****

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - IFRN**

**CAMPUS IPANGUAÇU**

**LICENCIATURA EM INFORMÁTICA**

**ABDON SOARES DE SOUZA JÚNIOR**

**JANILSON DA SILVA SOUZA**

**RONICLEY PEREIRA DE MELO**

**INVESTIGAÇÃO SOBRE O APRENDIZADO DE CONCEITOS E ESTRUTURAS BÁSICAS DE PROGRAMAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATURIDADE COGNITIVA DE CRIANÇAS A PARTIR DO ENSINO FUNDAMENTAL I**

**IPANGUAÇU/RN**

**2018**

ABDON SOARES DE SOUZA JÚNIOR

JANILSON DA SILVA SOUZA

RONICLEY PEREIRA DE MELO

**INVESTIGAÇÃO SOBRE O APRENDIZADO DE CONCEITOS E ESTRUTURAS BÁSICAS DE PROGRAMAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATURIDADE COGNITIVA DE CRIANÇAS A PARTIR DO ENSINO FUNDAMENTAL I**

Relatório do Projeto Integrador I apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio grande do Norte (IFRN) como requisito para obtenção de nota do 1º bimestre da disciplina de Seminário de Orientação de Projeto Integrador I do Curso de Licenciatura em Informática.

Orientadores (as): Profa. Ma. Louize Grabriela Silva de Souza, Prof. Dr. Clayton Maciel Costa.

**IPANGUAÇU/RN**

**2018**

**RESUMO**

O presente trabalho investiga estudos, pesquisas, artigos e dissertações que apresentam uma investigação acerca do desenvolvimento e exercício de habilidades do Pensamento Computacional em alunos a partir do Ensino Fundamental I, através do aprendizado de conceitos básicos de programação, por meio de recursos baseados em diversas tecnologias e materiais (preferencialmente tecnologia livre e materiais de baixo custo) associados a estratégias pedagógicas alicerçadas, principalmente, na Robótica Educacional e em Games Inteligentes evolutivos e adaptativos e, desenvolvidas especificamente para esse público. Os trabalhos investigados buscam fomentar o aparecimento de processos mentais e levantar hipóteses acerca da possível relação existente entre a maturidade cognitiva de crianças nessa faixa etária e o aprendizado de estruturas básicas de programação, bem como verificar de que forma o aprendizado dessas estruturas, por meio das diversas estratégias pedagógicas propostas, pode apoiar o exercício de determinadas habilidades do Pensamento Computacional.

**Palavra-chave:** Programação, Ensino Fundamental I, Estratégias Pedagógicas, Maturidade Cognitiva, Pensamento Computacional.

**ABSTRACT**

The present work investigates studies, research, articles and dissertations that present an investigation about the development and exercise of Computational Thinking skills in students from Elementary School I, through the learning of basic programming concepts, through resources based on diverse technologies and materials (preferably free technology and low cost materials) associated with pedagogical strategies based mainly on Educational Robotics and Intelligent, Evolutionary and Adaptive Games, developed specifically for this audience. The studies investigated seek to foster the emergence of mental processes and raise hypotheses about the possible relationship between the cognitive maturity of children in this age group and the learning of basic programming structures, as well as to verify how the learning of these structures, through the proposed pedagogical strategies, can support the exercise of certain Computational Thinking skills.

**Keyword:** Programming, Elementary Education I, Pedagogical Strategies, Cognitive Maturity, Computational Thinking.

1. **INTRODUÇÃO**

Hoje em dia há um crescente movimento no sentido de se introduzir o ensino de programação já nos primeiros anos do Ensino Fundamental e, até mesmo, a partir da Educação Infantil. Dessa forma, torna-se imprescindível a realização de pesquisas a respeito da relação existente entre a capacidade de abstração de crianças nessa faixa etária e as habilidades necessárias ao aprendizado de conteúdos relacionados à programação de computadores, de modo que esses conteúdos sejam abordados no momento mais propício e do modo mais adequado.

Apesar de vivermos em uma sociedade informatizada, nota-se o frequente insucesso nas disciplinas de programação de computadores em capacitar os alunos a implementarem a solução de um determinado problema através do uso de alguma linguagem de programação, mesmo quando o problema dado apresenta um baixo grau de complexidade (GOMES, HENRIQUES e MENDES, 2008). Provavelmente, grande parte dessa dificuldade existe devido a não introdução da Ciência da Computação como parte das ciências básicas, o que faz com que ela normalmente não seja abordada nas séries fundamentais (BARCELOS e SILVEIRA, 2012).

A importância do desenvolvimento da habilidade de programar como forma de possibilitar a todo cidadão ser produtor e não apenas consumidor de tecnologia digital, dando a oportunidade, dentre muitas outras, da mobilidade social em um mundo fortemente orientado por esse tipo de tecnologia, é um tema que tem recebido bastante atenção e leva a programação de computadores a ser considerada uma nova habilidade básica, tal como a escrita, a leitura e a aritmética. (WHITEHOUSE, 2016).

Resnick (2014) considera que, para alguém ser fluente nas novas tecnologias, não basta saber usar com naturalidade as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), é necessário saber “projetar, criar e se expressar através dessas tecnologias” e, para isso, é fundamental que se saiba programar. Atualmente, as crianças já nascem imersas em um mundo digital no qual o conhecimento de programação se tornou uma importante ferramenta de apoio ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, que permite a expansão do alcance dos seus benefícios a uma ampla gama de conhecimentos, por meio do aprimoramento de habilidades intelectuais.

No Brasil, é crescente o número de escolas particulares que estão incluindo o ensino de programação em seus currículos, muitas vezes, associado a práticas de Robótica Educacional e/ou a Jogos Educacionais. No entanto, é fundamental o desenvolvimento de alternativas que possibilitem a expansão dessas iniciativas ao Ensino Público, evitando-se dessa forma, o aumento da desigualdade que existe hoje entre a qualidade do ensino público e a do ensino privado.

Visando um maior aprofundamento acerca do que foi dito acima, o presente trabalho apresenta uma investigação do que vem sendo pesquisado sobre o “ensino de programação para crianças” e as informações que esse ensino pode gerar para um maior conhecimento da assinatura cognitiva dos indivíduos e, por intermédio dos resultados dessas informações, sugerir alterações significativas e reais de construção do saber humano.

1. **METODOLOGIA**

No que diz respeito à metodologia de pesquisa adotada, o presente trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo. De acordo com GIL (2007), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. A maioria dessas pesquisas envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Já a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.

Pretende-se futuramente, a realização de um estudo mais amplo e detalhado acerca das teorias de desenvolvimento cognitivo, na busca pela identificação de relações existentes entre as características cognitivas de crianças entre seis e dez anos de idade e as habilidades necessárias para o aprendizado de programação de computadores.

# REFERENCIAL TEÓRICO

O tema “ensino de programação para crianças” vem ganhando mais força e visibilidade nos últimos anos, mas já no final dos anos sessenta, Seymour Papert desenvolvia trabalhos relacionados a esse tema através da utilização da linguagem LOGO. A partir daí suas pesquisas referentes ao uso da informática na educação avançaram constantemente e deram origem a uma série de publicações sobre o tema, como os livros “Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas”, lançado na década de 80 (PAPERT, 1993) e “The Children's Machine: Rethinking School In The Age Of The Computer”, nos anos 90 (PAPERT, 1994).

A Teoria Construcionista de Seymour Papert une a Teoria Construtivista de Jean Piaget - com quem trabalhou entre 1958 e 1963 na Universidade de Genebra, Suíça - ao uso do computador na educação (PINTO, 2011). O uso da robótica em educação se baseia fortemente na Teoria Construcionista. Papert (1993) acrescentou à teoria de Piaget (1974), na qual a manipulação de objetos é a chave para as crianças construírem seu próprio conhecimento, a ideia de que essa construção ocorre de maneira mais efetiva quando o aprendiz se envolve de forma consciente na construção de algo tangível (PAPERT, 1993 apud ALIMISIS, 2013).

O LOGO é um software, criado por Parpet, que permite aos usuários, através de linhas de código, movimentar uma “tartaruga”, um animal cibernético que pode ser tanto um objeto virtual quanto um objeto físico manipulável (PAPERT, 1993; SOLOMON e PAPERT, 1976). Essa tartaruga deixa um “rastro” (linha desenhada) por onde passa permitindo que o usuário tenha um feedback imediato dos comandos que ele dá ao computador, porque, ao mesmo tempo em que o usuário movimenta a “tartaruga robô”, vai construindo elementos gráficos por meio do “rastro” deixado por ela (ALIMISIS et al, 2007; SOARES e BORGES, 2011). A construção do conhecimento vai se estabelecendo através desse processo de reflexão do usuário sobre os resultados concretos obtidos em consequência dos comandos dados ao computador, movimentando a tartaruga.

Como podemos perceber, o trabalho de Papert associa programação e robótica. A construção de robôs, que são basicamente qualquer estrutura mecânica autômata multifuncional reprogramável operada por meio de circuitos integrados, controles eletro-hidráulicos e engrenagens, projetada para movimentar, de diversas formas, uma série de materiais ou dispositivos especializados; e sua manipulação por meio de sistemas baseados em lógica de programação constituem o ramo da ciência denominado robótica (SOUZA e DUARTE, 2015; KLOC, KOSCIANSKI e PILATTI, 2009). Quando utilizada com propósitos educacionais a robótica recebe a dominação de Robótica Educacional (SALVINI, KORSAH e NOURBAKHSH, 2015). A ideia do uso da robótica em educação se baseia fortemente na Teoria Construcionista de Seymour Papert.

Clements e Gullo (1984), também apresentam um trabalho dedicado ao estudo dos possíveis benefícios advindos do ensino de programação de computadores na cognição de crianças com seis anos de idade, as quais mostraram um ganho significativo em relação ao pensamento reflexivo e divergente.

Dessa forma, além dos benefícios apontadas por esses estudos, relacionados à melhora na qualidade do aprendizado, a crescente e acelerada inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano de toda a sociedade traz uma nova perspectiva ao aprendizado de programação por crianças: Atualmente, saber programar tornou-se tão essencial quanto saber escrever (RESNICK, 2014). Para Resnick, hoje em dia, aprender a programar não é útil apenas para quem vai tornar-se um desenvolvedor, um cientista da computação, mas também, para que possamos nos tornar fluentes nas novas tecnologias e as utilizarmos para organizar e expressar nossas ideias. Ou seja, saber programar hoje em dia é algo útil em todos os aspectos de nossas vidas, assim como saber escrever.

Os jogos computacionais ganharam o mundo nas últimas décadas. Conteúdos educacionais e aprendizagem fazem parte em muitos jogos e são responsáveis por mudanças cognitivas em uma escala global. Os jogos constituem-se em recurso lúdico ativador de processos cognitivos, principalmente quando apresentados na forma de desafios ou problemas. Mendonça (2011), explica “o jogo como atividade prazerosa proporciona a oportunidade de uma participação efetiva que na sua essência vai determinar uma tomada de decisão”. A aplicação do jogo manipulável serve de insumo para o desenvolvimento de algoritmos implementados em versões computacionais. A aplicação de jogos computacionais pode fornecer indícios de possível dinâmica fractal no processo cognitivo dos indivíduos participantes.

Vivemos numa sociedade informatizada onde as crianças já nascem imersas no mundo digital e são conhecidas, devido a aparente fluência com as novas tecnologias, como “nativos digitais” (PRENSKY, 2001). No entanto, Resnick (2014) considera que, para se adquirir fluência nas novas tecnologias, não basta saber usar com naturalidade as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), é necessário saber “projetar, criar e se expressar através dessas tecnologias” e, para isso, é fundamental que se saiba programar. Ademais, o conhecimento de programação é uma importante ferramenta de apoio ao desenvolvimento do Pensamento Computacional (GROVER e PEA, 2013) que, através do reforço e aprimoramento de uma série de habilidades intelectuais, expande o alcance dos seus benefícios a uma ampla gama de domínios (WING, 2011).

Essa percepção de que aprender a programar e ser expostos à desafios é algo essencial na sociedade atual tem despertado muitas iniciativas que buscam tornarem esse aprendizado possível e acessível a qualquer pessoa, desde os primeiros anos da vida escolar até a vida adulta. Algumas dessas iniciativas são:

* **Codecademy**: <https://www.codecademy.com/pt>
* **Code.org**: <https://code.org/>
* **Programaê**: <https://www.fundacaolemann.org.br/programae/>
* **Code Club Brasil**: <https://codeclubbrasil.org/>
* **Scratch**: <https://scratch.mit.edu/>
* **Scratchjr:** <https://www.scratchjr.org/>
* **Lego Mindstorms:** <http://mindstorms.lego.com/>
* **DuinoBlocks:** <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
* **Ardublockly:** <https://github.com/carlosperate/ardublockly>
* **DuinoBlocks4kids (DB4K):** kit didático composto por um Ambiente de Programação Visual em Blocos para plataforma de prototipagem eletrônica Arduino, uma proposta metodológica, uma série de atividades e um conjunto de materiais de robótica. O desenvolvimento do DuinoBlocks4Kids surgiu do desejo de se estender o alcance dos trabalhos desenvolvidos pelo LIvRE/LabVad a crianças do Ensino Fundamental I. <http://labvad.nce.ufrj.br> . Disponível também em CD anexo à dissertação impressa e, futuramente, também no site do LIvRE (http://www. nce.ufrj.br/ginape/livre/)
* **Game das Cartas Voadoras (jogo manipulável programado no LABASE):** Foi idealizado para uma pesquisa e programado pelos estudantes estagiários do Ensino Médio Integrado em Informática do Colégio Pedro II. O objetivo principal da construção dessa engenharia foi verificar se há possibilidade de definir a assinatura cognitiva do usuário e posteriormente desenvolver uma mediação com construção de novos mapas mentais com saltos cognitivos majorantes por meio de introdução de uma linguagem de games inteligentes virtuais. Os resultados foram coletados no Laboratório de Neuropsicologia Cognitiva e Neurociências (NEUROLAB-INES) e analisados no NeuroLog REDE no PPGI da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
* **Roseta:** Infraestrutura Computacional para Construção de Ambientes de Avaliação Cognitiva através de Jogos Psicopedagógicos. Rio de Janeiro, 2012. Dissertação (Mestrado em Informática) – PPGI, Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti de Pesquisa e Aplicações Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
* **Modelo Fractal das Microgêneses Cognitivas: Uma Metodologia para a Mediação Metacognitiva em Jogos Computacionais (metodologia do Fio Condutor Microgenético):** Essa pesquisa versa sobre o estudo de um modelo matemático que descreve os processos cognitivos-comportamentais de indivíduos na resolução de problemas.

Uma busca rápida na internet nos permite encontrar inúmeras reportagens que mostram o crescente número de escolas brasileiras, na grande maioria escolas da Rede Particular de Ensino, que estão incluindo o ensino de programação em seus currículos, muitas vezes, associado a práticas de Robótica Educacional. Em face do que foi exposto, torna-se imprescindível o desenvolvimento de alternativas que possibilitem a expansão dessas iniciativas ao Ensino Público, evitando-se assim, um aumento da disparidade existente entre a qualidade do ensino público e a do ensino privado.

O Ministério da Educação (MEC) considera o letramento digital um direito de grande relevância para a cidadania e para a atuação crítica na vida social e que deve ser assegurado, por isso definiu, no texto mais recente da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um tema integrador denominado “Culturas Digitais e Computação”, relacionado ao “uso pedagógico das novas tecnologias da comunicação e [à] exploração dessas novas tecnologias para a compreensão do mundo e para a atuação nele”. (MEC, 2016, p.51). Segundo o MEC (2016), numa sociedade cada vez mais tecnologicamente organizada, torna-se imperativo que a escola passe a considerar as potencialidades do uso dos recursos tecnológicos para o alcance de seus objetivos.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC), preocupada com a temática da introdução das Ciências da Computação no Ensino Básico, realizou, em 2016, duas reuniões com o MEC para discutir a definição de diretrizes curriculares nacionais específicas para a área da computação, e apresentou, durante esses encontros, diversas justificativas sobre a importância da inclusão de conteúdos de computação na Educação Básica, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio (SBC, 2016a; SBC, 2016b).

Nota-se a preocupação, tanto do Governo Federal quanto da SBC, em relação à introdução da computação na Educação Básica e sua importância como ferramenta de atuação do aluno sobre o mundo em que vive, criando um ambiente favorável à utilização do aprendizado de programação como ferramenta de potencialização daquilo que o aluno pode desenvolver e aprender com o computador.

A capacidade de programar oferece muitos benefícios importantes como a expansão do alcance do que se pode criar e expressar com o computador, ao mesmo tempo ampliando a gama do que se pode aprender. Ainda, segundo autores como Wing (2006), essa habilidade apoia o desenvolvimento do "pensamento computacional", ajudando a conhecer importantes estratégias de resolução de problemas e de design (como a modularização e design iterativo) que passam para domínios de não programação. Uma vez que a programação envolve a criação de representações externas de seus processos de resolução de problemas, ela também oferece ao programador oportunidades para refletir sobre o seu próprio pensamento (diSessa, 2000).

O pensamento computacional é o processo de pensamento envolvido na reformulação de um problema aparentemente difícil de maneira a “transformá-lo” em um que saibamos resolver, é prevenir erros e estar pronto para corrigi-los, revisando cada etapa realizada na busca pela solução de um problema. É saber planejar na presença de incertezas e entender que é possível trabalhar de forma segura com problemas complexos sem precisar conhecer todos os seus detalhes (WING, 2006).

Os benefícios da capacidade de Pensar Computacionalmente transportam-se para qualquer domínio por meio do aumento e reforço de uma série de habilidades intelectuais (WING, 2011). E, embora não haja ainda consenso acerca do conjunto exato dessas habilidades, de acordo com Grover e Pea (2013), a maior parte dos pesquisadores e educadores da área de Ciências da Computação têm aceitado, de forma bastante ampla, esta forma de pensamento como sendo compreendida pelos seguintes elementos:

• Abstração e generalização de padrões (Incluindo modelagem e simulações).

• Processamento sistemático de informações.

• Sistemas simbólicos e representações.

• Noções algorítmicas de fluxo de controle.

• Decomposição estruturada de problemas.

• Pensamento paralelo, recursivo e interativo.

• Lógica condicional.

• Condicionantes de eficiência e performance.

• Depuração e detecção sistemática de erros.

Dessa forma, o Pensamento Computacional abarca muitos elementos que, para serem trabalhados, necessitam do exercício e desenvolvimento de uma gama ampla de habilidades.

A teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (AUSUBEL et al., 1980) é um processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, a aprendizagem se torna mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento do aluno e adquire significado a partir da relação com seu conhecimento prévio. Se isso não ocorrer, a aprendizagem se torna mecânica.

A aprendizagem significativa acontece quando uma nova informação se relaciona a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Nesse processo o novo conhecimento que o aluno adquire interage com a estrutura de seu conhecimento prévio, que Ausubel et al. (1980) chama de conceito “subsunçor”. Quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre a aprendizagem mecânica. Em outras palavras, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, o aluno decora fórmulas, leis, mas as esquece após a avaliação. Já quando o conteúdo aprendido é potencialmente significativo, ou seja, quando é lógica e psicologicamente significativo, ocorre a aprendizagem significativa. O significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência particular de cada indivíduo. Cada aluno faz uma “seleção” dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

Segundo Vygotsky, o desenvolvimento e aprendizagem são processos que se influenciam reciprocamente, de modo que, quanto mais aprendizagem, mais desenvolvimento. Pensamento e linguagem são processos interdependentes, desde o início da vida. A aquisição da linguagem pela criança modifica suas funções mentais superiores: ela dá uma forma definida ao pensamento, possibilita o aparecimento da imaginação, o uso da memória e o planejamento da ação. Um dos seus principais conceitos, o de zona de desenvolvimento proximal, é a distância entre o desenvolvimento real de uma criança e aquilo que ela tem o potencial de aprender – potencial que é demonstrado pela capacidade de desenvolver uma competência com ajuda de um adulto (VYGOTSKY, 1984).

Vygotsky (1989) atribuiu muita importância ao papel do professor como impulsionador do desenvolvimento psíquico das crianças. Todo aprendizado é necessariamente mediado. Toda relação do indivíduo com o mundo é feita por meio de instrumentos técnicos. O professor deve mediar a aprendizagem utilizando estratégias que levem o aluno a tornar-se independente e estimule o conhecimento potencial, criando, a cada momento, uma nova Zona de Desenvolvimento Proximal. Com a mudança do perfil do ambiente educacional em consequência do aparecimento em definitivo das tecnologias, identificou-se a necessidade de construir uma engenharia computacional pedagógica de diagnóstico e mediação dinâmica coerente com os processos mentais individualizados (Xavier G, 2010).

O aprendizado de conceitos e estruturas básicas de programação já no ensino fundamental pode gerar uma gama de informações importantes que apontam para a assinatura cognitiva dos indivíduos. Esse banco de informações, quando bem gerenciado, pode ser utilizado para uma mediação bem-sucedida através de medidas evolutivas e adaptativas individualizadas e em grupo.

Com base em novas descobertas sobre o funcionamento das interações dos algoritmos mentais, da cibernética e design metacognitivo, podemos por intermédio dos resultados das informações colhidas sugerir alterações significativas e reais de construção do saber humano.

Partindo de uma revisão da literatura, observou-se que há um processo de recursividade dos processos mentais (Kienitz, 2012). Essa regra generativa, essa linguagem mental, direciona para um metaprocesso mental chamado de Sistema Canônico Cerebral. Apesar dos indivíduos serem muito diferenciados, há um mecanismo que revela uma forma de universais da cognição (Shimamura, 1992, Guilford, 1967). Uma vez compreendido esse funcionamento complexo, pode-se supor possível mediar saltos cognitivos majorantes nos processos mentais desse individuo (Seminério, 1999).

Segundo Padre Xavier (2006) em suas pesquisas sobre interaciologia, a interação humana é o principal agente para os saltos cognitivos. Os processos mentais das competências e habilidades somente podem ser alterados formando novos padrões na interação homem – homem. A inteligência artificial precisa ser um catalisador dessa abordagem, paramediando o contato com objetivo de majorar os processos mentais superiores (Luria, 1981, Xavier, 2006, Inhelder, 1996). Paramediação é um termo usado pelo Neurocientista Pe. Xavier para definir mediação realizada entre o homem e o computador.

Segundo o neurocientista italiano Franco Lo Presti Seminério em seu livro a Revolução Cognitiva, a cognição não é distribuída de forma democrática. Os modelos de educação não privilegiam o desenvolvimento do potencial humano de inteligência. As competências de cognição ficam aprisionadas num sistema voltado para conteúdos programáticos e sem expressão colaborativa com os processos mentais mais elaborados. Com isso, o resultado é uma incapacidade global de criatividade, elaboração de formatos novos e inovação (Xavier, 2006).

Com o surgimento da interação por redes esse panorama se alterou. Há uma grande expectativa a respeito de todas as oportunidades que a internet pode possibilitar na área de educação para as novas gerações de todo o mundo. As ferramentas digitais desenvolvidas precisam dialogar com esses nativos digitais para que ocorra uma democratização real da informação em todos os planos da sociedade (Xavier, 2010, Pimentel ET al, 2011).

O atual momento pode ser ideal para utilizar o fenômeno de interação artificial para desenvolver as inteligências e com isso modificar os processos mentais de forma majorante. A comunicação por redes, a programação em blocos, a robótica e os games são propulsores de construção de modelos eficientes de interação e fortes aliados para uma arquitetura inteligente do saber individual e colaborativo (Pimentel ET al, 2011, Xavier G., 2010).

# PROPOSTA

Este trabalho apresenta uma investigação sobre pesquisas, estudos, teses e dissertações que tratam da importância do aprendizado de conceitos e estruturas básicas de programação, por meio de diversos recursos, tecnologias e estratégias pedagógicas, para o desenvolvimento, exercício de habilidades do pensamento computacional e maturidade cognitiva de crianças a partir do Ensino Fundamental.

Em um mundo onde se apresentam inúmeros avanços tecnológicos e computadores cada vez mais versáteis fazendo parte das mais diversas áreas do cotidiano da população, sente-se uma necessidade urgente de uma maior intimidade e de um maior conhecimento acerca da leitura e escrita da linguagem computacional.

Segundo Whitehouse (2016), a programação de computadores vem sendo cada vez mais considerada uma nova habilidade básica, tal qual a escrita, a leitura e a aritmética. Dessa forma, se torna crescente, a importância do desenvolvimento dessa habilidade como meio de possibilitar a todo cidadão ser produtor e não apenas consumidor de tecnologia digital, possibilitando, entre outras coisas, a mobilidade social em um mundo fortemente orientado por esse tipo de tecnologia.

Espera-se com esse estudo a possibilidade de descobrir novas propostas para o desenvolvimento da educação cientifica e tecnológica, tanto no campo docente como no discente, em escolas públicas brasileiras e, também avaliar as possibilidades da regulamentação do ensino de programação introdutória nessas escolas, introduzindo a Ciência da Computação como parte das ciências básicas, fazendo com que ela seja naturalmente abordada nas séries fundamentais.

Escolhemos as disciplinas Algoritmos e Técnicas de Programação e Psicologia da Educação, para nortearem este trabalho.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## Pelo fato de se tratar de um tema relativamente novo, há muito ainda que se estudar acerca das possíveis maneiras de se trabalhar o Pensamento Computacional nas escolas e de que forma o aprendizado de programação aliado a robótica educacional e aos jogos inteligentes, já nos primeiros anos do Ensino Fundamental, pode contribuir para o seu desenvolvimento. Espera-se que se desenvolvam novas pesquisas, que se façam novas descobertas e que se avance no uso de novas ferramentas que venham colaborar para tornar o exercício de algumas habilidades cognitivas relacionadas ao Pensamento Computacional, por meio da programação de computadores, mais acessível a todas as crianças, inclusive, as pertencentes a famílias de baixa renda.

# REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. **Duinoblocks: Desenho e Implementação de um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional**. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2013. 111 f.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica.** Anais do XXXII CSBC. Curitiba: Sociedade Brasileira de Computação. 2012.

DA SILVEIRA, S. Inclusão digital, software livre e globalização contra-hegemônica. In: DA SILVEIRA, S.; CASSINO, J. **Software Livre e Inclusão Digital**. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2003. p. 17-47.

DARGAINS, A. **Estudo exploratório sobre o uso da robótica educacional no ensino de programação introdutória**. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2015. 155 f.

DE FRANÇA, R. S.; DO AMARAL, H. J. C. **Ensino de Computação na Educação Básica no Brasil:** Um Mapeamento Sistemático. Anais do XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Maceió: [s.n.]. 2013. p. 426-431. Disponível em: Acesso em: 08 jun 2018.

DEWEY, J. **Como Pensamos**. 3. ed. São Paulo: Cia Nacional, 1959.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, A.; HENRIQUES, J.; MENDES, A. J. **Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores.** Educação, Formação & Tecnologias, v. 1, n. 1, p. 93-103, 2008. Disponivel em: . Acesso em: 04 jul 2018.

INHELDER, Bärbel[et al.]. **O Desenrolar das descobertas da criança: pesquisa acerca das microgêneses cognitivas**. Trad. Eunice Gruman. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

KIENITZ M.L. **Modelo fractal das microgêneses cognitivas: uma metodologia para a mediação metacognitiva em jogos computacionais**, SBIE 2012.

KLOC, A. E.; KOSCIANSKI, A.; PILATTI, L. A. **Robótica**: uma ferramenta pedagógica no campo da. Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia - UTFPR. Ponta Grossa: [s.n.]. 2009. p. 1394-1403. Disponível em: Acesso em: 12 jun 2018.

LEMOS, Myriam Kienitz. **Modelo Fractal das Microgêneses Cognitivas: uma metodologia para a mediação metacognitiva em jogos computacionais**. Rio de Janeiro, 2013. Tese (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacciti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta Preliminar. Segunda Versão Revisda. 2016.

PAPERT, S. **The Children's Machine:** Rethinking School In The Age Of The Computer. New York: BasicBooks, 1994. 256 p.

PIAGET J. **A formação do símbolo na criança, imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIMENTEL, Ana Paula Camargo. **Utilizando Games Inteligentes para Apontar Assinaturas Cognitivas com Padrões de Heurística e Mediar Saltos Cognitivos Majorantes com Elaboração Dirigida Virtual**. 2014. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PINTO, M. D. C. **Aplicação de Arquitetura Pedagógica em Curso de Robótica Educacional com Hardware Livre**. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2011. 158 f.

QUEIROZ, Rubens Lacerda. **DuinoBlokcks4Kids: utilizando Tecnologia Livre e materiais de baixo custo para o exercício do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I por meio do aprendizado de programação aliado à Robótica Educacional**. 2017. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

RESNICK, M. Aprender a programar, programar para aprender. **Transformar 2014**, 2014. Disponível em: Acesso em: 13 jun 2018.

SBC. SBC realiza reunião para discutir a nova versão da Base Nacional Comum Curricular. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2016a. Disponível em: Acesso em: 06 jun 2018.

SEMINÉRIO, Franco LoPresti; Anselmé, C. R.; Chahon, M. **Metacognição: um novo paradigma**. Arquivos Brasileiros de Psicologia, RIO DE JANEIRO, v. 51, n. 1, 1999.

SOARES, R. F.; BORGES, M. A. F. **Robótica**: aprendizado em informática de forma lúdica. Anais do XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Natal: [s.n.]. 2011. p. 1516-1519. Disponível em: Acesso em: 06 jun 2018.

SOUZA, P. R. D. A. et al. **LabVad**: Laboratório Remoto para o Desenvolvimento de Atividades Didáticas com Robótica. Memorias del XIX congresso Internacional Informática Educativa, TISE 2014. Fortaleza: [s.n.]. 2014. p. 690-694. Disponível em: Acesso em: 12 jun 2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, New Yoirk, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar 2006. Disponível em: Acesso em: 13 jun 2018.

VYGOTSKY L. **Construção do Pensamento e da Linguagem**. SP, Martins Fontes, 2011.

WHITEHOUSE. Office of the Press Secretary - Fact Sheet. **President Obama Announces Computer Science For All Initiative,** 2016. Disponivel em: . Acesso em: 04 jul 2018.

XAVIER, G. **A Condição Eletrolúdica Cultura Visual Nos Jogos Eletronicos.** Teresopolis, Rio de Janeiro Novas Ideias, 2010.