções de um grupo de licenciandos em Matemática sobre o PC e analisar as possíveis contribuições de uma oficina de formação extraclasse, relacionada ao tema.

Para isto, o trabalho está organizado em 6 seções com introdução, referencial teórico sobre pensamento computacional, BNCC e a formação de professores, metodologia, resultados e discussões, conclusões e referências.

## 2. Pensamento Computacional, BNCC e a Formação de Professores

O termo Pensamento Computacional foi apontado e teve grande repercussão devido a um artigo de três páginas publicado pela pesquisadora Jeannette M. Wing em 2006, sobre seu entendimento do que é PC e como esta habilidade é essencial para qualquer pessoa, independentemente da área e não somente às pessoas que estão, de uma forma ou de outra relacionadas com a Informática. Porém, Papert (1980, p. 182), já utiliza o termo “Pensamento Computacional”, referindo-se à integração do PC na vida cotidiana, no entanto, naquele período não houve uma mobilização para a difusão de suas características. Ainda, na obra de Papert (1993), entende-se o PC como uma forma de estruturar o pensamento. Este autor relaciona PC a raciocínio lógico, resolução de problemas e depuração de erros. Para o autor, os computadores deveriam ser utilizados para que as pessoas pudessem “pensar com” as máquinas e “pensar sobre” o próprio pensar.

Wing, em seus trabalhos, conceituou o PC em mais de uma forma. Em seu primeiro artigo, Wing (2006, p. 33) descreve o pensamento computacional como “uma característica para resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento, baseando-se nos conceitos fundamentais da Ciência da Computação”. E complementa que “o pensamento computacional usa a abstração e a decomposição para resolver uma tarefa complexa ou projetar um sistema complexo”.

Outros autores como Bocconi et al. (2016, p.9) definem o PC de uma forma mais abrangente, que se refere a “um conjunto de habilidades de resolução de problemas, que deveria ser adquirida pelas novas gerações para prosperar em nosso mundo baseado em computadores”. Estudos realizados destacam a utilização do termo PC mesmo sem chegar a um consenso sobre sua definição,

Não existe uma definição aceita ou bem conhecida que tenha sido cientificamente comprovada, e vários pesquisadores parecem perceber o conceito de maneira ligeiramente diferente. (KALELIOGLU, GÜLBAHAR, KUKUL, 2016, p. 591).

Outra análise da literatura realizada por Haseski, Ilic e Tugtekin (2018) aponta para resultados semelhantes. Os autores analisam 125 artigos publicados antes de 2000 até 2016 e encontram um total de 59 definições. A análise dos artigos mostra que o pensamento computacional tem sido definido com base em diversos conceitos, sendo que resolução de problemas aparece 121 vezes; tecnologia aparece 53 vezes;

pensamento 35; características pessoais aparecem 16 vezes; características operacionais 12; qualidade 10; e características sociais 9.

Na BNCC o PC é conceituado como:

pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos. (BRASIL, 2018, p. 474).

Na etapa do Ensino Fundamental o PC aparece na área de Matemática, sendo citado 4 vezes no Ensino Fundamental e ratificado na progressão das aprendizagens essenciais do Ensino Fundamental para o Ensino Médio,

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. (BRASIL, 2018, p. 471).

Desta forma, é importante refletir-se sobre a formação inicial dos professores que atuam nas disciplinas de Matemática, da Educação Básica. De acordo com o PARECER CNE/CES 1.302/2001, o licenciando do curso de Matemática deve adquirir familiaridade com o uso do computador, em especial para a solução de problemas, desde o início do curso. Porém, como a introdução do PC na Educação Básica é recente, questões de formação inicial e continuada necessitam de atenção especial.

Com relação a formação de professores, Valente (2016), destaca que, a introdução do PC é um grande desafio na medida que não há consenso das áreas da Tecnologia na Educação e da Ciência da Computação sobre em que consiste o PC. Sendo difícil determinar como abordar o tema na educação e, conseqüentemente, como formar educadores no assunto. Mesmo assim, diferentes iniciativas têm sido realizadas. Rocha e Prado (2014) apresentam uma análise de uma experiência realizada em um curso de formação continuada de professores de Matemática, com carga horária de 30 horas, que buscava propiciar ao professor maior autonomia na utilização dos recursos tecnológicos existente nas escolas com os conteúdos da Matemática. Essa experiência mostrou que a elaboração de uma atividade pedagógica com o uso da programação para a criação de softwares educativos favorece a reflexão do professor sobre a sua prática. Corrêa et al. (2018) desenvolveram uma atividade utilizando o software Scratch com estudantes do último ano do curso de Licenciatura em Matemática, que teve por objetivo verificar as impressões, dificuldades e concepções quanto a matemática, programação e o pensamento computacional. Os licenciandos apontaram que o desenvolvimento do

pensamento computacional pode contribuir para a formação matemática e pedagógica dos futuros professores de matemática.

Este trabalho difere dos demais pela introdução dos conceitos de PC associados à BNCC, utilização de abordagens desplugadas e robótica pedagógica e pela análise das concepções iniciais dos estudantes.

### **3. Metodologia**

A pesquisa está baseada em parte teórica e experimental. O experimento foi realizado através de uma oficina, com quatro encontros presenciais nos meses de abril a julho de 2019, com duração de 16 horas, ofertada como atividade extraclasse no turno vespertino no laboratório de informática da Universidade Federal da Fronteira Sul, abordando conceitos introdutórios de pensamento computacional, atividades desplugadas (sem o uso de computador), lógica de programação, apresentação de conceitos básicos de robótica e programação em blocos utilizando ArduBlock<sup>4</sup> na plataforma do Arduino, além de componentes eletrônicos e demais materiais necessários para o aprendizado de robótica, como: Placas Arduino Uno, LED'S, Jumpers, motores, sensores de calor, infravermelho, Protoboard entre outros.

Participaram da atividade 11 estudantes, com inscrição voluntária, matriculados da 1ª a 9ª fase do curso de licenciatura em Matemática, da Universidade Federal da Fronteira Sul.

A natureza deste estudo não permitiu a seleção aleatória da amostra e não foi utilizado grupo de controle, por se tratar de um curso de extensão oferecido extraclasse, por esta razão, esta pesquisa caracteriza-se como um estudo quase-experimental. Segundo Shadish et al (2001) quase-experimentos são pesquisas que não têm distribuição aleatória dos sujeitos pelos tratamentos, nem grupo de controle. São pesquisas com grupos intactos, grupos que já estavam formados antes do experimento. O pesquisador utiliza-se de métodos alternativos ao grupo para controle e validação do estudo.

Para análise dos resultados foi aplicado um questionário com questões abertas e fechadas, aos participantes no primeiro e último encontros, onde foi possível obter os dados relativos a conhecimentos e concepções anteriores sobre o assunto, comparar a sua evolução e analisar aspectos sobre os conhecimentos adquiridos no decorrer da

---

<sup>4</sup> Linguagem de programação em blocos para Arduino: <http://blog.ardublock.com/>

oficina. Os dados coletados neste estudo tinham como objetivo responder as duas perguntas formuladas no início:

- Que percepções um grupo de licenciandos em Matemática possuem sobre PC e sua forma de integração em sala de aula?
- Quais as possíveis contribuições da oficina de formação extraclasse, relacionada ao assunto?

Para atingir os objetivos propostos, as atividades foram definidas conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 – Descrição das atividades**

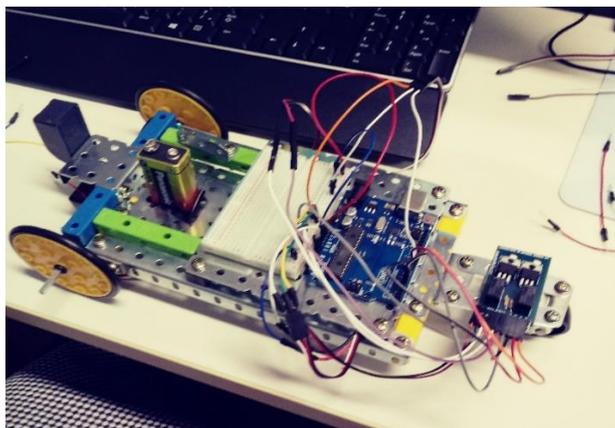
| Número da aula | Conteúdo  | Descrição das atividades   | Horas   |
|----------------|---|--|---------|
| 01             | Pensamento computacional e o seu uso no cotidiano. Uso da Computação Desplugada para aplicação do pensamento computacional. | Introdução de exemplos práticos da aplicação do Pensamento computacional no dia a dia do aluno. Aplicação de atividades com uso da Computação Desplugada: estacionamento algorítmico, ordenando redes, cidade enlameada. | 4 horas |
| 02             | Introdução ao Arduino   | Introdução à plataforma Arduino UNO R3 e protoboard. Explicação sobre: modelos de placas Arduino, características do Arduino UNO R3, Arduino IDE. Utilização do Ardublock para programação em Arduino.                   | 4 horas |
| 03             | Eletrônica Básica   | Utilização e programação de LED'S, Jumpers, motores, sensores de calor e infravermelho.  | 4 horas |
| 04             | Construção do robô  | Construção e programação do protótipo final.   | 4 horas |

Fonte: autores

Com relação as atividades desplugadas: estacionamento algorítmico, consiste num tabuleiro com carros e caminhões estacionados. O objetivo é retirar um carro pela lateral direita (saída), através do menor número de movimentos possível, sem bater ou passar por cima dos demais carros e caminhões e possui como referência o trabalho de Brackmann (2017); ordenado redes, possui como objetivo mostrar como os computadores classificam os números aleatórios em ordem usando redes de classificação e a atividade cidade enlameada mostrará como os computadores são

usados para encontrar as melhores soluções para os problemas da vida real tais como conectar linhas elétricas entre casas, possui como objetivo encontrar o caminho mais curto em um mapa, sendo as duas últimas adaptadas de Bell et al. (2011). Na Figura 1 podemos observar o protótipo final desenvolvido durante a oficina,

Figura 1 – Robô construído pelos estudantes.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

A análise dos dados foi realizada de forma quali-quantitativa. Os pesquisadores, auxiliados por dois estudantes do curso de ciência da computação, foram responsáveis por elaborar e desenvolver as ações formativas da oficina e, ao mesmo tempo, realizar a coleta e análise dos dados, partindo de uma observação participante.

## 4. Resultados e Discussões

### 4.1 Análise das percepções iniciais

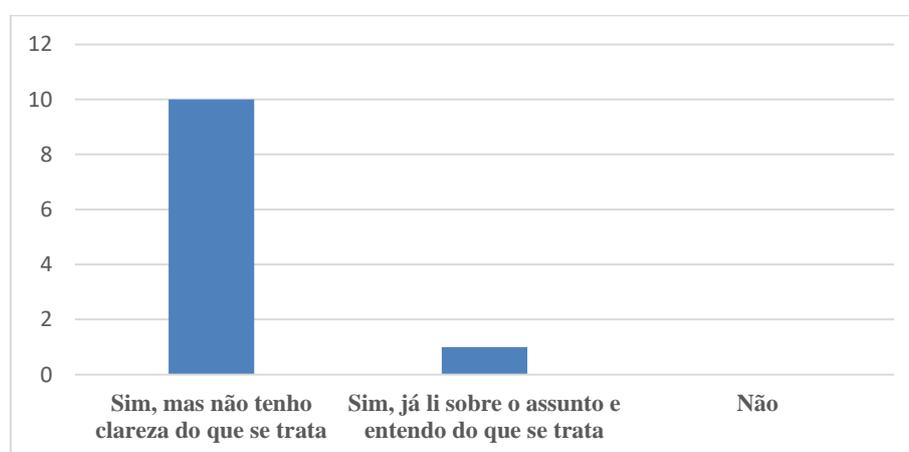
Para atender o objetivo específico de discutir as percepções, do grupo de licenciandos em Matemática, sobre o tema PC, elaborou-se um questionário diagnóstico com 15 questões. As 3 primeiras buscavam informações sobre a idade, fase e a conclusão de algum outro curso de graduação. A amostra foi constituída por estudantes da 1ª a 9ª fase sendo que, nenhum dos participantes atua como professor e não há registros de formação em outro curso superior.

Perguntados na **Questão 4**: *O que pensa sobre a introdução de conceitos da Ciência da Computação (por exemplo robótica, programação) nas aulas de Matemática? É favorável ou contrário? Por quê?* 100% responderam serem favoráveis,

o que evidencia que, esse tema deve permear sua formação e consequente atuação profissional. Sendo algumas das justificativas: “Muito favorável, pois desenvolve o pensamento lógico/crítico do aluno e contribui para a fixação de conhecimento”; “Sou favorável pois envolve conceitos de lógica, muito importantes para desenvolver conhecimentos matemáticos”; “Acho que traz um caráter prático à Matemática. Além disso, acredito que alguns destes conceitos podem estimular o raciocínio lógico e trazer novos conhecimentos”.

Na **Questão 5**: *Já leu ou ouviu falar em Pensamento Computacional?*

Gráfico 1: Respostas apresentadas na Questão 5



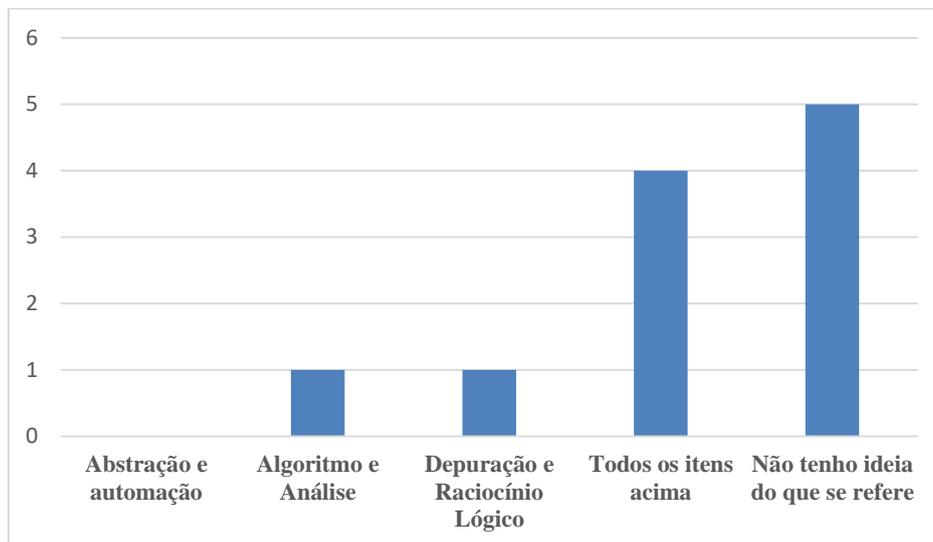
Fonte: autores

Apesar do tema estar presente na BNCC e em discussão nos meios científicos, observou-se que apenas um dos participantes informou ter clareza sobre o assunto. Percebe-se desta forma, a necessidade da introdução do assunto no curso de formação inicial.

Pesquisas anteriores, em outros países, já a algum tempo, destacam esta necessidade. Como exemplo, podemos citar o trabalho publicado por Ramos e Espadeiro (2014), realizado com 44 alunos de licenciatura e mestrado de diferentes cursos da Universidade de Évora, Portugal, onde são apresentados os resultados de um estudo realizado com o objetivo de explorar alguns dos desafios da introdução do pensamento computacional. Os autores reforçam a importância de proporcionar experiências de aprendizagem aos futuros professores, para que estes, como futuros profissionais da educação, possam estar preparados para uma utilização pedagógica inovadora dos ambientes computacionais destinados a crianças e jovens.

Perguntados na **Questão 6** sobre: *Quais são as principais ideias sobre Pensamento Computacional?* O Gráfico 2 apresenta as respostas,

Gráfico 2: Respostas apresentadas na Questão 6

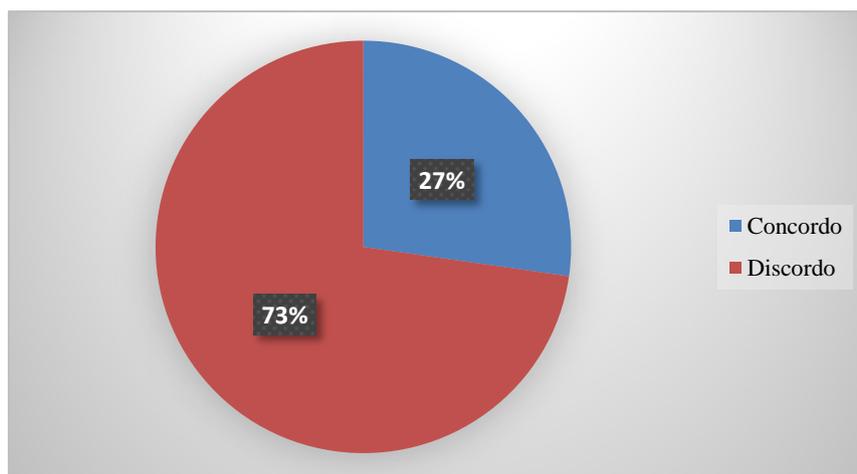


Fonte: autores

Ainda que 4 participantes responderem corretamente à questão, a maioria, 64%, demonstra não ter conhecimento sobre as principais características do PC, o que evidencia a importância da inclusão na formação inicial dos sujeitos da pesquisa.

Na **Questão 7** perguntamos: *A introdução do pensamento computacional depende do uso de programas de computador?*

Gráfico 3: Respostas apresentadas na Questão 7



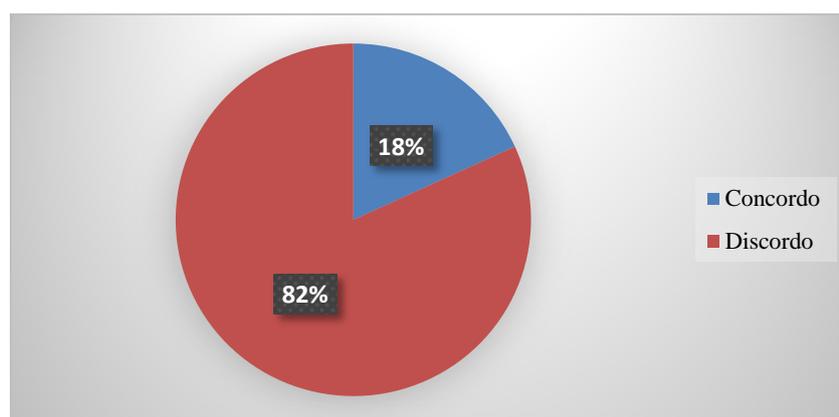
Fonte: autores

Nas respostas pode-se identificar um certo conhecimento sobre atividades sem o uso do computador, porém 27% ainda considera necessária à sua utilização para introdução do PC.

Perguntados na **Questão 8**: *Como o pensamento computacional se relaciona com outros componentes curriculares? Forneça exemplos.* Nesta pergunta, 100% dos participantes assinalou a opção “Ainda não sei”. Esta resposta destaca uma das maiores deficiências, pois, apesar dos participantes terem algum conhecimento aparente sobre PC, conforme constata-se na Questão 5, a relação com componentes curriculares é inexistente, o que evidencia a fragilidade dessas conexões para os sujeitos da pesquisa.

No Gráfico 4 apresentamos as respostas para a **Questão 9**: *O pensamento computacional envolve principalmente Ciência da Computação e tem pouco impacto sobre outras áreas?*

Gráfico 4: Respostas apresentadas na Questão 9

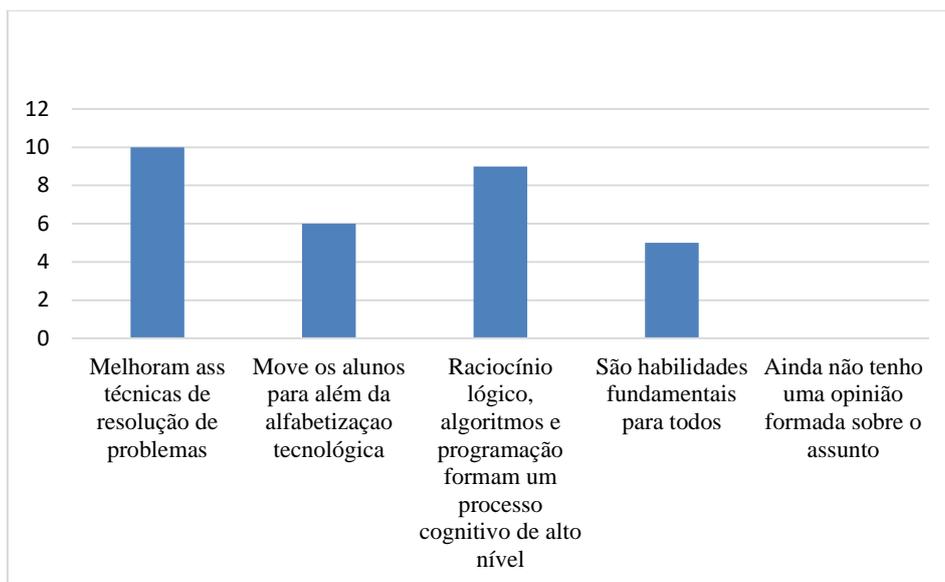


Fonte: autores

As respostas a esta questão evidenciam que os participantes consideram a importância do PC para as diversas áreas do conhecimento. Isto corrobora com Wing (2006), quando afirma tratar-se de uma habilidade fundamental para todos, não apenas aos Cientistas da Computação.

Na **Questão 10**, perguntamos: *A introdução de conceitos de pensamento computacional (raciocínio lógico, algoritmos, programação) são importantes para o Ensino Básico, por quê? (pode ser assinalada mais de uma opção).*

Gráfico 5: Respostas apresentadas na Questão 10



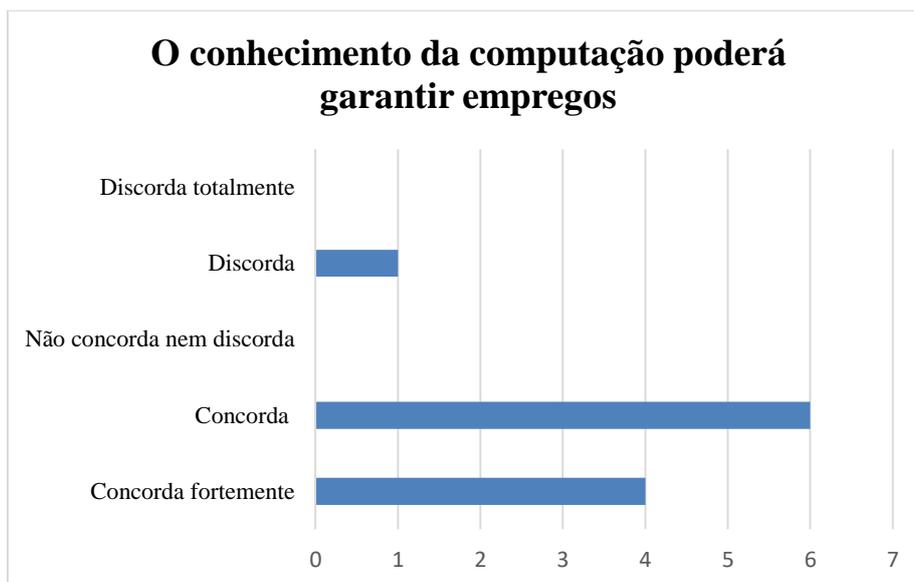
Fonte: autores

As respostas fazem relação entre o PC e a resolução de problemas, que está presente na maioria das definições, como destacam (KALELIOGLU, GÜLBAHAR, KUKUL, 2016), após análise de conteúdo qualitativo em 125 artigos sobre PC, selecionados de acordo com critérios pré-definidos em seis bases de dados diferentes e bibliotecas digitais,

Dos 125 artigos analisados, as palavras usadas para descrever o significado do termo PC são: resolução de problemas (22%), abstração (13%), computador (13%), processo (9%), ciência (7%), dados (7%), efetivo (6%), algoritmo (6%), conceitos (5%), habilidade (5%), ferramentas (4%) e análise (4%). (KALELIOGLU, GÜLBAHAR, KUKUL, 2016, p. 589).

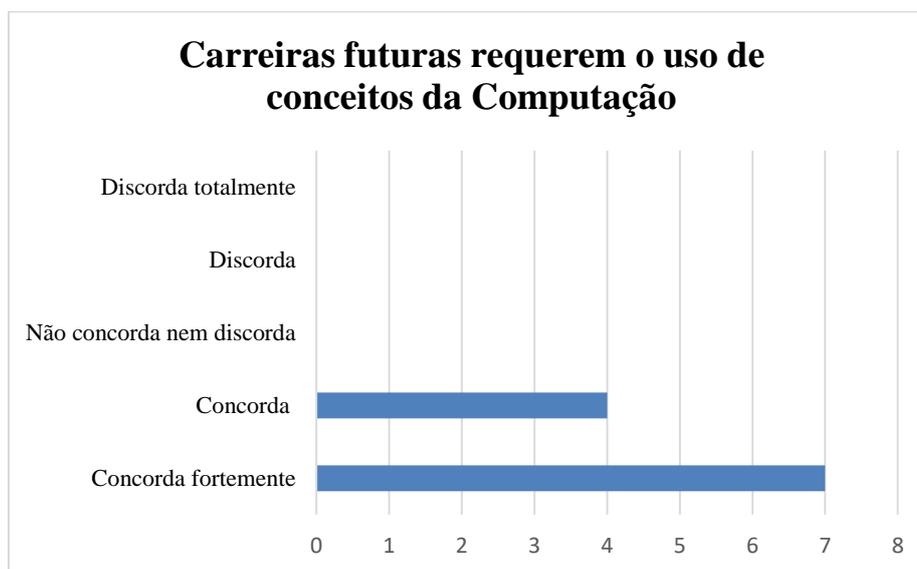
Nas últimas cinco questões utilizamos a escala Likert (1932), com cinco opções: (1) Concordo fortemente, (2) Concordo, (3) Não concordo nem discordo, (4) Discordo e (5) Discordo totalmente. As respostas podem ser visualizadas nos Gráficos de 6 até 10:

Gráfico 6: Respostas apresentadas na Questão 11



Fonte: autores

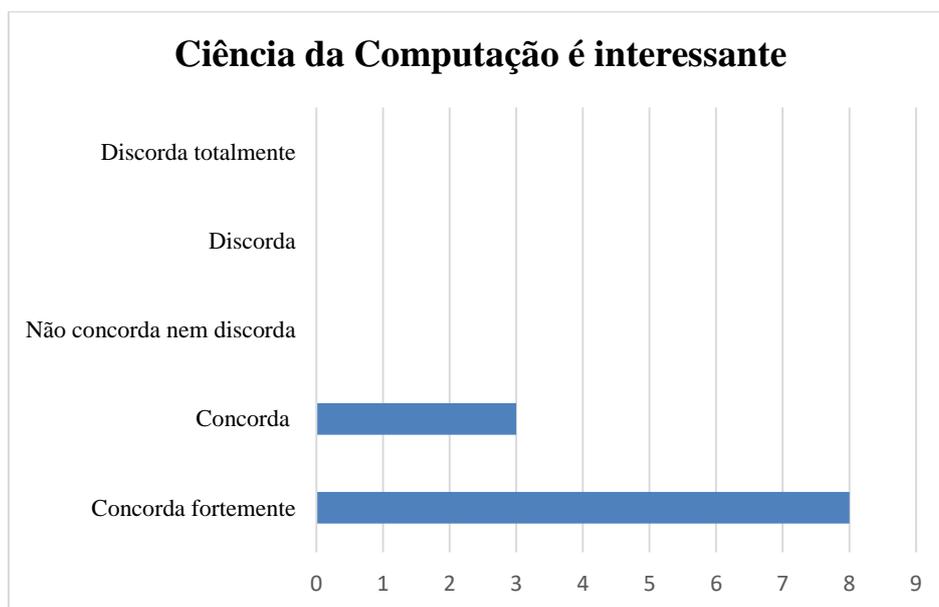
Gráfico 7: Respostas apresentadas na Questão 12



Fonte: autores

Nas respostas das questões 11 e 12, representadas nos Gráficos 6 e 7, respectivamente, pode-se observar que os participantes demonstram acreditar na importância da área de Computação para carreiras futuras.

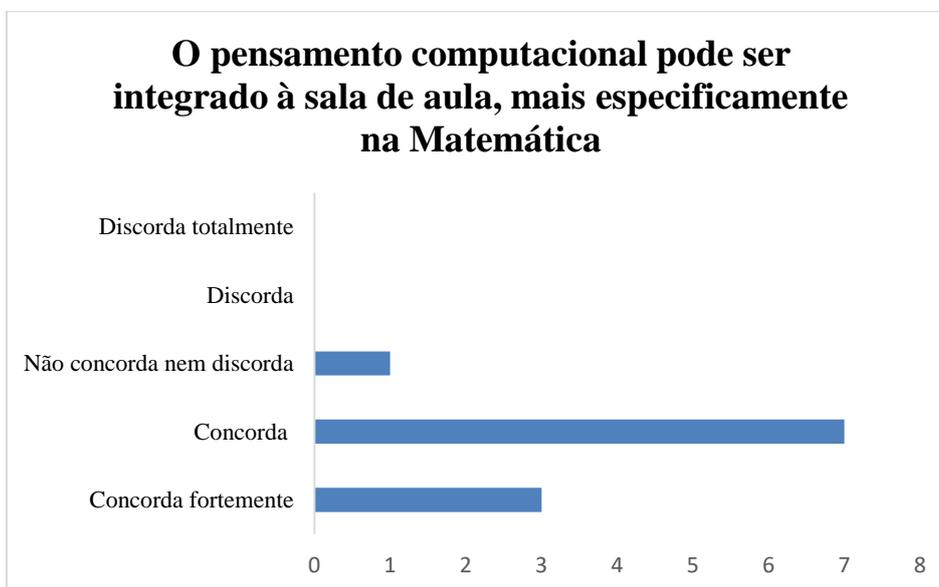
Gráfico 8: Respostas apresentadas na Questão 13



Fonte: autores

Nestas respostas, percebe-se que os participantes, aparentemente, consideram interessante a área de Ciência da Computação.

Gráfico 9: Respostas apresentadas na Questão 14

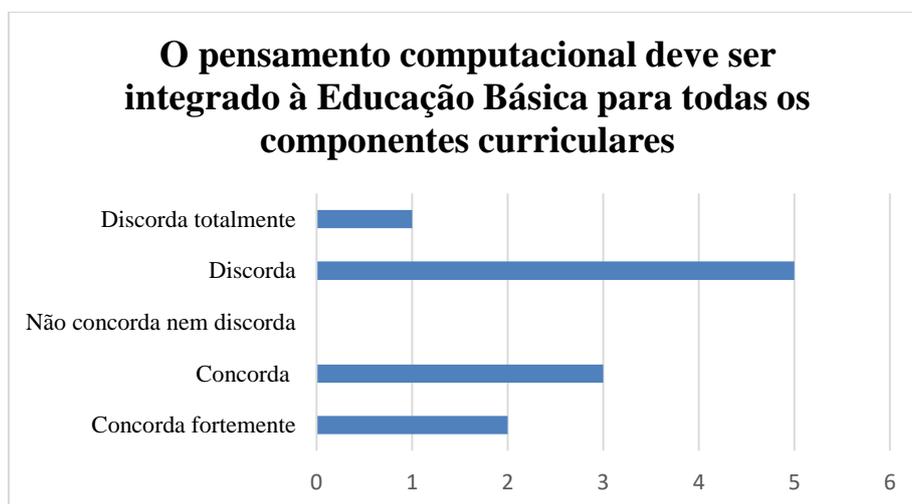


Fonte: autores

A maioria dos participantes concorda com a inclusão do PC nas aulas de Matemática, corroborando com as proposições da BNCC, Brasil (2018), que evidencia e recomenda fortemente a sua inclusão nesta área e, também com Valente (2016) quando

destaca que as ideias sobre o pensamento computacional podem ser trabalhadas em conjunção com as outros componentes curriculares. Cabe destacar, que o fato de concordarem com a sua inclusão não caracteriza clareza em como realizá-lo, conforme percebemos nas respostas, apresentadas anteriormente, da Questão 8.

Gráfico 10: Respostas apresentadas na Questão 15



Fonte: autores

Apesar de concordar sobre a inclusão do PC na Matemática, o mesmo não ocorre com todos os componentes curriculares. Não sabemos precisar o motivo desta resposta, mas acreditamos que a mesma está relacionada ao desconhecimento das diversas formas de introdução do PC na Educação Básica.

Com relação as percepções do grupo, de acordo com os dados anteriores, percebem-se que, apesar dos participantes terem algum conhecimento aparente sobre PC, conforme constata-se na Questão 5, e na sua maioria, concordarem com a inclusão no componente curricular da Matemática, existe desconhecimento de como associar os conteúdos da Matemática com o PC.

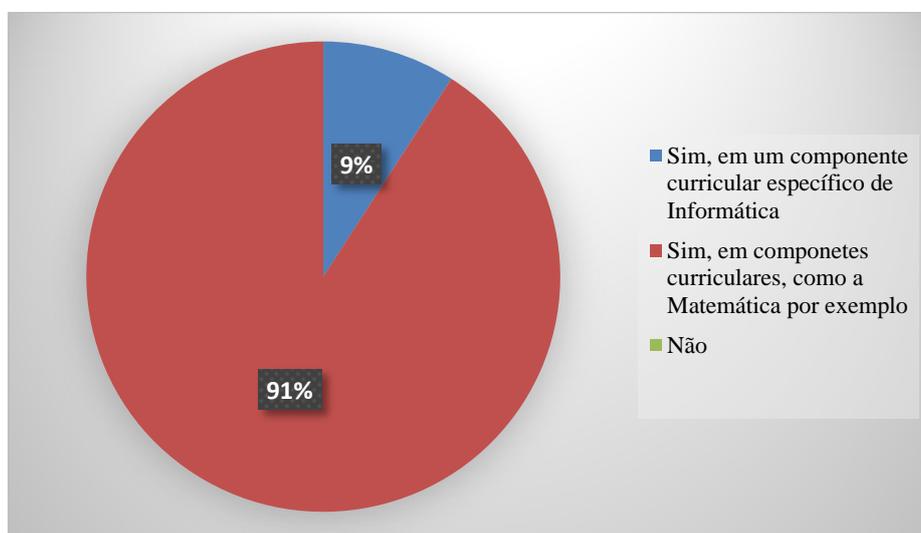
#### 4.2 Análise após o desenvolvimento das atividades

Para atender ao segundo objetivo específico, analisar as possíveis contribuições da oficina de formação extraclasse, aplicou-se um questionário final com 5 questões. A oficina contou com aulas teóricas e aplicação prática das atividades desplugadas, programação no Ardublock dos componentes eletrônicos, montagem e programação do protótipo final.

Na **Questão 1**: *Como você explicaria o conceito de pensamento computacional?* Observamos que 100% associou o conceito a resolução de problemas. Isto corrobora com as definições apresentadas por Wing (2006) e CSTA, ISTE (2011). Algumas respostas apresentadas foram: “Capacidade de resolver problemas através de um passo a passo, com análise do problema a partir de um método específico”, “Como um conjunto de habilidades para resolver problemas, criar novos métodos”, “Capacidade de utilizar o raciocínio lógico, algoritmos, abstração para a resolução de problemas”.

Na **Questão 2**: *O pensamento computacional pode ser integrado à sala de aula, na Educação Básica?*

Gráfico 11: Respostas apresentadas na Questão 2 após o desenvolvimento das atividades



Fonte: autores

Esta pergunta é a mesma do questionário inicial, mostrando a continuidade das respostas. Cabe destacar que 9% dos participantes entende que o PC deve ser introduzido em um componente curricular específico de Informática.

Na **Questão 2**, perguntou-se ainda: *Se sim, como você introduziria o pensamento computacional nas aulas de Matemática?* Nesta pergunta, 100% das respostas foram relacionadas com raciocínio lógico, abstração e decomposição. Neste aspecto pode-se perceber a referência aos quatro pilares do PC: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos, conforme apresentado no trabalho de Brackmann (2017).

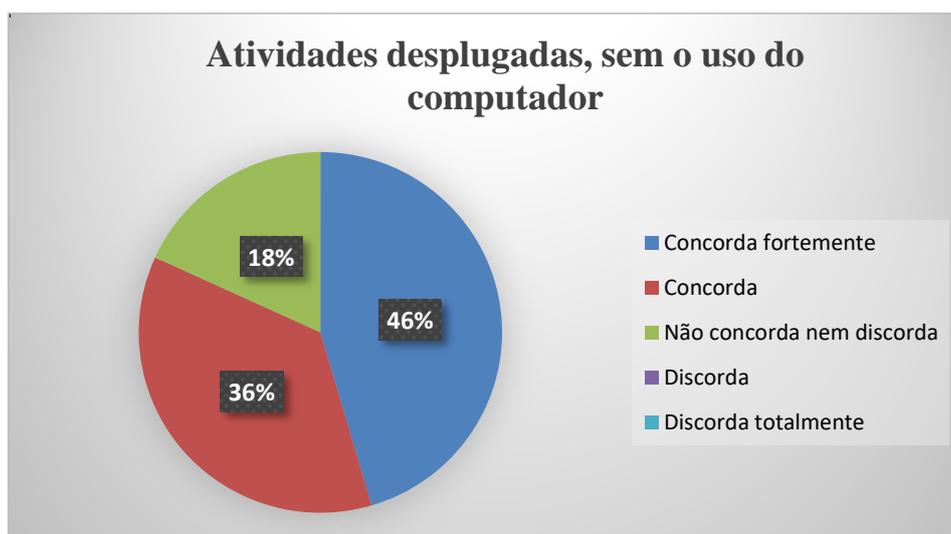
Algumas das respostas apresentadas na Questão 2: “utilizando atividades sem o uso do computador, para desenvolver o raciocínio lógico, a decomposição e a abstração”;

“através da programação em blocos, com a qual é possível desenvolver o raciocínio lógico e explorar conceitos da Matemática”; “Relacionando o raciocínio lógico, a abstração e a decomposição na resolução de problemas”.

As respostas apresentadas pelos participantes corroboram com os resultados do trabalho de Boucinha et al (2019), que comprovou através de testes estatísticos, realizado com 50 estudantes de 6º e 7º anos, submetidos a um curso de desenvolvimento de games, um incremento nas habilidades relacionadas ao raciocínio abstrato ou lógico.

Nas **Questões 3 e 4** solicitou-se aos participantes que classificassem em relação a aplicabilidade do PC em sala de aula, nas aulas de Matemática: (1) Concorda fortemente, (2) Concorda, (3) Não concorda nem discorda, (4) Discorda e (5) Discorda totalmente. As respostas podem ser visualizadas nos Gráficos 12 e 13:

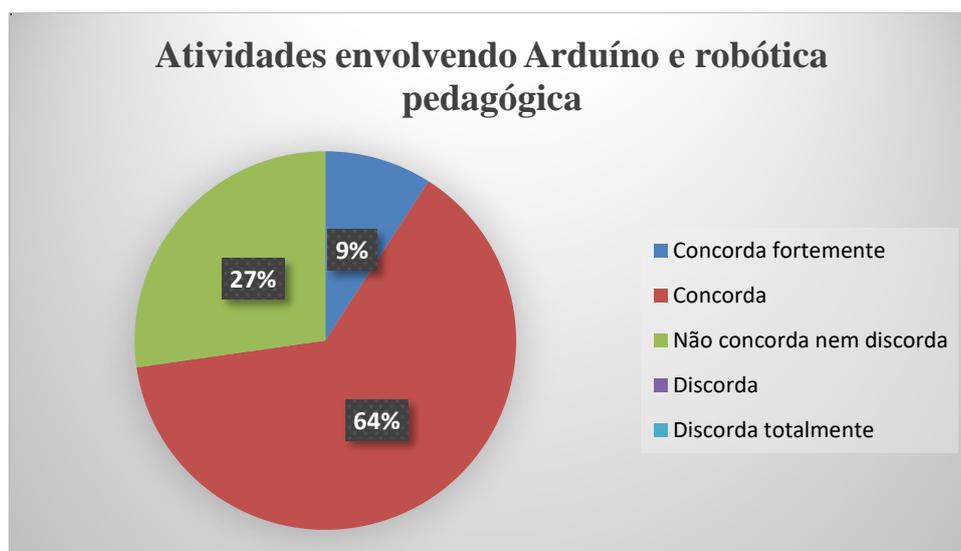
Gráfico 12: Respostas apresentadas na Questão 3 após o desenvolvimento das atividades



Fonte: autores

Observou-se que 82% concorda com a introdução de atividades relacionadas ao PC sem o uso do computador. De fato, estas atividades podem facilmente associar conteúdos da Matemática com as características do PC e podem ser uma opção na indisponibilidade de recursos como laboratórios de informática. Podemos destacar o trabalho, Brackmann et al (2019), onde ocorre a análise da evolução do PC em estudantes do 5º e 6º anos após a aplicação de uma sequência de atividades desplugadas, obtendo dados estatísticos que apontam uma melhoria significativa no desempenho dos estudantes que tiveram atividades de PC desplugado.

Gráfico 13: Respostas apresentadas na Questão 4 após o desenvolvimento das atividades



Fonte: autores

Apenas 9% dos participantes concorda fortemente com a inclusão de atividades envolvendo o Arduino e a robótica pedagógica nas aulas de Matemática. Observa-se que 27% ainda tem dúvidas sobre a sua inclusão. É possível que esta resposta tenha relação com as dificuldades, que os participantes tiveram, na utilização da programação em Arduino, apesar da utilização de programação em blocos através do Ardublock, bem como na utilização de conceitos de eletrônica para a construção do protótipo final. Isto é perceptível nas respostas da **Questão 5**: *Com relação as atividades desenvolvidas na oficina, descreva, se existiram, suas principais dificuldades*. Todos os participantes afirmaram ter dificuldade durante o curso. Algumas das respostas foram: “Analisar qual o passo seguinte, por exemplo, saber qual bloco se encaixa aonde”; “Minhas dificuldades foram na parte de eletrônica, saber qual fio ligar”; “Minhas dificuldades foram para organizar os blocos no Ardublock”; “A maior dificuldade foi saber e lembrar como conectar os fios, por exemplo, a relação das cores com os polos negativos e positivos”.

Possivelmente estas dificuldades estão relacionadas ao curso de formação, que de acordo com o seu projeto pedagógico<sup>5</sup>, apresenta pouco acesso a atividades de programação e praticamente nenhum em atividades práticas de eletrônica.

## 5. Conclusões

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/campi/chapeco/cursos/graduacao/matematica/documentos>

O trabalho teve como objetivos responder duas perguntas: Que percepções um grupo de licenciandos em Matemática possuem sobre PC e sua forma de integração em sala de aula? E quais as possíveis contribuições da oficina de formação extraclasse?

Com relação às percepções, apesar de 100% dos participantes concordarem com a inclusão do PC na Educação Básica, percebeu-se pouco conhecimento sobre o assunto, principalmente no que se refere sobre sua inclusão em componentes curriculares específicos, sendo que 100% não soube dizer como fazê-lo, e 63% demonstra não reconhecer suas principais características. Os resultados apresentados reforçam a necessidade de discussões no curso de formação inicial sobre o assunto.

Analisando as contribuições da oficina de formação, verificou-se maior clareza dos participantes com relação ao assunto e a elaboração de conjecturas de inclusão no ensino da Matemática. Detectou-se certa dificuldade nas atividades de programação em Arduino, apesar da utilização da programação em blocos através do Ardublock, e na manipulação dos componentes eletrônicos, visto que, a formação dos participantes permite pouca experiência nesta área.

Concordamos com Mannila et al (2014) quando destaca que os professores (atuais e futuros) precisam de apoio para entrar em uma situação na qual eles ainda não dominam o material a ser trabalhado em sala de aula e, para tanto, necessitam do apoio dos gestores, dos colegas e da Universidade.

Recebido em: 15/08/2019

Aprovado em: 14/10/2019

## 6. Referências

BELL, T., WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador**. 2011. Traduzido de Computer Science Unplugged (csunplugged.org). Disponível em: <https://classic.csunplugged.org/>. Acesso 14/05/19.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento Do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 2017. 226 f. Tese (Doutorado) - Informática na Educação, Cinted, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRACKMANN, C. P., BARONE, D. A. C., BOUCINHA, R. M., REICHERT, J. Development of Computational Thinking in Brazilian Schools with Social and

Economic Vulnerability: How To Teach Computer Science Without Machines. **International Journal for Innovation Education and Research**, v.7, n.4, p. 79-96, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 mar. 2019.

BOCCONI, S., CHIOCCARIELLO, A., DETTORI, G., FERRARI, A., ENGELHARDT, K. **Developing computational thinking in compulsory education- implications for policy and practice**. Seville: Join Research Center (European Commission), 2016. Disponível em: [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188\\_comput\\_hinkreport.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_comput_hinkreport.pdf). Acesso em: 21 out. 2019.

BOUCINHA, R., BARONE, D., REICHERT, J., BRACKMANN, C.; SCHNEIDER, A. Relationship between the Learning of Computational thinking and the Development of Reasoning. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science**, v. 6, n. 6, p. 623-631, 2019.

CORRÊA, E.B.; BARBOSA, D.A.O; TREML, H; MENDES, L.O.R; OLIVEIRA, F; GROSSI, L. Pensamento Computacional na formação inicial de professores de Matemática: uma experiência com Scratch. **Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática**, 22 a 24 de novembro de 2018.

CSTA, ISTE. **Computational Thinking Teacher Resource**. 2 ed., 2011. Disponível em: [www.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources\\_2ed-pdf?sfvrsn=2](http://www.iste.org/docs/ct-documents/ct-teacher-resources_2ed-pdf?sfvrsn=2). Acesso em: 29 julho 2019.

HASESKI, H. I.; ILIC, U.; TUGTEKIN, U. Defining a New 21st Century Skill- Computational Thinking: Concepts and Trends. **International Education Studies**, v. 11, n. 4 p. 1-29, 2018. Disponível em: [www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/71730](http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ies/article/view/71730). Acesso em: 10 julho 2019.

KALELIOGLU, F., GÜLBAHAR, Y., & KUKUL, V. A framework for computational thinking based on a systematic research review. **Baltic Journal of Modern Computing**, v. 4, n. 3, p. 583–596, 2016.

LIKERT, R. A Technique for the Measurement of Attitudes, **Archives of Psychology**, v. 140, p. 1-55, 1932.

MANNILA, L. et al. Computational Thinking in K-9 Education. ITiCSE-WGR'14, **Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference**. June 21-25, 2014, Uppsala, Sweden, p. 1-29. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/2713609.2713610>. Acesso em: 21 out. 2019.

MEC. **PARECER CNE/CES 1.302/2001**. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2019.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. Basic Books, 1980.

PAPERT, S. **Children's Machine: Rethinking School in the age of the Computer**. Traduzido para o português por Sandra Costa, com o título: A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

RAMOS, J. L.; ESPADEIRO, R.G. Os futuros professores e os professores do futuro. Os desafios da introdução ao pensamento computacional na escola, no currículo e na aprendizagem. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 7, n. 2, p. 4-25, 2014.

ROCHA, A. K. D. O.; PRADO, M. E. B. B. Uma abordagem tecnológica na formação do professor de matemática. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 11, p.1-8, 2014.

SHADISH, W.R.; COOK, T.D.; CAMPBELL, D.T. **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference**, 2nd Edition, Boston, Cengage Learning, 2001.

VALENTE, J. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864–897, 2016. ISSN 1809-3876.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Association for Computing Machinery (ACM). <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>.