

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**  
**AGRÍCOLA**

**DISSERTAÇÃO**

**A PERCEPÇÃO DO ENSINO DO PENSAMENTO  
COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE  
NÍVEL MÉDIO NO IFES - CAMPUS COLATINA**

**AILTON SOUZA DUARTE**

**2018**



**UFRRJ**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**A PERCEPÇÃO DO ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL  
NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO NO IFES -  
CAMPUS COLATINA**

**AILTON SOUZA DUARTE**  
*Sob a Orientação do Professor*  
**João Batista Rodrigues de Abreu**

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola. Em Educação Agrícola.

**Seropédica, RJ**  
**Outubro de 2018**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D26p DUARTE, ALLTON SOUZA , 1963-  
A PERCEPÇÃO DO ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL  
NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO NO IFES -  
CAMPUS COLATINA / ALLTON SOUZA DUARTE. - Seropédica,  
2018.  
51 f.: il.

Orientador: JOÃO BATISTA RODRIGUES DE ABREU.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação  
Agrícola, 2018.

1. Pensamento Computacional. 2. Raciocínio lógico.  
3. Aprendizagem. I. ABREU, JOÃO BATISTA RODRIGUES DE  
, 1962-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Educação  
Agrícola III. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**



**HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 52 / 2023 - PPGEA (11.39.49)**

**Nº do Protocolo: 23083.047774/2023-21**

**Seropédica-RJ, 24 de julho de 2023.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**AILTON SOUZA DUARTE**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 13/11/2018

---

Dr. JOAO BATISTA RODRIGUES DE ABREU - UFRRJ  
Orientador

---

Dr. ARGEMIRO SANAVRIA - UFRRJ  
Membro interno

---

Dr. FÁBIO TEIXEIRA DE PÁDUA - IFRJ/Campus Pinheiral  
Membro externo

**(Assinado digitalmente em 25/07/2023 03:04 )**  
ARGEMIRO SANAVRIA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DESP (12.28.01.00.00.00.52)  
Matrícula: 387181

**(Assinado digitalmente em 24/07/2023 22:07 )**  
JOAO BATISTA RODRIGUES DE ABREU  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptNAP (12.28.01.00.00.00.62)  
Matrícula: 386938

**(Assinado digitalmente em 27/02/2024 13:03 )**  
FABIO TEIXEIRA DE PADUA  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 074.762.837-83

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **52**, ano: **2023**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**, data de emissão: **24/07/2023** e o código de verificação: **ee2018528a**

Para Josi, esposa e companheira, pela  
motivação, carinho e amor. Por Pedro e  
Mariana, tesouros eternos que recebemos  
do Pai Maior.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar à Deus, o Pai Maior.

Aos meus pais pelo dom da vida.

Agradeço à minha família por todo o apoio recebido durante o mestrado.

Aos meus colegas de curso pelo suporte durante esse trajeto, pelo companheirismo, alegria e experiências compartilhadas, em particular os companheiros de Pombal: Pinotti, Jean, Jonadable e Silvio.

Aos meus colegas de coordenação da COINFO do IFES Colatina.

Agradecimento especial ao amigo Vanderson José Ildefonso Silva, pelo caminho que trilhamos juntos desde a especialização e nos 20 e poucos anos de companheirismo no trabalho, pela disponibilidade e apoio .

À Flavio Falchetto, um colaborador, um companheiro, um amigo que acreditou em mim em todo momento.

Aos meus professores por todas as experiências compartilhadas ao longo dessa jornada.

Ao IFES Campus Colatina e ao PPGEA, por concederem a mim e a outros colegas a oportunidade ímpar de crescimento através da formação continuada.

À profa. Sandra Sanches, que se foi cedo demais.

E sobretudo ao meu orientador, prof. Dr. João Batista Rodrigues de Abreu, pelo carinho, pela amizade, compreensão, respeito e orientação.

## RESUMO

DUARTE, Ailton Souza. **O Ensino do Pensamento Computacional na Educação Profissional de Nível Médio no IFES - Campus Colatina**. 51f. 2018. .Dissertação (Mestrado em Ciências em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018.

O processo educacional atual, assim como as mais diversas áreas do saber, além de nossas práticas cotidianas, tem sido influenciado pela velocidade do avanço tecnológico no mundo, preponderantemente pela informática e internet. Entretanto, os recursos tecnológicos disponibilizados, se não forem utilizados de maneira adequada, apenas reproduzirá de forma mais rápida processos e atitudes que desenvolvemos, muitas das vezes sem planejamento, desta forma apenas aumentando a velocidade do que já fazemos sem orientação, sem reflexão e sem planejamento. Neste sentido, na sala de aula também não temos a garantia de uma melhora significativa, apenas com a utilização de artefatos tecnológicos, entretanto, sua utilização pode permitir aos aprendizes alternativas para desenvolvimento de sua aprendizagem e desenvolvimento de sua capacidade de solução de problemas mais complexo. Desta forma o Pensamento Computacional (PC), traz uma abordagem para solução de problemas por meio da reflexão para uma melhor utilização dos recursos tecnológicos, utilizando-se dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. A área de Computação, tem como foco principal a resolução de problemas de fora sistemática e o que este trabalho busca é propor a introdução do ensino das habilidades do Pensamento Computacional na disciplina de Informática Básica nos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFES - Campus Colatina, tornando-a uma referência para auxiliar o desenvolvimento do raciocínio lógicos alunos. Para tanto, preparamos uma análise qualitativa das respostas dos questionários respondidos pelos alunos e professores da disciplina, com intuito de levantar o nível de conhecimento do Pensamento Computacional, deste modo diagnosticamos a necessidade de atualizarmos o plano de ensino da disciplina, buscando implementar o ensino das habilidades do Pensamento Computacional nas séries iniciais dos cursos técnicos integrados da instituição.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional, Raciocínio lógico, Aprendizagem.

## ABSTRACT

DUARTE, Ailton Souza. **The Teaching of Computational Thinking in High School Professional Education at IFES - Campus Colatina**. 51p. 2018. Dissertation (Master of Science in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2018.

The current educational process, as well as the most diverse areas of knowledge, in addition to our daily practices, has been influenced by the speed of technological advance in the world, predominantly by computer and internet. However, the availability of technological resources, if not used properly, will only reproduce faster processes and attitudes that we develop, often without planning, thus only increasing the speed of what we already do without orientation, without reflection, and without planning. In this sense, in the classroom, we also do not have the guarantee of a significant improvement, only with the use of technological artifacts. Nonetheless, its use can allow learners alternatives to develop their learning and development of their ability to solve more complex problems. In this way computational thinking (CT), brings an approach to problem-solving by means of reflection for a better use of technological resources, using the fundamental concepts of computer science. The area of Computational, has as main focus the problem-solving in a systematic way and what this work looks is to propose the introduction of the teaching of computational thinking skills in the discipline of Basic Informatics in the Technical Courses Integrated to High School of the IFES (Federal Institute of Espírito Santo) - Campus Colatina, making it a reference to assist in the development of student logical reasoning. Therefore, we prepared a qualitative analysis of the answers of the questionnaires answered by the students and teachers of the subject, with the intention of raising the level of knowledge of computational thinking, thus diagnosing the need to update the teaching plan of the subject, looking to implement the teaching of computational thinking skills in the initial grades of the institute's integrated technical courses.

**Keywords:** computational thinking, logical thinking, learning.

## LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

CAD	Computer Aided Design
CGI	Comitê Gestor de Interne
CSTA	Computer Science Teachers Association
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
ISTE	International Society for Technology in Education
MIT	Massachussets Institute of Technology
NSF	National Science Foundation
PC	Pensamento Computacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
QA	Questionário dos alunos
QP	Questionário dos professores
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Conceitos que compõe o PC 1 .....	16
<b>Figura 2</b> - Níveis de Educação CSTA – K12 .....	17
<b>Figura 3</b> - Página Inicial da Plataforma Code.org .....	19
<b>Figura 4</b> - Página de acesso à plataforma CodeCombat .....	20
<b>Figura 5</b> – Página inicial do projeto AppInventor .....	20
<b>Figura 6</b> – Tela da área de desenvolvimento de projetos do Scratch .....	21

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Resposta 1 do (questionário dos alunos).....	27
<b>Gráfico 2</b> - Resposta2 do questionário dos alunos.....	28
<b>Gráfico 3</b> – Resposta 3 do Questionário dos alunos.....	28
<b>Gráfico 4</b> – Resposta 5 do Questionário dos alunos.....	29
<b>Gráfico 5</b> – Resposta 6 do Questionário dos alunos.....	30
<b>Gráfico 6</b> – Resposta 7 do Questionário dos alunos.....	30
<b>Gráfico 7</b> – Resposta 9 do questionário dos alunos.....	31
<b>Gráfico8</b> – Resposta 11 do questionário dos alunos.....	31
<b>Gráfico 9</b> – Resposta 1 do questionário dos professores.....	32
<b>Gráfico 10</b> – Resposta 3 do questionário dos professores.....	33
<b>Gráfico 11</b> – Resposta 5 do questionário dos professores.....	33
<b>Gráfico 11</b> – Resposta 9a do questionário dos professores.....	35
<b>Gráfico 12</b> – Resposta 9b do questionário dos professores.....	35
<b>Gráfico 13</b> – Resposta 9c do questionário dos professores.....	35
<b>Gráfico 14</b> – Resposta 9d do questionário dos professores.....	36
<b>Gráfico 15</b> – Resposta 9e do questionário dos professores.....	36

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Levantamento bibliográfico .....	17
<b>Quadro 2</b> – Abordagens dos estímulos do Pensamento Computacional.....	18
<b>Quadro3</b> – Resultado do questionário dos professores – questão 9 .....	34

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	Justificativa.....	2
1.1.1	Problema científico.....	4
1.1.2	Hipótese .....	4
1.2	Objetivos.....	4
1.2.1	Objetivo geral .....	4
1.2.2	Objetivos específicos.....	4
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1	Teorias da Aprendizagem.....	5
2.1.1	Vigotysky e sua teoria .....	5
2.1.2	O Construtivismo de Piaget.....	6
2.1.3	O Construcionismo de Papert.....	7
2.1.4	Aprendizagem significativa.....	8
2.2	Leve as Tecnologias da Inteligência.....	9
2.2.1	A Ecologiacognitiva .....	10
2.2.2	Pensamento por simulação .....	13
2.3	Pensamento Computacional .....	14
2.3.1	Plataforma code.org.....	18
2.3.2	Plataforma codecombat .....	19
2.3.3	Plataforma app inventor.....	20
2.3.4	Scratch .....	20
2.4	Pensamento Computacional e os PCN's .....	21
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1	Quanto à Natureza .....	23
3.2	Quanto à Abordagem.....	24
3.3	Quanto aos Métodos .....	24
3.3.1	Métodos teóricos .....	24
3.3.2	Métodos empíricos .....	25
3.4	Quanto aos Objetivos .....	25
3.5	Quanto ao Local de Coleta de Dados .....	26
3.6	Quanto aos Procedimentos Técnicos.....	26
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>27</b>
4.1	Análise do Questionário dos Alunos .....	27
4.2	Análise do questionário dos professores .....	32
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>42</b>
	<b>Anexo1</b> – Termo de Autorização para desenvolvimento de pesquisa na Instituição .....	43
	<b>Anexo2</b> – Plano de Ensino da Disciplina de Informática Básica .....	44
	<b>Anexo 3</b> – Levantamento Bibliográfico .....	44
	<b>Anexo 3</b> – Levantamento Bibliográfico .....	45
<b>8</b>	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>46</b>
	<b>Apêndice 1</b> – Questionário dos Professores .....	47
	<b>Apêndice 2</b> – Questionário dos Alunos .....	50

# 1 INTRODUÇÃO

A importância da informática na vida atual é preponderante, basta olharmos aoredor para sabermos que tudo que nos cerca há a sua presença.

A educação como parte fundamental de nossas vidas tem recebido transformações em razão do desenvolvimento tecnológico, influenciada pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC). A utilização de tais tecnologias, tem como premissa um novo olhar pedagógico transformando o papel do sujeito em seu desenvolvimento, pois as novas tecnologias e sua efetiva utilização, proporcionam novas perspectivas e uma nova forma de trabalhar e aprender.

Atualmente o uso da tecnologia permeia várias atividades no cotidiano de crianças, adolescentes, jovens e adultos através de dispositivos digitais como computadores, vídeo games, notebooks, ultrabooks, tablets, smartphones, GPS, acesso a internet rápida e mais uma gama de tecnologias que já os tornam diferenciados quando vão para o banco escolar. Por sua vez, a maioria das instituições de ensino, já dispõem de alguma infra-estrutura básica em tecnologia.

Segundo Valente (2017) “é inegável que a presença das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) tem provocado transformações importantes na organização econômica, social e cultural. Isso pode ser observado desde a maneira como interagimos socialmente, como acessamos a informação, como procedemos nas transações comerciais, e nas interações sociais. Diversos segmentos da sociedade já estão inseridos na cultura digital.

O que nos leva a refletir, não só a respeito do papel da tecnologia na educação, bem como o novo papel do professor diante da utilização de todo esse aparato tecnológico em prol de novos conteúdos e novas práticas de ensino.

Neste sentido, novas ferramentas de hardwares e softwares com o concurso da internet, ampliam a oferta de novas formações e possibilidades de serviços. A formação de redes de conhecimentos, redes de relacionamentos, tantas outras redes e obviamente, redes de educação traz para os alunos atuais a abertura de novas práticas e conseqüentemente a busca de conhecimento necessário para lidar com esta nova realidade, tornando-se um ser ativo em seu processo de formação.

Diante disso, questiona-se que novas competências serão necessárias para a formação dos sujeitos com essa gama de recursos disponíveis em seu cotidiano. Como utilizá-los em prol de sua formação?

Sabemos que tais questionamentos nos levaria a uma reflexão em busca de uma melhor utilização destas tecnologias da informação e comunicação, para uma nova formação destes sujeitos. Deparamos então com a necessidade de deixarmos de ser apenas simples usuários e desenvolver junto aos novos sujeitos competências os tornem capazes de dominar o uso de software em aplicações específicas e desenvolvendo também habilidades que os façam compreender, projetar e construir soluções computacionais à partir da tecnologia existente.

Isto influencia diretamente também as escolas, de modo que elas precisam adaptar-se e também adotar medidas que promovam o desenvolvimento não somente das habilidades de saber ler, escrever e habilidades com as operações matemáticas elementares.

Influenciada em seu cotidiano pelas Tecnologias de Informação e Comunicação, faz-se mister a implementação dos conceitos da Ciência da Computação em seu currículo.

Neste contexto, introduz-se o conceito de Pensamento Computacional (PC).

Trata-se de uma abordagem para a resolução de problemas de forma que pode ser implementada com a utilização de recursos computacionais, apoiado por conceitos como

abstração, recursão, iteração, processamento e análise de dados, que permitem a elaboração de soluções (criação de artefatos) reais e/ou virtuais (WING, 2006).

Segundo Blinkstein (2008), o Pensamento Computacional é

“a habilidade de transformar teorias e hipóteses em modelos e programas de computador, executá-los, depurá-los, e utilizá-los para redesenhar processos produtivos, realizar pesquisas científicas ou mesmo otimizar rotinas pessoais, é uma das mais importantes habilidades para os cidadãos do século XXI. E, curiosamente, é uma habilidade que nos faz mais humano, por nos livrarmos de tarefas repetitivas e poder focar no mundo das ideias.”

De posse de tais habilidades, que são oriundas de fundamentos da ciência da computação, pessoas que lidam com tecnologia no seu cotidiano, inclusive alunos da educação profissional de nível médio, que são o foco deste estudo, aplicarão a aquisição de tais habilidades nas várias áreas do conhecimento.

## 1.1 Justificativa

Trabalho como professor na Educação Profissional, tanto no nível superior no curso de bacharel em Sistemas de Informação quanto no nível médio no Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio onde ministro disciplinas específicas voltadas ao desenvolvimento de sistemas de informação, tais como Lógica de programação, Linguagem de Programação, Banco de Dados entre outras.

Trabalho também com outros cursos profissionais de nível médio em minha instituição.

Para estes cursos, nas séries iniciais, ministro uma disciplina intitulada “Informática Básica”, na qual trabalho com os alunos, de acordo com o plano de curso da disciplina, apenas o treinamento de ferramentas básicas como editor de textos, programas de apresentação e fundamentos básicos de planilha eletrônica.

Tenho observado ao longo do tempo, que grande parte dos alunos ingressantes já trazem consigo uma experiência prévia em tais ferramentas, o que muitas vezes causam certo desinteresse por grande parte deles ao trabalhar estes conteúdos

Diante do exposto, buscando aproveitar o fato da disponibilidade da disciplina já citada nos cursos de nível médio da instituição, buscou-se o diálogo junto à Coordenação e outros professores destes cursos com o objetivo de implementar o ensino do Pensamento Computacional (PC) aos alunos ingressantes.

A motivação para introduzir o ensino do Pensamento Computacional no ensino técnico integrado ao médio integrado do IFES Campus Colatina, vem da constatação da rápida evolução das TIC's e a necessidade do mundo atual de profissionais com uma melhor qualificação para o mercado de trabalho.

Podemos observar em nosso cotidiano o contato de crianças e jovens desde a tenra idade com os mais variados artefatos eletrônicos, porém não tem compreensão do processo que possibilitou com que essas tecnologias estivessem ao seu alcance.

Entretanto, por não conhecerem tal realidade, conseqüentemente não sabem da importância dos profissionais de Tecnologia da Informação (TI) responsáveis pelo desenvolvimento destes artefatos e aplicação que permitem seu funcionamento.

Para contextualizar, apresentaremos a seguir alguns dados que nos apoiam na motivação do desenvolvimento desta pesquisa, obtidos de outras pesquisas sobre o assunto.

O Comitê Gestor de Internet em 2010 realizou pesquisas sobre o uso das TIC nas escolas, através da utilização de questionários e entrevistando professores, alunos ou

profissionais da área pedagógica em um universo de 497 escolas públicas. Tal pesquisa teve como objetivo estabelecer uma aproximação entre a o poder público, sociedade civil e a academia sobre a importância das TIC na sociedade.

Os resultados obtidos foram:

- interpretação de textos: nas instituições privadas, 31% dos professores e nas instituições públicas 23%
- aulas expositivas: nas instituições privadas 42% e nas instituições públicas 31%
- exercícios com os alunos: 31% dos professores de instituições privadas e 23% dos professores de instituições públicas

Como podemos observar nestes resultados, as atividades utilizadas com o recurso dos computadores e da internet se resumiram a aulas e exercícios, nenhuma atividade contempla efetivamente o desenvolvimento do raciocínio lógico, nem a utilização de aplicativos que favoreçam uma maior compreensão e produtividade com os recursos tecnológicos disponíveis.

À partir de 2011 esta pesquisa contou com a adesão das escolas particulares totalizando então 640 escolas particulares e públicas. No ano de 2012 este numero aumentou para 856 escolas. Num primeiro momento as pesquisas buscaram analisar o uso de computadores com os alunos, sobre quais atividades estavam sendo desenvolvidas, a saber: “ensinar os alunos a usar computador e internet, projetos ou trabalhos sobre um tema, pesquisa, produção de materiais, interpretação de textos, realizar jogos educativos” (CGI, 2013).

Nos levantamentos em 2014 o CGI apontou que 50% das casas brasileiras possuíam acesso algum tipo de computador e que 32,9 milhões de brasileiros tinha acesso à internet. Ainda revelou que em 2015, 145,7 milhões de pessoas possuíam um telefone celular, aproximadamente 84% da população acima de 10 anos de idade e constatou que 47% da população no Brasil já acessavam a internet utilizando o celular.

Em outra busca bibliográfica sobre o PC no Brasil, encontramos uma série de trabalhos que tratam de experimentos aplicados tanto nas séries do ensino fundamental, bem como no ensino médio. Verificou-se que estes experimentos, entretanto não fazem parte da estrutura curricular de nenhuma disciplina, tão pouco do currículo de algum curso regular.

Vários dos experimentos encontrados utilizaram-se de recursos já disponíveis não somente na internet, como as plataformas CODE COMBAT, CODE.ORG, mas também de ferramentas com uma abordagem lúdica como a linguagem de programação SCRATCH, a plataforma Khan Academy e a plataforma AppInventor entre outras disponíveis no mercado de trabalho quando na internet.

Para corroborar com o aprendizado destes alunos, e o desenvolvimento de suas novas habilidades descrita neste texto, nos apoiaremos no aporte teórico baseado nos conceitos de teorias de aprendizagem que embasem a pesquisa tais como Vygotsky, Seymour Papert e o Construcionismo, o Construtivismo de Jean Piaget, a Aprendizagem Significativa de Ausubel, as Tecnologias Inteligentes abordadas por Levy, a conceituação do Pensamento Computacional e outras que se fizerem necessárias ao longo da construção desta pesquisa.

A pesquisa consiste em introduzir aos alunos conceitos fundamentais da ciência da computação, através do desenvolvimento do Pensamento Computacional, para desenvolvimento de novas competências que os auxiliem em sua caminhada em sua formação no ensino médio.

### **1.1.1 Problema científico**

Nesse sentido, propõe-se como problema de pesquisa: como facilitar o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional dos alunos do Curso Técnico de Administração Integrado ao Ensino Médio do IFES Campus Colatina?

### **1.1.2 Hipótese**

Para tanto, propõe-se como hipótese do trabalho: se introduzirmos conteúdos fundamentais da Ciência da Computação, então facilitaremos o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional dos alunos do Curso Técnico de Administração Integrado ao Ensino Médio do IFES Campus Colatina.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Propor a facilitação do desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional dos alunos do Curso Técnico de Administração Integrado ao Ensino Médio do IFES Campus Colatina

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Pesquisar bibliográfica sobre os conceitos e aplicações do Pensamento Computacional
  - Diagnosticar habilidades em informática.
  - Diagnosticar (junto aos professores) a utilização de conceitos fundamentais da PC na disciplina de Informática Básica
- Propor a aplicação dos conceitos do Pensamento Computacional utilizando as plataformas e ferramentas disponíveis na internet de uso gratuito.
- Propor a elaboração de uma nova ementa para o plano de ensino da disciplina de Informática Básica

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O desenvolvimento de pesquisas para o ensino do Pensamento Computacional nas escolas tem ganhado grande relevância atualmente.

A sociedade contemporânea tem exigido dos cidadãos em geral (não apenas da área de computação) habilidades de raciocínio lógico e formal relacionadas ao desenvolvimento do pensamento computacional, o qual não necessariamente implica em programação de computadores, mas remete a estratégias para resolução de problemas (ALBUQUERQUE, 2015).

### 2.1 Teorias da Aprendizagem

#### 2.1.1 Vigotsky e sua teoria

Lev Semenovich Vygotsky (1896–1934) formou-se em Direito, mas sempre estudou literatura e psicologia do desenvolvimento. Ele desenvolveu muitas pesquisas nas áreas de educação e de psicologia.

Vygotsky pesquisava e escrevia sobre as raízes genéticas do pensamento e da linguagem e conforme Palangana (1998) sugere quatro estágios de desenvolvimento das operações mentais das crianças envolvendo o uso de signos.

O primeiro signo que ele denomina de “signo natural ou primitivo”. Afirma que é o estágio que ocorre a fala pré-intelectual, onde o ser balbucia, chora e ri, e também é nesse estágio que ocorre as manifestações intelectuais mais básicas através da manipulação de instrumentos.

O segundo estágio, que ele denomina de “estágio das experiências psicológicas ingênuas” é onde a criança começa a interagir com seu corpo, com outras pessoas e objetos em volta de si. À partir destas experiências a criança promove o desenvolvimento de sua inteligência prática.

Ainda neste período, ocorre o desenvolvimento linguístico da criança mesmo que ela ainda não entenda logicamente o que ocorre em razão dela dominar a fala antes de dominar a sintaxe do pensamento.

À medida que essas experiências elementares vão crescendo e se acumulando, a criança passa então para o terceiro estágio que é o estágio dos signos exteriores. Neste momento ocorre a atuação do pensamento sobre operações externas das quais a criança se utiliza para resolver problemas internos. É nesse estágio por exemplo que a criança começa a desenvolver cálculos aritméticos rudimentares através da utilização de símbolos como dedos ou objetos.

O quarto e último estágio chamado de “crescimento interior” é onde ocorre a interiorização das operações externas. Neste momento a criança já possui uma “memória-lógica”, que permite a ela operar suas relações intrínsecas e signos interiores.

Vygotsky afirmava que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função de suas interações sociais e condições de vida..

Para Vigotsky (2010) o conhecimento humano decorre de processo sócio histórico, a partir de trocas com outros sujeitos e da sua própria ação que se interioriza, gerando conhecimentos. Segundo ele tudo que é produzido pelo homem é uma produção cultural.

Afirma ainda que os seres humanos e sua relação com o mundo se dá de forma dialética e mediada pelo outro através da cultura e da linguagem, destacando a interação com o outro como fator de construção de seu aprimoramento e que deve integrar-se com sua cultura e história buscando nesta integração desenvolver-se através de valores

comportamentais, hábitos e toda e qualquer característica do meio que possa influenciar seu processo de crescimento.

Já em seu livro *A Formação Social da Mente*, Vygotsky trata sobre a teoria do desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, entendidos como: pensamento, memória, percepção, atenção, imaginação e linguagem, os quais são próprios ao homem e são desenvolvidas por meio da utilização de instrumentos adquiridos culturalmente, através das interações sociais.

Outro ponto importante na teoria de Vygotsky é Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A Zona de Desenvolvimento Proximal “é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vigotsky, 2010). Tal conceito poderá nos ajudar a pensar atividades que possam ajudar os alunos a desenvolver seu aprendizado, superando as dificuldades, através de condutas mediadoras adequadas ao seu nível de desenvolvimento, sejam as proporcionadas pelo ambiente sejam aquelas propostas diretamente pelo professor/mediador.

Segundo Vygotsky (2010) "Aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã, ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã. (...) Assim, a noção de zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, o processo de desenvolvimento progride de forma mais lenta e atrás do processo de aprendizagem."

### **2.1.2 O Construtivismo de Piaget**

Jean Piaget nasceu em Neuchâtel, na Suíça francesa em 9 de agosto de 1896 e faleceu em 1980.

Piaget desenvolveu sua teoria construtivista à partir de suas experiências no Museu de Ciências Naturais de Neuchâtel trabalhando no setor de classificação da coleção de zoologia do museu.

A teoria Construtivista foi criada por Jean Piaget, psicólogo e epistemólogo suíço na década de 1920. O Construtivismo de Piaget veio para combater o behaviorismo reinante na época que promovia a ênfase ao comportamento humano, enfatizando o processo de estímulo resposta.

O ponto central do construtivismo de Piaget é a lógica de funcionamento mental da criança, que ele considerava diferente da lógica adulta.

Conforme assevera Palangana (1998), “a obra piagetiana está comprometida com a explicitação do processo de desenvolvimento do pensamento e compreende dois momentos distintos”. No primeiro momento seu trabalho atribui importância fundamental na estruturação do pensamento, à linguagem e à interação entre pessoas.

Já num segundo momento Piaget intensifica seus estudos no sentido de teorizar sobre as estruturas cognitivas para a dimensão lógico formal.

No Construtivismo o centro de aprendizagem é o aluno e não o professor, assim, o aluno constrói seu conhecimento através de ações e internalizações em interação com o meio.

Segundo Piaget, a inteligência é um instrumento de adaptação do sujeito ao meio. As relações epistemológicas que se estabelecem entre o sujeito e o meio implicam num processo de construção e reconstrução permanente que resulta na formação de estruturas do pensamento. Tais estruturas se formam, se conservam ou se alteram através de transformações

geradas a partir das ações interiorizadas. Assim, as aquisições de estruturas são permanentes e cada vez mais complexas.

No processo de interação com o mundo o sujeito busca integrar suas estruturas psicológicas em sistemas coerentes, dando origem ao que Piaget chama de organização. Considerando a mente como uma estrutura cognitiva que pode funcionar em equilíbrio, gradativamente aumenta através do equilíbrio seu grau de organização e de adaptação ao meio.

Ao romper este equilíbrio por meio de experiências não assimiláveis a mente busca se reestruturar em novos esquemas de assimilação que Piaget chamou de assimilação para atingir um novo equilíbrio. Essa reestruturação Piaget chamou de acomodação.

Partindo destes novos estados, assimilação e acomodação, que são complementares, que levam à adaptação. Isto tudo por manifestação interna da organização cognitiva e externamente na adaptação ao meio.

Este processo de equilibração e acomodação forma um mecanismo constante em busca do equilíbrio com o meio que está em constante mudança.

Piaget desenvolveu a teoria psicogenética, cujo fator fundamental era centrar sua atenção na psicogênese, desta forma Piaget tratava de forma bem detalhada as etapas de desenvolvimento dos esquemas de interiorização ou esquemas de representação por regras de combinações de esquemas ou operações.

Assim, classificou os períodos da inteligência em quatro estágios, a saber:

- Sensório-motor (0 aos 18/24 meses aproximadamente): nesta fase a criança está explorando o meio físico através de seus esquemas motores.
- Pré-operatório (2 anos a mais ou menos 7 anos): a criança é capaz de simbolizar, de evocar objetos ausentes. Estabelece diferença entre significante e significado, o que possibilita distância espaço-temporal entre o sujeito e o objeto, por meio da imagem mental. A criança é capaz de imitar gestos, mesmo com a ausência de modelos.
- Operatório Concreto (7 a 11 anos): a criança tem a inteligência operatória concreta, sendo capaz de realizar uma ação interiorizada, executada em pensamento, reversível, pois admite a possibilidade de uma inversão e coordenação com outras ações, também interiorizadas. Necessita de material concreto, para realizar essas operações, mas já está apta a considerar o ponto de vista do outro, sendo que está saindo do egocentrismo.
- Formal (entre os 9/10 anos aos 15/16 anos): o adolescente tem as estruturas intelectuais para combinar as proporções, as noções probabilísticas, raciocínio hipotético dedutivo de forma complexa e abstrata.

Sob o aspecto do processo ensino aprendizagem, Piaget em sua teoria determina que se deve respeitar acima de tudo o desenvolvimento cognitivo do aprendiz. Assim, se determinado aluno estiver em período que ele chama de operacional concreto, ele não poderia se beneficiar de um ensino que exija raciocínios formais.

Concluindo Piaget afirma que o aprendiz ao interagir com o mundo, cria esquemas de assimilação e através deles assimila novas situações. Ao surgir uma nova situação há a acomodação, ou seja, a reformulação de um esquema de assimilação construindo um novo esquema. Deste modo o ensino deve promover conflitos cognitivos, propor situações para os esquemas que não funcionam para os alunos, provocando a construção de novos esquemas ou seja é necessária uma desequilíbrio cognitiva.

### **2.1.3 O Construcionismo de Papert**

A teoria construcionista foi desenvolvida por Seymour Papert, matemático sul-africano que aliava seus estudos sobre tecnologia educacional à inteligência artificial.

A utilização de computadores para como ferramenta para construção do conhecimento e desenvolvimento do aprendiz é a proposta do construcionismo de Papert.

Segundo BURD (1999), o construcionismo está associado ao uso da tecnologia na educação. No construcionismo, o computador oferece apoio para criações como escrever, desenhar, realizar cálculos e resolução de problemas através das linguagens de programação, por exemplo, possibilitando reflexões e novas estratégias para os próximos problemas. O computador serve de apoio para as pessoas buscarem novos conhecimentos e para a resolução de problemas (BURD, 1999).

Ainda conforme Burd (1999), a atitude construcionista implica na meta de ensinar, de forma a produzir o máximo de aprendizagem, com o mínimo de ensino. A meta do Construcionismo é alcançar meios de aprendizagem fortes que valorizem a construção mental do sujeito, apoiada em suas próprias construções no mundo.

Um ponto importante do Construcionismo é que ele vai além do aspecto cognitivo, incluindo também as facetas social e afetiva da educação. Assim, ele abre espaço para o estudo das questões de tecnologia, gênero, cultura, personalidade, motivação, etc. que normalmente não são tratadas em abordagens educacionais mais tradicionais.

Como parte fundamental de sua teoria, Papert, por volta de 1967 iniciou o desenvolvimento de uma linguagem de programação chamada LOGO.

A linguagem logo fornece importante ferramenta de aprendizagem ao ensino de lógica as crianças. A principal diferença entre LOGO e as demais linguagem de programação é que foi desenvolvida para ser usada por crianças e para que as crianças possam com ela aprender coisas. Nela está embutida a filosofia da educação não diretiva, de inspiração piagetiana (BOZOLAN, 2016), em que a criança aprende explorando seu ambiente. Esta linguagem permitia aos aprendizes desenvolverem seu aprendizado em Matemática utilizando jogos, figuras, simulações e outras atividades utilizando o computador. Desta forma o computador passa a ter um papel ativo primordial em sua forma de aprendizagem.

O estágio atual de desenvolvimento tecnológico e a importância que o computador e as tecnologias que o cercam adquiriram no cotidiano em um mundo globalizado, complexo e cada vez mais conectado, permite o surgimento de inúmeras formas de se desenvolver o aprendizado.

Neste contexto Papert afirma que “tecnologia não é a solução, é somente um instrumento” de modo que a tecnologia por si não implica é o suficiente para uma boa educação, mas a falta dela nos dias atuais implica uma educação deficiente.

#### **2.1.4 Aprendizagem significativa**

A teoria da aprendizagem significativa assevera que “o aprendizado significativo ocorre quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva” (AUSUBEL et al., 1968).

A ideia central da teoria de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe (MOREIRA e MASINI, 2001, p.17).

Neste processo o aprendiz passa por etapas em que acentuam o aprendizado significativo que requer que sua estrutura cognitiva contenha conceitos bases com os quais possa relacionar com novas ideias, ou seja o que mais pode influenciar na aprendizagem do sujeito é o que ele já sabe.

Segundo Ausubel (2003) “a aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados e para que isso ocorra, no que se refere a um determinado conteúdo, são necessárias as seguintes condições: material instrucional, com conteúdo estruturado de maneira lógica; existência na estrutura cognitiva do aprendiz, de conhecimento organizado e

relacionável com o novo conteúdo; vontade e disposição do aprendiz de relacionar o novo conhecimento com o já existente.

Ausubel trabalha com um conceito chave de subsunçores, que é o processo de aprendizagem de novos conhecimentos e ideias que podem se tornar se tornar apropriados pela estrutura cognitiva tornando esses novos conceitos aprendidos relevantes, deste modo servindo como âncora de novas informações e conhecimentos. Assim, à medida que vão surgindo novos conhecimentos, esses subsunçores vão se tornando mais elaborados e capazes de ancorar conhecimentos mais complexos.

Segundo Moreira e Masini (2001, p. 23), as condições para ocorrência da aprendizagem significativa pressupõem que:

- a) O material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, relacionável a sua estrutura de conhecimento de forma não-arbitrária e não-literal (substantiva);
- b) O aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva.

Neste sentido, busca-se nesta pesquisa à partir de conhecimentos prévios adquiridos pelo aprendiz relacionar os conceitos fundamentais de ciência da computação com desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional.

## 2.2 Levy as Tecnologias da Inteligência

Pierre Lévy (1998) dedica-se ao estudo do papel da tecnologia da informação na formação de coletivos inteligentes. Para ele, a técnica não se apresenta como portadora de aspectos essencialmente bons ou maus; nem esconde propósitos obscuros de natureza sublime ou sombria. Em sua opinião, a técnica é efetivamente neutra e apenas o uso socialmente escolhido para sua aplicação é que pode resultar em boas ou más consequências. A técnica, em si mesma, não pode ser qualificada como deterministicamente benéfica ou maléfica. Os indivíduos que, situados em um dado contexto social e histórico, entregam-se ao livre jogo de suas paixões pessoais e estabelecem alianças de poder que envolvem os recursos e a técnica disponível. Esta tem sua aplicação condicionada pelo conjunto de interesses econômicos e políticos.

Cabe aos indivíduos, enquanto agentes sociais ativos, explorar em proveito próprio as novas possibilidades encerradas por uma inovação técnica. E, como ilustrado inúmeras vezes pela história, o “proveito próprio” pode ser alcançado em detrimento de outros indivíduos e grupos sociais.

É verdade que, para Lévy (1998, p. 8), a técnica

“(…) estrutura a experiência dos membros de uma determinada coletividade. Certamente podemos ressaltar a diferença entre as coisas em sua materialidade utilitária e as narrativas, símbolos, estruturas imaginárias e formas de conhecer que as fazem parecer aquilo que elas são aos olhos dos membros das diversas sociedades consideradas.

(…) Uma entidade pode ser ao mesmo tempo objeto da experiência e fonte instituinte, em particular se diz respeito à técnica.

O cúmulo da cegueira é atingido quando as antigas técnicas são declaradas culturais e impregnadas de valores, enquanto que as novas são denunciadas como bárbaras e contrárias à vida. Alguém que condena a informática não pensaria nunca em criticar a impressão e menos ainda a escrita. Isto porque a escrita e a impressão (que são técnicas!) o constituem em demasia para que ele pense em apontá-las como estrangeiras”.

Lévy (1998) destaca ainda que atualmente o computador constitui um destes dispositivos técnicos através do qual a humanidade percebe o mundo. E isso não representa exatamente uma novidade. O mesmo já aconteceu com outros dispositivos técnicos no passado, como o relógio e a máquina a vapor. O mecanicismo prevalecente à época de René Descartes, por exemplo, apoiou-se enormemente no relógio como uma metáfora para o corpo dos animais. Afinal, os relógios do século XVII foram as primeiras máquinas autônomas que, após receberem corda, eram capazes de acionar a si mesmas.

A máquina a vapor não apenas propiciou a Revolução Industrial do século XVIII, como inspirou pensadores dos séculos seguintes em seus modelos teóricos sobre a história (Karl Marx), a condição do filósofo (Nietzsche) e o psiquismo (Freud).

“Michel Serres sugeriu em *La Distribution* [97] que a máquina a vapor era não apenas um objeto, e um objeto técnico, mas que podíamos ainda analisá-la como o modelo termodinâmico através do qual autores como Marx, Nietzsche ou Freud pensavam a história, o psiquismo, ou a situação do filósofo” (LÉVY, 1998, p. 9).

Em meados do século XX, pesquisadores como Norbert Wiener, Herbert Simon e Allen Newell, visualizavam no computador a perfeita metáfora do cérebro humano. Expressões como “inteligência artificial”, “linguagem” (de programação) e “memória” contaminaram até mesmo o imaginário popular e alimentaram muitas obras de ficção científica. Atualmente foi abandonada essa percepção do computador enquanto um modelo do cérebro, mas ainda assim, este dispositivo técnico ainda representa uma fonte de inspiração coletiva.

Conforme destaca Pierre Lévy (1998), a humanidade progressivamente estrutura sua experiência cotidiana por intermédio do computador. Este dispositivo técnico deixou de apresentar um mero uso instrumental e tornou-se uma significativa fonte do imaginário social, participando intensivamente da realidade política, econômica e social da humanidade. E tal somente foi possível com a mudança na percepção da informática que, deixando de ser encarada como uma mera forma de automatizar cálculos, passou a ser vista também como uma tecnologia intelectual.

O autor identifica a existência de “coletividades pensantes de homens-coisas” (LÉVY, 1998, p. 82), um conjunto de elementos heterogêneos humanos e técnicos que, reunidos, fundamentam aquilo que ele mesmo identifica como sendo a “ecologia cognitiva”. Nela há uma profunda interação entre o pensamento individual, as técnicas de comunicação e as instituições sociais. Dessa mistura emerge uma inteligência coletiva que deve ser potencializada e estimulada.

### **2.2.1 A Ecologiacognitiva**

A ecologia cognitiva corresponde ao estudo das dimensões técnicas e coletivas da cognição:

A inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos. Não sou "eu" que sou inteligente, mas "eu" com o grupo humano do qual sou membro, com minha língua, com toda uma herança de métodos e tecnologias intelectuais (dentre as quais, o uso da escrita). Para citar apenas três elementos entre milhares de outros, sem o acesso às bibliotecas públicas, a prática em vários programas bastante úteis e numerosas conversas com os amigos, aquele que assina este texto não teria sido capaz de redigi-lo. Fora da coletividade, desprovido de tecnológicas intelectuais, "eu" não pensaria. O pretendo sujeito inteligente nada mais é que um dos micro atores de uma ecologia cognitiva que o engloba e restringe. (LÉVY, 1998, p. 83).

Cada ator social é capaz de estabelecer novos usos para as técnicas conhecidas. Dessa forma, a cada instante ele pode reinterpretar as possibilidades de uso de uma dada tecnologia intelectual. E, certamente, tais reinterpretações apresentam o potencial transformador do próprio ambiente em que foram pensadas e aplicadas. Pierre Lévy (1998) emprega o exemplo da impressão para ilustrar essa questão. Muito antes da Europa Ocidental desenvolvê-la, a China já dominava a técnica da impressão. Contudo, a interpretação encontrada sobre o seu potencial de uso foi diferente nas duas realidades. A ideografia chinesa possui milhares de caracteres, enquanto o alfabeto latino restringia-se a algumas dezenas deles. Em consequência, os chineses empregavam pranchas entalhadas no lugar dos caracteres móveis europeus. Gutenberg adaptou a prensa de rosca dos vinicultores e fundiu caracteres em metal resistente.

Em outras palavras, chineses e europeus dispunham de uma ecologia cognitiva diferente no momento em que desenvolveram a impressão. Não compartilhavam da mesma escrita, nem da mesma metalurgia ou conhecimentos técnicos. Por essa razão, a impressão europeia converteu-se em uma atividade industrial mecanizada e padronizada, enquanto a chinesa permaneceu grande parte do tempo como um monopólio do Estado. Impulsionada pela atividade comercial, descentralizada e competitiva, a impressão na Europa resultou na publicação de variadas obras de diferentes domínios do conhecimento humano. Simultaneamente, na China, a impressão limitou-se a poucas obras clássicas de cunho religioso e histórico.

Todavia, é uma tese amplamente defendida pelo autor que a técnica, enquanto um processo material, é o que condiciona (jamais determina) a maneira pela qual a humanidade percebe o potencial de aplicação de uma inovação técnica:

Em ecologia cognitiva, não há causas e efeitos mecânicos, mas sim ocasiões e atores. Inovações técnicas tornam possíveis ou condicionam o surgimento desta ou daquela forma cultural (não haveria ciência moderna sem impressão, nem computador pessoal sem microprocessador), mas as primeiras não irão, necessariamente, determinar as segundas. É mais ou menos como no domínio biológico: uma espécie não pode ser deduzida de um meio. É claro que não haveria peixes sem água, mas o mar não teria que ser, obrigatoriamente, povoado por vertebrados, poderia ter contido apenas algas e moluscos. (LÉVY, 1998, p. 91).

Muitas características assumidas a priori como essencialmente humanas seriam, na verdade, características adquiridas historicamente a partir do uso de tecnologias intelectuais específicas. Nesse sentido, Lévy (1998) comenta que a própria razão, muitas vezes considerada um atributo natural da espécie humana, acaba sendo o subproduto de uma dada configuração da ecologia cognitiva, que normalmente varia no espaço e no tempo.

(...) quando separado de seu meio ambiente sociotécnico pelos protocolos experimentais da psicologia cognitiva, o ser humano não é racional (...).

Experiências sobre a dedução foram realizadas em muitas centenas de pessoas, em sua maioria estudantes ou universitários, e entre estes muitos estudantes de lógica. A maior parte das pessoas tem dificuldade em processar as frases negativas, se atrapalha com os quantificadores (todos, alguns,...) e comete erros em seus silogismos. Apesar dos estudantes de lógica terem tido uma performance superior aos outros, ainda assim muitos deles se enganaram.

Sem ajudas externas tais como escritas simbólicas ( $p \Rightarrow q$ ), tabelas de valores verdade, diagramas e discussões coletivas diante de um quadro-negro, os humanos parecem não possuir nenhuma aptidão particular para a dedução formal. Também não são muito mais hábeis com os raciocínios indutivos (encontrar uma regra geral partindo de casos particulares) ou aqueles relativos às probabilidades ou estatísticas. (LÉVY, 1998, p. 93).

Essa natural irracionalidade humana, na opinião do autor, seria explicada pelo funcionamento do sistema cognitivo humano, que oferece poucos recursos em termos de memória de curto prazo. A atenção consciente humana é limitada pela memória de curto prazo que consegue processar pouca informação por vez. Por outro lado, a mente humana dispõe de grande capacidade armazenamento na memória de longo prazo. É nela que ficam armazenados os “conhecimentos” duradouros adquiridos ao longo da vida, como nossa visão de mundo ou modelo de realidade.

Comparativamente, é mais fácil e, portanto, menos custoso, recorrer a esquemas prontos, previamente armazenados na memória de longo prazo e que refletem nossas experiências anteriores, do que empregar a memória de curto prazo para racionalizar sobre dados novos. E isto ainda é verdadeiro mesmo quando a pessoa conhece bem as técnicas oriundas da matemática, probabilidade e estatística. Por essa razão, os seres humanos tendem a lançar mão de heurísticas, métodos rápidos que não esgotam os caminhos preconizados pela racionalidade. E, infelizmente, essa espécie de atalho nem sempre chega a conclusões verdadeiras.

As tecnologias intelectuais auxiliam o ser humano na superação de suas limitações naturais. Um exemplo clássico, muito utilizado nas escolas, é o recurso da escrita, lápis e papel para realizar anotações e elaborar passos intermediários na resolução de problemas matemáticos. Dessa forma, evita-se a sobrecarga da memória de curto prazo. Logicamente, isso somente é possível uma vez que os processos de leitura, escrita e cálculo tenham sido assimilados previamente por um longo processo de educação formal.

As tecnologias intelectuais disponíveis em cada momento histórico de uma sociedade forjam estilos peculiares de saberes. As mais antigas tecnologias da inteligência, como os métodos mnemotécnicos das sociedades orais e a escrita, estabeleceram os referenciais intelectuais de cada momento histórico. Afinal, nenhum tipo de conhecimento – por mais natural que pareça – é independente do uso destas tecnologias.

Na oralidade primária, por exemplo, desenvolveu-se estratégias para a preservação do conhecimento comum mesmo entre as diferentes gerações de sua população. Muito antes do desenvolvimento da escrita, a gestão da memória social já era uma preocupação existente nas pequenas comunidades humanas. A palavra falada era o principal mecanismo de perpetuação do conhecimento entre as diferentes gerações de uma sociedade. Havia o medo de que as palavras que encerravam a sabedoria dos mais velhos “se perdesse ao vento” ou fosse esquecida pelos mais novos. Tudo dependia da memória dos indivíduos. Ela precisava ser mais confiável. Apelava-se então para a combinação de mitos e ritos. O conhecimento era codificado na forma de pequenas narrativas inventadas (os mitos), que precisavam ser sistematicamente repetidos, de tempos em tempos (o ritual). Muitas vezes, mas nem sempre, músicas e rimas eram adicionados ao processo.

Os mais velhos eram vistos como os mais sábios, pois armazenavam em suas memórias um grande acervo de narrativas. Geralmente se recorria a eles para repetirem as histórias aos mais novos. Caso a moral da história não fosse compreendida por alguém entre os ouvintes, o próprio narrador poderia esclarecer ou dirimir as dúvidas.

As histórias geralmente envolviam elementos trágicos e emotivos que assegurassem a sua memorização. Caso não fossem impactantes poderiam ser facilmente esquecidas.

O conhecimento na oralidade primária apresentava-se como extremamente subjetivo. A compreensão da lição trazida pela história sempre dependia da interpretação por parte dos ouvintes. Dependendo da complexidade envolvida cada ouvinte podia ter um juízo diferente. Além disso, ao próprio narrador era permitido adaptar velhas histórias a novos contextos, sempre que julgasse pertinente. Afinal, nem sempre uma velha história se ajustava perfeitamente a uma nova situação vivenciada pela comunidade e era considerado sinal de sabedoria saber adaptar a narrativa à nova condição.

Com o desenvolvimento da escrita, logo as velhas histórias foram registradas e preservadas em textos. Não mais dependiam da memorização pouco confiável. Porém, o leitor não dispunha do escritor para esclarecer eventuais dúvidas, como o ouvinte dispunha do contador de histórias. Então, os redatores buscaram tornar os textos mais acessíveis para os leitores. Com esse objetivo, dividiram textos extensos em capítulos, introduziram ilustrações, geraram notas de rodapé etc.

O pensamento sofisticou-se e deixou de depender dos mitos para assumir uma forma mais abstrata e facilmente enunciável. Surgiu assim o pensamento filosófico e, mais tarde, teórico. A objetividade passou a ser almejada. O conteúdo deveria ser exato e, com o passar do tempo, desapareceu a liberdade de adaptar velhos conteúdos a novos contextos. Quem assim procedesse passou a ser visto como desonesto e promotor da falsidade.

A escrita associada a outra tecnologia intelectual, a impressão, favoreceu o surgimento da moderna democracia representativa. Jornais e livros mantinham atualizados os cidadãos acerca das mudanças de rumos no debate político.

## 2.2.2 Pensamento por simulação

O computador trouxe uma nova modalidade de pensamento, distinta tanto dos mitos (da oralidade primária) quanto do pensamento teórico (trazido pela escrita). Esta nova forma de pensar é chamada por Pierre Lévy(1998) como sendo “pensamento por simulação”.

Assim como a escrita não destruiu a narrativa mítica, mas apenas a confinou à literatura, à poesia, ao teatro, cinema e televisão, o computador não extinguiu o pensamento teórico que permanece fortemente vinculado à academia.

Diferente do pensamento teórico que sempre visa explicar ou esclarecer um dado fenômeno, a simulação de um modelo digital apresenta-se sempre como operacional, provisional ou mesmo normativa. A simulação preocupa-se mais com o “como” do que com o “por que”.

Um modelo digital não é lido ou interpretado como um texto clássico, ele geralmente é explorado de forma interativa. Contrariamente à maioria das descrições funcionais sobre papel ou aos modelos reduzidos analógicos, o modelo informático é essencialmente plástico, dinâmico, dotado de uma certa autonomia de ação e reação. Como Jean-Louis Weissberg observou tão bem, o termo simulação conota hoje esta dimensão interativa, tanto quanto a imitação ou a farsa. O conhecimento por simulação é sem dúvida um dos novos gêneros de saber que a ecologia cognitiva informatizada transporta. (LÉVY, 1998, p. 74)

O autor descreve alguns exemplos de simuladores:

- **Planilhas Eletrônicas:** surgiram com o advento da microinformática na década de 1970 e são amplamente utilizadas como instrumentos de simulação contábil e orçamentária para uso por executivos de pequenas e médias empresas.
- **Programas de Projeto Auxiliado por Computador (CAD):** permitem efetuar testes de resistência a choques mecânicos em peças de um maquinário, avaliar o comportamento de um protótipo sobre diferentes cenários e avaliar o impacto na paisagem de um prédio a ser construído.
- **Simuladores Científicos:** realizam simulações nas áreas mais diversificadas da ciência, como a astrofísica (surgimento do universo), biologia (a teoria da evolução) etc.
- **Sistemas de Inteligência Artificial:** simulam capacidades humanas como a visão e o raciocínio.

- **Sistemas Pedagógicos:** Como o “Aquário” de Allan Key, desenvolvido para o Apple que disponibiliza simulações de diferentes espécies de peixes, com diferentes características físicas e comportamentais. Crianças podem aprender “brincando” enquanto selecionam diferentes tipos de peixes a serem inseridos no ambiente do aquário. A partir desta experimentação, a criança pode observar diferentes comportamentos (perseguição, fuga, devoração, desova etc.). A criança pode inserir e retirar peixes do aquário, ou ainda alterar o comportamento dos peixes (modificando seu código genético simplificado).

Como nós já vimos, a escrita permite estender as capacidades da memória a curto prazo. É isto que explica sua eficácia como tecnologia intelectual. A informática da simulação e da visualização também é uma tecnologia intelectual, mas, ainda que ela também estenda a “memória de trabalho” biológica, funciona mais como um módulo externo e suplementar para a faculdade de imaginar.

Nossa capacidade de simular mentalmente os movimentos e reações possíveis do mundo exterior nos permite antecipar as consequências de nossos atos. A imaginação é a condição da escolha ou da decisão deliberada. (O que aconteceria se fizéssemos isso ou aquilo?) Tiramos proveito de nossas experiências passadas, usando-as para modificar nosso modelo mental do mundo que nos cerca. A capacidade de simular o ambiente e suas reações certamente desempenha um papel fundamental para todos os organismos capazes de aprender.

Tendo em vista os resultados de numerosas experiências da psicologia cognitiva, vários cientistas, entre os quais Philip Johnson-Laird, criaram a hipótese de que o raciocínio humano cotidiano tem muito pouca relação com a aplicação de regras da lógica formal. Parece mais plausível que as pessoas construam modelos mentais das situações ou dos objetos sobre os quais estão raciocinando, e depois explorem as diferentes possibilidades dentro destas construções imaginárias: A simulação, que podemos considerar como uma imaginação auxiliada por computador, é portanto ao mesmo tempo uma ferramenta de ajuda ao raciocínio muito mais potente que a velha lógica formal que se baseava no alfabeto.

A teoria, sobretudo em sua versão mais formalizada, é uma forma de apresentação do saber, um modo de comunicação ou mesmo de persuasão: A simulação, pelo contrário, corresponde antes às etapas da atividade intelectual anteriores à exposição racional: a imaginação, a bricolagem mental, as tentativas e erros.

O problema do teórico era o de produzir uma rede de enunciados auto-suficientes, objetivos, não passíveis de crítica, que pudessem ser interpretados de forma inequívoca e recolher o assentimento, quaisquer que fossem as condições particulares de sua recepção. O modelo digital do qual nos servimos para fazer simulações encontra-se muito mais próximo dos bastidores da atividade intelectual do que a cena teórica. Eis por que o problema do criador de modelos é antes o de satisfazer a critérios de pertinência aqui e agora. O que não impede as simulações de também desempenharem um papel de comunicação ou de persuasão importante, em particular quando a evolução do modelo é visualizada através de imagens em uma tela. (LÉVY, 1998, p. 76).

### 2.3 Pensamento Computacional

O pensamento computacional baseia-se em conceitos fundamentais da Ciência da computação (WING, 2006). Ele é uma espécie de pensamento analítico e compartilha com a Matemática a resolução de problemas, com a Engenharia a concepção e avaliação de um sistema grande e complexo que opera dentro dos limites do mundo real e com a Ciência a compreensão sobre computabilidade, inteligência, a mente e o comportamento humano (WING, 2008).

Ainda de acordo com Wing (2006), a resolução de problemas com a aplicação do pensamento computacional requer a capacidade de pensar em vários níveis de abstração e não o simples uso de técnicas de programação. A autora ainda esclarece que o pensamento computacional é a maneira na qual os seres humanos pensam, e não os computadores, e que a partir dele são geradas ideias e não artefatos.

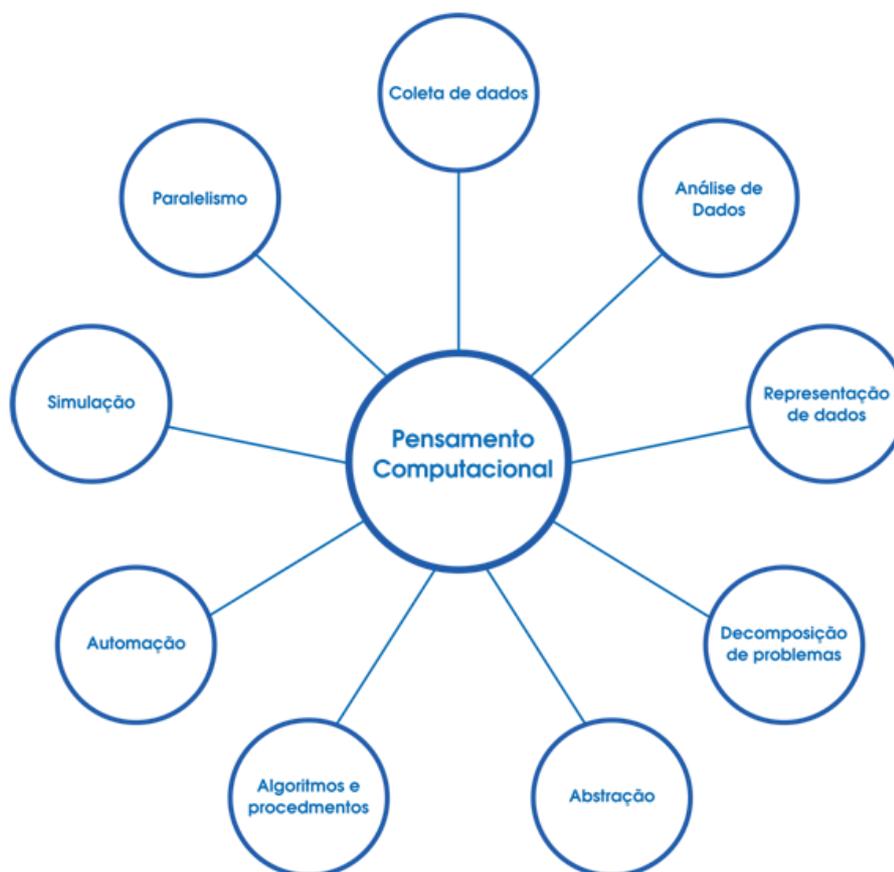
Blikstein (2008) afirma que o Pensamento Computacional é saber utilizar o computador como instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano. Ele define em duas as etapas para o que ele chama de “pensar computacionalmente”. A primeira etapa é identificar tarefas cognitivas que podem ser realizadas de forma mais rápida e eficiente por um computador. A segunda é saber programar um computador para realizar essas tarefas cognitivas, em outras palavras, transferir aquilo que não é essencialmente humano para um computador. Dessa forma, o autor defende o uso de computadores e redes de computadores para aumentar a produtividade, inventividade e criatividade.

Blikstein (2008) ainda critica a forma como as escolas ensinam as novas tecnologias, argumentando que os alunos estão aprendendo apenas a recombinar informações já existentes em mecanismos de busca e não estão aprendendo a criar por meio da tecnologia.

Nos EUA, a Computer Science Teachers Association (CSTA), a International Society for Technology in Education (ISTE) e National Science Foundation (NSF), definiram nove conceitos da área de computação, considerados fundamentais para desenvolvimento do Pensamento Computacional. São eles:

1. Coleta de dados: é o processo de reunir dados de forma apropriada.
2. Análise de dados: é o passo que objetiva tornar os dados coletados coerentes, encontrando padrões e tirando conclusões a partir destes dados.
3. Representação de dados: é o processo de organizar apropriadamente as informações por meio de tabelas, gráficos, palavras, imagens ou qualquer outro recurso disponível.
4. Decomposição de problemas: é capacidade de divisão das tarefas em partes menores e manuseáveis.
5. Abstração: é a redução da complexidade de um problema para focar na questão principal.
6. Algoritmos e procedimentos: são definidos como uma possível série organizada de passos para resolver um problema ou atingir algum objetivo.
7. Automação: é a utilização de computadores ou máquinas para fazer tarefas repetitivas.
8. Simulação: é a representação ou a modelagem de um processo e a sua execução.

A figura a seguir apresenta conceitos da ciência da computação utilizados no Pensamento Computacional.



**Figura 1** - Conceitos que compõe o PC 1  
Fonte Geraldles (2017)

Em seu documento que propõe o currículo para o ensino de computação na educação básica, define o conceito: “Ciência da Computação é o estudo de computadores e processos algorítmicos, incluindo os seus princípios, seus projetos de hardware e software, seus aplicativos e seu impacto na sociedade” (CSTA, 2011).

Em seu trabalho Geraldles (2017) relaciona as normas criadas pelo CSTA para os níveis de educação primária e secundária dos EUA (K-12), abrangendo três níveis.

O nível 1 fornece os padrões de aprendizagem para estudantes em grau K-6, o nível 2 fornece os padrões de aprendizagem para estudantes nos graus 6-9 e o nível 3 fornece os padrões para estudantes em cada um dos três cursos distintos em graus 9-12. A figura a seguir mostra a estrutura geral deste modelo.

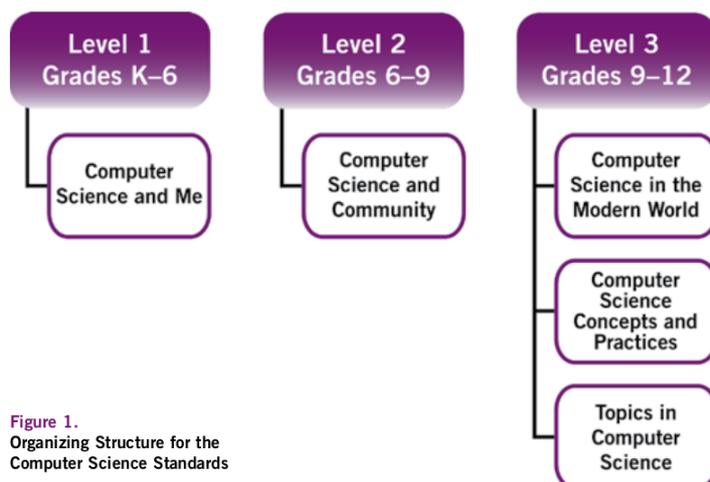


Figure 1.  
Organizing Structure for the  
Computer Science Standards

**Figura 2 - Níveis de Educação CSTA – K12**

Fonte: CSTA (2011)

De forma geral, habilidades comumente utilizadas na criação de programas computacionais para resolver problemas específicos são utilizadas como uma metodologia para resolver problemas nas mais diversas áreas (NUNES, 2011).

Nunes (2011) afirma ainda que a introdução do Pensamento Computacional na educação básica provê os recursos cognitivos necessários à resolução de problemas, transversal a todas as áreas do conhecimento.

Geraldes (2017) elaborou um levantamento sobre a contribuição de trabalhos sobre o Pensamento Computacional no Brasil. Neste trabalho ele procurou evidenciar a produção acadêmica recente sobre o tema, como pode ser observado no quadro a seguir:

**Quadro 1 – Levantamento bibliográfico**

Temática	Autores
A origem do termo PC e suas definições	Wing (2006, 2008, 2011, 2014, 2016), Blikstein (2008), Grover e Pea (2013) e Aho (2012)
O ensino da ciência da computação e do PC nos EUA e países da Europa	CSTA (2005, 2011), Paula, Valente e Burn (2014), UK Department for Education (2014) e Ramos (2015)
Os Institutos Federais e a formação de professores da educação profissional e tecnológica.	Vidor, Pacheco e Caldas (2009), Caldas, Vidor e Rezende (2011)
O ensino da Computação e o PC no Brasil	Souza et al. (2014), Carvalho, Chaimowicz e Moro (2013), Scaico et al. (2013), Andrade et al. (2013), Vieira, Passos e Barreto (2013), Barcelos e Silveira (2013), Ministério de Educação e Cultura (2000)
As habilidades associadas ao PC	Mannila et al. (2014), Selby e Woollard (2013), Barr e Stephenson (2011), Araujo, Andrade e Serey (2015)

Ainda neste trabalho Geraldes (2017) elenca os trabalhos sobre desenvolvimento do Pensamento Computacional em países como EUA, Inglaterra e Portugal. Relata também experiências desenvolvidas no Brasil relacionadas ao ensino de Computação e do Pensamento Computacional tais como: iniciativas para inserção do ensino do PC e de conceitos de TI no ensino médio em Minas Gerais, ensino de programação e do PC em escolas da Paraíba que propõe atividades utilizando conceitos da Ciência da Computação para alunos do ensino fundamental entre outras.

Em outro trabalho, Bordini et al (2016) fez um levantamento entre 2010 e 2015 de publicações em periódicos e anais de conferências no Brasil, observando identificar o

desenvolvimento de pesquisas sobre o Pensamento Computacional. O resultado detalhado pode ser melhor observado no Anexo 2.

No trabalho “Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do Pensamento Computacional no Brasil”, Andrade, Araújo e Guerrero (2016) fizeram um levantamento detalhado para identificar como o Pensamento Computacional é estimulado e avaliado no Brasil. Nesta pesquisa buscaram identificar o estado da arte no Brasil sobre avaliação do pensamento computacional.

Para ter uma visão abrangente desse assunto, desejamos responder as seguintes questões de pesquisa: Quais são as abordagens de estímulo ao pensamento computacional identificadas no Brasil? Quais são as habilidades avaliadas no Brasil? Quais são os instrumentos e/ou artefatos selecionados para avaliar o progresso do pensamento computacional no Brasil? (ANDRADE, ARAÚJO e GUERRERO, 2016).

O mapeamento foi elaborado através de um levantamento sistemático das publicações em eventos e revistas nacionais sobre Informática na Educação.

O estudo apresentou, para uma compreensão imediata dois quadros representando o levantamento, separados da seguinte forma: abordagem de estímulos ao Pensamento Computacional, detalhamento das habilidades avaliadas e instrumentos e/ou artefatos utilizados para avaliação do PC, conforme quadros a seguir:

**Quadro 2 – Abordagens dos estímulos do Pensamento Computacional**

Abordagem	Detalhamento	#	Referências
Programação	Scratch	7	[França e Amaral, 2013; Viel <i>et al.</i> , 2014; Rodriguez <i>et al.</i> , 2015; Ramos <i>et al.</i> , 2015; Schoeffel <i>et al.</i> , 2015; Araujo <i>et al.</i> , 2015; Rabello <i>et al.</i> , 2015]
	Code.org; Robomind	1	[Schoeffel <i>et al.</i> , 2015]
	Desempenho em programação	1	[Rodrigues <i>et al.</i> , 2015]
	Stencyl	1	[França e Tedesco, 2015b]
Robótica/Programação	S4A (Scratch for Arduino)	1	[Zanetti e Oliveira, 2015]
Atividades Desplugadas	Propostas de novas atividades e aplicações	8	[Scaico <i>et al.</i> , 2012; Santos <i>et al.</i> , 2015; Andrade <i>et al.</i> , 2013; Campos <i>et al.</i> , 2014; Hinterholz <i>et al.</i> , 2015; Araujo <i>et al.</i> , 2015; Ferreira <i>et al.</i> , 2015; Paiva <i>et al.</i> , 2015]
Ferramenta / Jogos	Tinta digital/ Avaliação de aplicativos	3	[Pereira Junior <i>et al.</i> , 2014; Gomes e Alencar, 2015; Gomes <i>et al.</i> , 2015]
Modelo	Associado à programação	1	[França e Tedesco, 2014]
Prova	Avaliação de questões PISA	1	[Mestre <i>et al.</i> , 2015]

Fonte: Andrade, Araújo e Guerrero (2016)

Nesse contexto, busca-se o ensino e aplicação dos conceitos do pensamento computacional visando o desenvolvimento de novas competências dos alunos do Ensino médio para atenderem a exigências da sociedade e do mundo do trabalho.

No Brasil existem vários experimentos e pesquisas sobre o Pensamento Computacional que se utilizam das mais variadas ferramentas e ou plataformas. Elenco a seguir algumas ferramentas utilizadas.

### 2.3.1 Plataforma code.org

É uma plataforma que oferece uma série de cursos on-line e off-line de forma livre e construídos de etapas.

Atualmente são oferecidos quatro cursos na página principal. São eles:

Curso 1: voltado para alunos em fase de alfabetização

Curso 2: voltado para alunos mais avançados que já possuem a capacidade de interpretação de textos e estão cursando o ensino fundamental ou médio. Já os cursos 3 e 4 são mais avançados aprofundando os conteúdos trabalhados no curso 2.

Em todos os cursos o nível de complexidade dos problemas apresentados aumenta de acordo com o avanço do aluno em cada etapa.

Nestes cursos são trabalhados diversos conceitos a saber: sequencia, repetição, eventos, estrutura condicional, operadores e dados.

Desta forma os conceitos computacionais são desenvolvidos na plataforma ao longo de cada etapa de cada curso.

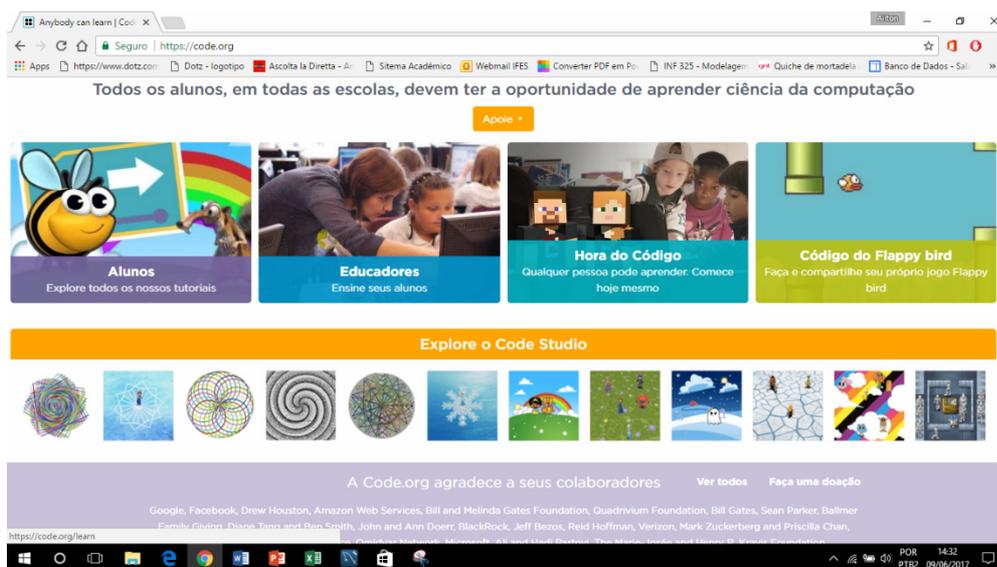


Figura 3 - Página Inicial da Plataforma Code.org

### 2.3.2 Plataforma codecombat

É uma plataforma também livre que propõe o aprendizado de programação através de um jogo real.

Os cursos da plataforma foram pensados para ser trabalhados em sala de aula. Tanto professores como alunos mesmo sem conhecimento de programação podem utilizar esta plataforma desenvolvendo seus códigos em linguagens como JavaScript e Python.

O interessante nesta plataforma é que em cada etapa desenvolvida, o aluno aprende sobre a sintaxe da linguagem de programação escolhida por ele para desenvolver seu jogo.

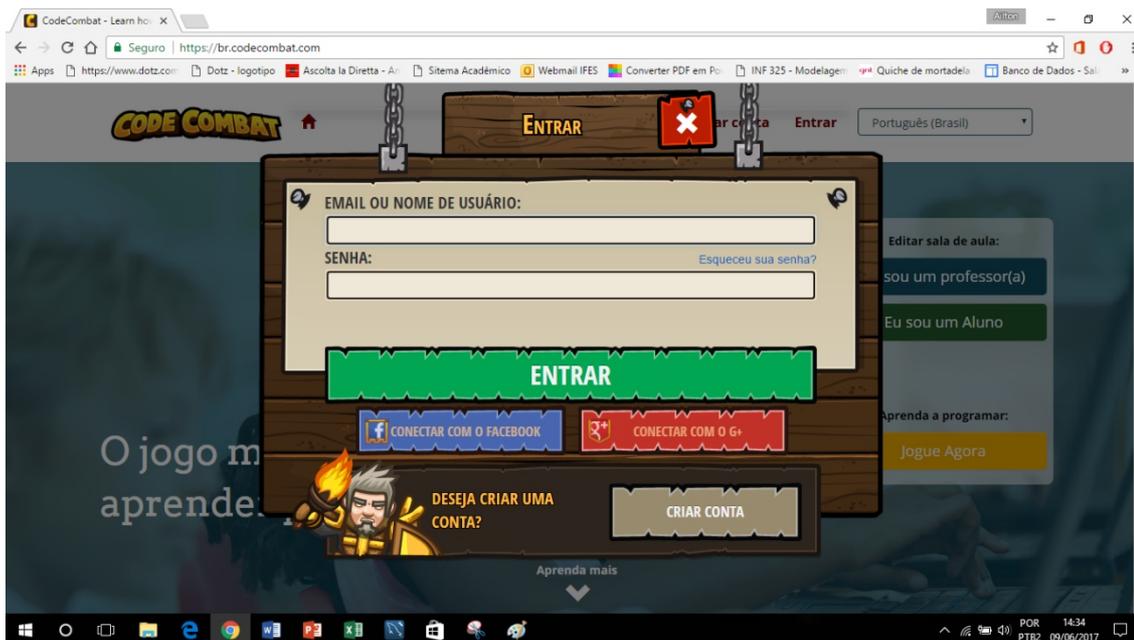


Figura 4 - Página de acesso à plataforma CodeCombat

### 2.3.3 Plataforma app inventor

Considerada uma das ferramentas mais tranquilas para se desenvolver aplicações para dispositivos móveis.

Ela possui um editor gráfico que permite ao aluno desenvolver seus códigos de programação utilizando-se de blocos de comandos através da técnica de arrastar e soltar sem a necessidade de aprender um código de programação.

Os blocos de comandos do AppInventorsão parecidos com peças de quebra-cabeças que se encaixam, bastando para isso que o aluno saiba como encaixá-los de forma lógica.

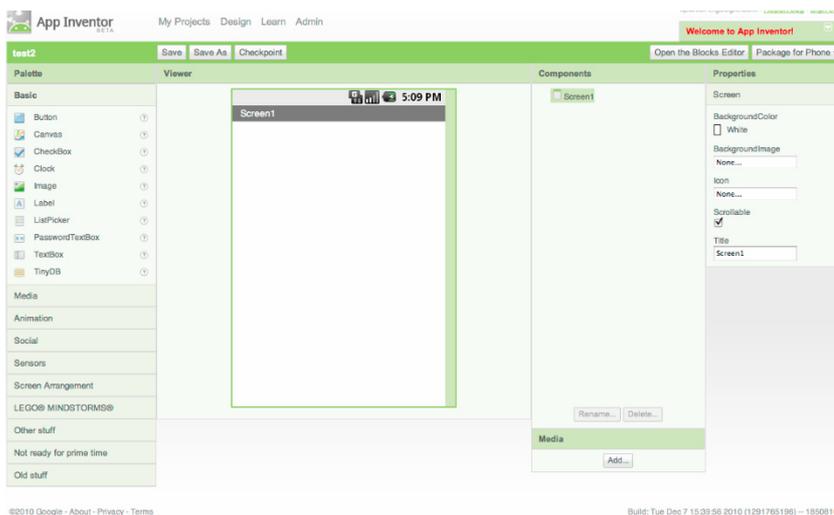


Figura 5 – Página inicial do projeto AppInventor

### 2.3.4 Scratch

Scratch é uma ferramenta desenvolvida em 2009 por Mitchel Resnick do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) que tem como objetivo ensinar conceitos de programação para pessoas com idade entre 8 e 16 anos utilizando blocos lógicos, recursos multimídias para

o desenvolvimento de histórias interativas, animações e jogos, além de permitir o compartilhamento online das atividades criadas com a ferramenta. Pode ser utilizada de forma on-line na página do MIT na internet ou de forma off-line baixando e instalando em um dispositivo (SOUZA e CASTRO, 2016).

O desenvolvimento do Scratch baseou-se nas idéias de Seymour Papert, onde crianças e jovens teriam a possibilidade de programar computadores de uma forma lúdica e criativa.

Assim, pode-se criar programas de computador utilizando-se da criatividade para criar jogos, animações e histórias interativas sem a necessidade de conhecimento aprofundado em programação. Segundo Monroy e Resnick (2008), essa abordagem facilita o aprendizado dos alunos, que não apenas aprendem os conceitos da computação, mas desenvolvem algumas habilidades como: pensamento criativo, comunicação efetiva, análise crítica, experimentação sistemática, design interativo e aprendizagem contínua.

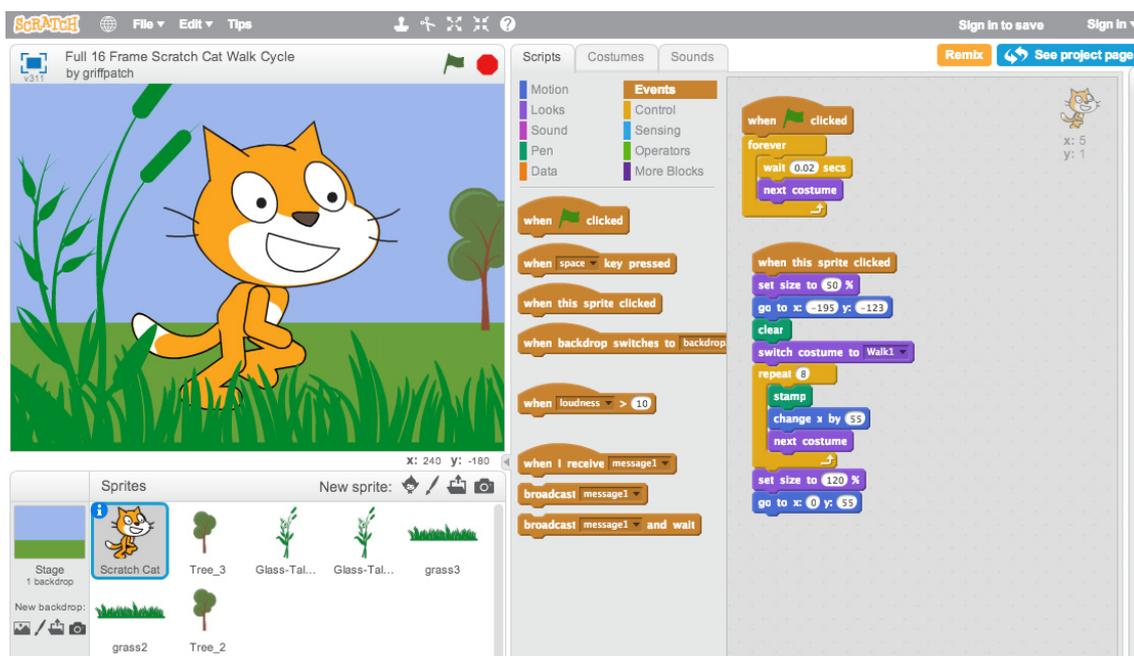


Figura 6 – Tela da área de desenvolvimento de projetos do Scratch

## 2.4 Pensamento Computacional e os PCN's

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são uma referência nacional da estrutura curricular, visando a qualidade do ensino fundamental. Pode ser adaptada conforme a realidade de cada escola. Essa base permite diversas discussões referentes aos projetos escolares, assim como material didático, avaliação e outros temas ligados ao ensino. Ela procura formar alunos mais autônomos, participativos na sociedade contemporânea.

As transformações de caráter econômico, social ou cultural que levaram à modificação dessa escola, no Brasil e no mundo, não tornaram o conhecimento humano menos disciplinar em qualquer das três áreas em que o novo ensino médio foi organizado (PCN+, 2002).

Já em PCN+ (2002), encontramos que uma competência esperada dos alunos seja a capacidade de “identificar regularidades em situações semelhantes para estabelecer regras, algoritmos e propriedades”. A partir dessa recomendação, é possível inferir que o aluno deve ser estimulado a assumir uma postura exploratória frente ao mundo e que, a partir dessa postura, estabeleça ativamente as relações matemáticas. Tal recomendação nos aproxima da proposta de desenvolvimento de competências do Pensamento Computacional, onde, Wing

(2006) considera a identificação de padrões como uma das primeiras competências associadas ao Pensamento Computacional.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Partindo do entendimento de que toda pesquisa nasce a partir de um problema percebido ou sentido em observações do mundo real (LAKATOS, 2003), são propostas hipóteses que têm o objetivo de prever ações que possam contribuir com a solução, mesmo que em parte, do problema proposto.

Para Gil (1999, p. 42), a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “[...] processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Neste sentido, esta pesquisa se caracteriza como de intervenção, onde o pesquisador, baseado em conhecimentos adquiridos e experiências pessoais, irá propor uma intervenção ao problema, com a intenção clara de contribuir com pelo menos uma parcela de sua solução.

Considerando a intervenção como princípio básico da pesquisa concordamos com Laville (1999, p. 11) quando diz que:

Chegar a possíveis explicações ou soluções para um problema pode significar não apenas aquisição de novos conhecimentos, mas, também, favorecer uma determinada intervenção. Um problema é sempre uma falta de conhecimentos. Demo (1996, p. 34) insere a pesquisa como atividade cotidiana, considerando-a como uma atitude, um “[...] questionamento sistemático, crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático.

Vale aqui salientar que não se deve ter intenção de generalizar essas intervenções, como verdades levadas a todas as outras situações similares, visto que, é sabido por todos, cada relação entre seres humanos é única. Pretende-se que, a partir do estudo, à luz das teorias, contribuir com a solução de problemas.

#### 3.1 Quanto à Natureza

Quanto à natureza, a pesquisa pode-se dividir em:

- PURA: Voltada a descobrir teorias, leis, modelo de explicação de fatos e predição do comportamento do fenômeno a partir da formulação de hipótese.
- APLICADA: Tem por objetivo a solução de problemas pela aplicação de uma teoria já elaborada.

De acordo com Laville (1999, p. 44):

A preocupação em evitar as compartimentalizações leva alguns pesquisadores a desconfiar das numerosas categorizações das pesquisas que foram desenvolvidas: experimental, teórica, fenomenológica, hermenêutica, avaliativa, descritiva, pesquisa-ação, etc. Jargão, dizem alguns! Se a pesquisa define-se por um problema a ser resolvido, duas categorias lhe parecem suficientes: pesquisa fundamental, se se trata de preencher vazios no próprio saber; pesquisa aplicada, se se trata de resolver um problema prático.

Para Vilaça (2010), a pesquisa aplicada irá utiliza-se dos daquelas teorias, leis e modelos descobertos pela pesquisa básica para se desenvolver, seguindo a sistemática e os rigores metodológicos estabelecidos pela ciência. Neste sentido, este trabalho se propõe a desenvolver uma pesquisa aplicada, vista a relevância do problema proposto relacionado ao desenvolvimento tanto dos alunos como também dos professores no cotidiano escolar.

### 3.2 Quanto à Abordagem

A pesquisa relacionada a esta abordagem pode ser dividida inicialmente em pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa.

A pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Utilizam grandes amostras, traduzidas em informações numéricas.

Para Sampieri (2006, p. 5):

O enfoque quantitativo utiliza a coleta e a análise de dados para responder às questões de pesquisa e testar as hipóteses estabelecidas previamente, e confia na medição numérica, na contagem e frequentemente no uso de estatística para estabelecer com exatidão os padrões de comportamento de uma população.

Já a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Sampieri (2006, p. 5) esclarece que “o enfoque qualitativo, em geral, é utilizado sobretudo para descobrir e refinar as questões da pesquisa. [...] está baseado em métodos de coleta de dados sem medição numérica como as descrições e as observações”.

As hipóteses surgem no processo de pesquisa, é flexível, movendo-se diante dos eventos e suas interpretações. Busca reconstruir a realidade observada pelo pesquisador. É também chamada de holística, pois não reduz o todo em partes (SAMPIERI, 2006).

É importante salientar que ambos os enfoques possuem características que podem contribuir significativamente para a pesquisa científica, pois além do rigor das análises numéricas a serem propostas em conjunto com o alcance subjetivo da análise da realidade proposta contribuirão com um aumento da qualidade do trabalho proposto, sendo então, uma relação das duas abordagens citadas como aquelas a serem empregadas.

### 3.3 Quanto aos Métodos

Em uma pesquisa científica é fundamental que os métodos definidos contribuam para seu andamento com segurança. Que auxiliem o pesquisador nas decisões a serem tomadas, detectando erros e direcionando a pesquisa (LAKATOS, 2003). A seguir elencamos aqueles, mais importantes.

#### 3.3.1 Métodos teóricos

**Analítico-sintético:** Permite o trânsito do todo às partes que compõem o fenômeno pensado. Implica que a percepção do todo leva a um processo de compreensão e explicação mais plena do objeto. A **análise** é um procedimento mental que consiste na decomposição de uma integridade em suas partes e relações componentes. Este procedimento se completa com a **síntese**, que permite a integração, a nível mental, das partes constitutivas do objeto.

Assim, buscaremos o entendimento do problema proposto, compreender as nuances de suas partes constitutivas no intuito de melhor compreender o todo e assim possibilitar a proposta de soluções.

**Indutivo-dedutivo:** A **indução** é um procedimento mediante o qual se consegue inferir certa propriedade ou relação, a partir de fatos particulares. Permite o trânsito do particular para o geral. Seu complemento é o procedimento **dedutivo**, mediante o qual o investigador transita de afirmações gerais verdadeiras a outras, ou a características particulares do objeto. Nesse método se dá a relação do geral com o particular, muito utilizado no trânsito do conhecimento empírico ao teórico, permitindo fundamentar os principais resultados do nível teórico.

**Hipotético-dedutivo:** Caracteriza-se por possibilitar o surgimento de novos conhecimentos, a partir de outros estabelecidos, que progressivamente são submetidos a deduções. A ocorrência reiterada de certos fatos permite que o investigador, por via indutiva, formule hipóteses que posteriormente, por via dedutiva chegue a demonstrar.

Assim, o problema desta pesquisa foi induzido a partir da observação das relações entre professor e aluno em escolas de alta vulnerabilidade social, que através do trânsito entre teoria e prática, propõe-se uma hipótese que dedutivamente buscaremos provar ao seu final.

### 3.3.2 Métodos empíricos

- **Questionário:** Utilizado para obter informações em grande escala, com perguntas previamente elaboradas. Permite obter avaliações, opiniões e critérios próximos das variáveis da atividade científica investigativa ou seus indicadores. As perguntas devem ser claras e fáceis de responder, evitando empregar termos incompreensíveis, podem ser diretas ou indiretas em dependência de sua relação com o objeto de interesse do investigador, podendo ser abertas, fechadas ou mistas, ou que meçam critérios ou atitudes sobre determinado fato, atendendo ao grau de liberdade que se dá ao interrogado para responder e a escala que será empregada para o processamento, procurando ser bastante simples e brindar uma boa informação.

### 3.4 Quanto aos Objetivos

Para Gil (2010), a partir de seus objetivos, uma pesquisa científica pode ser classificada como exploratória, descritiva e explicativa. A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado.

A pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. [...] e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.” (GIL, 2010, p. 27).

A pesquisa explicativa visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porquê” das coisas. Para Gil (2010, p.28), “o conhecimento científico está assentado nos resultados oferecidos pelos estudos explicativos.”

Podemos então caracterizar esta pesquisa como descritiva, vista que busca descrever as principais características, tanto dos sujeitos como de suas relações a partir da análise dos dados colhidos. Também se caracteriza como explicativa, visto que, busca aprofundar o conhecimento da realidade pesquisada, para sua explicação.

### 3.5 Quanto ao Local de Coleta de Dados

Este trabalho se utilizará da análise de documentos do IFES- Campus Colatina, onde se desenvolve a pesquisa. Utilizaremos também a pesquisa de campo junto aos protagonistas do problema proposto para melhor compreensão de suas relações. Os sujeitos da pesquisa serão os alunos do curso técnicos integrados ao ensino médio e os professores que ministram a disciplina de informática básica para os cursos.

### 3.6 Quanto aos Procedimentos Técnicos

A partir do critério de classificação proposto esta pesquisa científica se caracteriza como uma pesquisa-ação, que, de acordo com Thiollent (2011, p.20) e:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Entendemos assim, que para a solução do problema proposto por este trabalho, é fundamental que a participação dos sujeitos envolvidos seja da mais alta relevância e pertinência. Neste sentido Levano (2007, p.73) explica que: Resolver problemas cotidianos e imediatos, e melhorar as práticas concretas. Seu propósito fundamental está centrado em fornecer informações que guiem a tomada de decisão para elaborar programas, processos e reformas estruturais.

A ideia principal da utilização dessa metodologia se justifica pelo cunho pedagógico na busca da solução do problema proposto, a partir de uma visão histórica, crítica, social e dialógica. Neste sentido, o estudo da relação professor-aluno permeia várias situações de pensamentos complexos dos sujeitos envolvidos, sendo necessária para uma ação intervencionista, que possa obter uma real transformação da realidade a participação dos protagonistas da relação estudada.

Neste sentido, concordamos com Barbier (2007, p. 119) quando diz que:

Toda pesquisa-ação é singular e define-se por uma situação precisa concernente a um lugar, a pessoas, a um tempo, a práticas e a valores sociais e à esperança de uma mudança possível. Por trás de toda pesquisa-ação, encontramos uma sociologia da esperança que se contrapõe a todo pensamento cínico ou fatalista.

Portanto, mesmo com um planejamento prévio, com a proposição do problema, construção das hipóteses, coleta e interpretação dos dados e proposta interventiva, tenhamos consciência de que ajustes e novas decisões serão necessárias, a partir do transcender dos diálogos entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa.

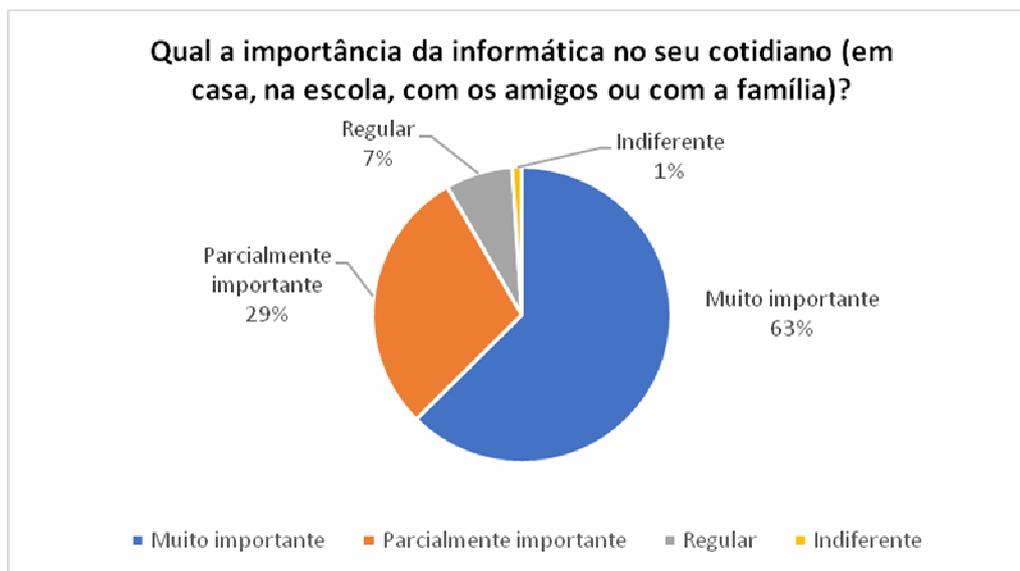
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Análise do Questionário dos Alunos

Para uma melhor compreensão do problema de pesquisa levantado, foi proposto dois questionários, que foram aplicados inicialmente aos alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFES - Campus Colatina (Apêndice A), buscando identificar seu entendimento acerca das habilidades do pensamento computacional. Num segundo momento aplicou-se um outro questionário aos professores da disciplina de informática básica deste mesmo campus (Apêndice B), buscando identificar a utilização intencional de recursos e artefatos que facilitem o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional junto aos alunos, com base no atual plano de ensino da disciplina. Para tanto foi utilizada a ferramenta google forms, facilitando e agilizando sobremaneira a coleta dos dados.

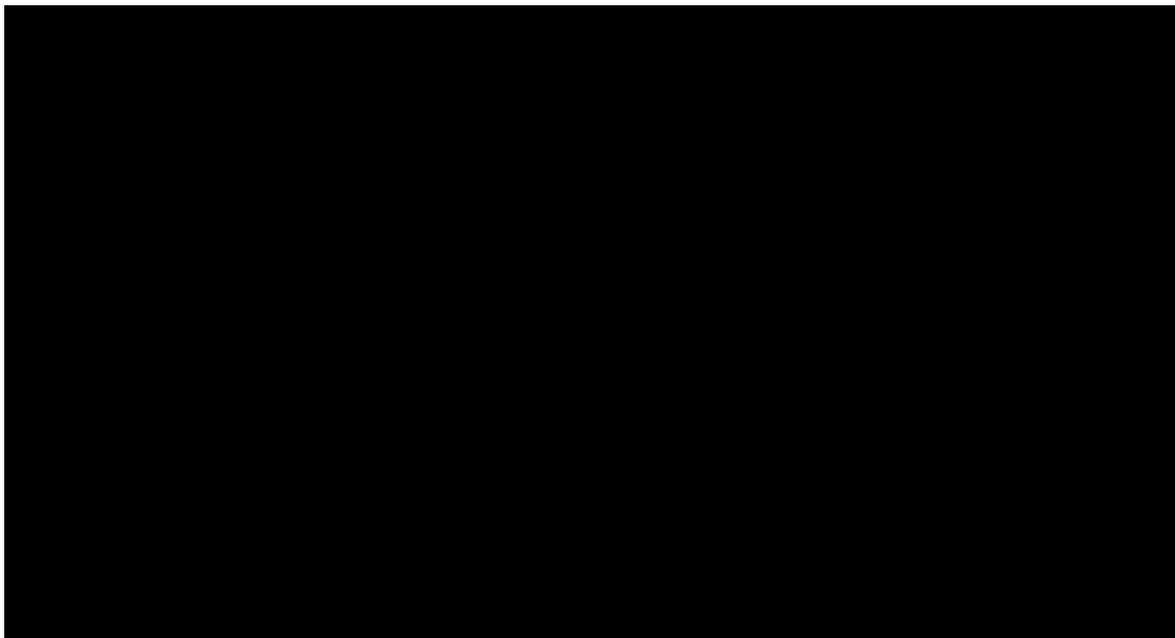
A seguir, faz-se uma análise das respostas dos alunos.

Quando questionados sobre a importância da informática, a maioria dos alunos dá muita importância à informática em seu dia a dia (63%). Já uma parcela menor (29%), considera parcialmente importante. Uma pequena parcela (8%) percebe como regular ou é indiferente (Gráfico 1). Isto já mostra a grande relevância tanto da informática, quanto a necessidade de otimizarmos sua utilização.



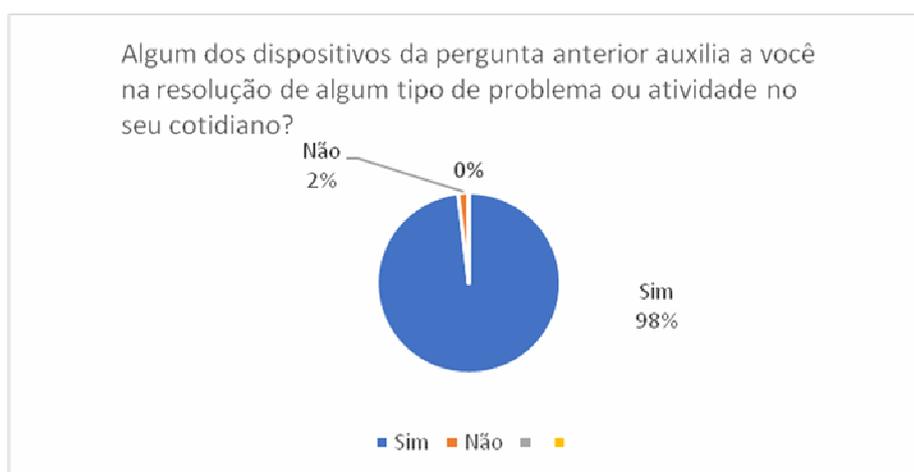
**Gráfico 1** - Resposta 1 do (questionário dos alunos)

Quanto aos tipos de dispositivos utilizados diariamente, pode-se considerar que são das mais variadas opções (Gráfico 2), porém, pode-se perceber que o smartphone e o notebook, são os mais utilizados (83% aproximadamente), com predominância dos smartphones (66,4%), o que demonstra uma agilidade, por serem dispositivos móveis, e os mesmos já tem domínio em sua utilização, o que pode potencializar o desenvolvimento das habilidades propostas.



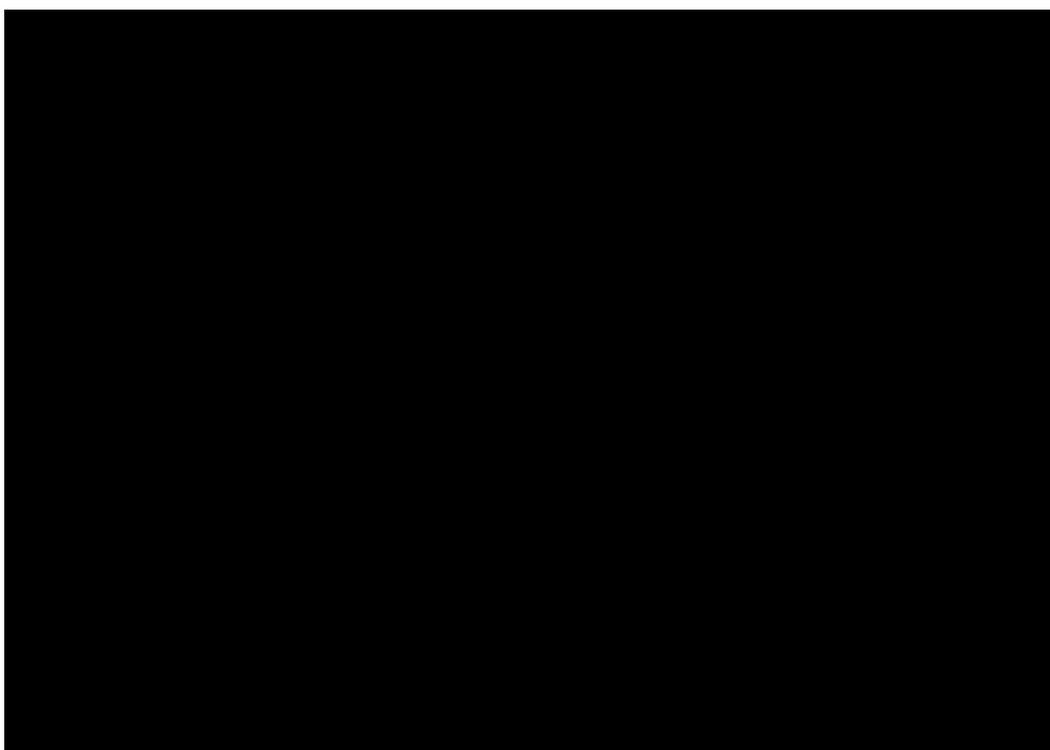
**Gráfico 2** - Resposta2 do questionário dos alunos

Em relação à utilização dos dispositivos, podemos constatar que praticamente todos os alunos (98%) os utilizam como auxílio na resolução dos problemas de seu cotidiano (gráfico 3). Confirmando esta afirmação, em resposta à questão seguinte, também os utilizam na escola para as mais variadas funções, como pesquisa, cálculos, trabalhos entre outras. Também o fazem em disciplinas específicas como Matemática, Física, Química etc (pergunta 4 - *Ainda com relação à pergunta 3, algum dos dispositivos utilizados auxilia a você na resolução de problemas em alguma disciplina em seus estudos? (Se SIM, Escreva quais)*), corroborando com a consideração apresentada na análise do Gráfico 3.



**Gráfico 3** – Resposta 3 do Questionário dos alunos

Questionados à respeito da importância da utilização do raciocínio lógico em suas atividades pessoais, a maioria dos alunos (77%) considerou muito importante, outra boa parcela (20%) consideraram parcialmente importante e uma pequena quantia considerou a utilização de forma regular, o que confirma o que propomos neste trabalho que é o desenvolvimento do desempenho do raciocínio lógico através da implementação do ensino das habilidades do PC. Dados indicados no co 4.



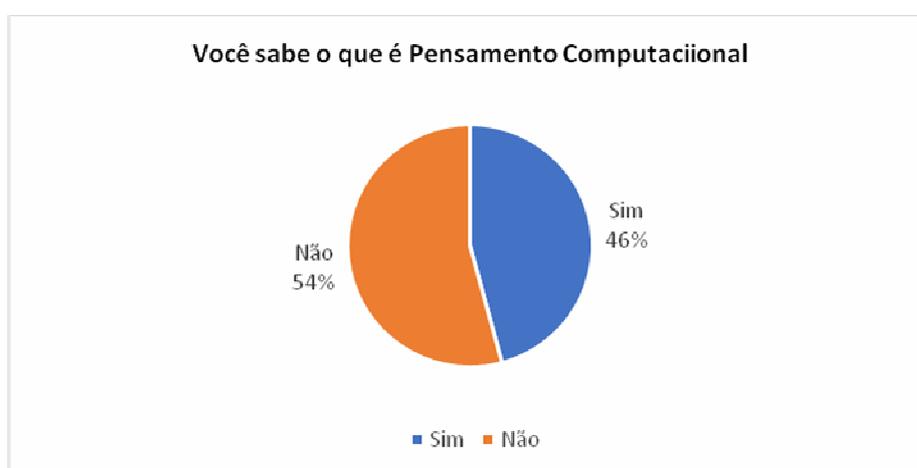
**Gráfico 4** – Resposta 5 do Questionário dos alunos

Prosseguindo no sentido de verificação da utilização do raciocínio lógico pelos alunos, desta vez, no cenário da escola, auxiliando-os no seu desenvolvimento nas disciplinas estudadas, nota-se claramente que a maioria (90,6%) enfatizou que é muito importante tal recurso em suas tarefas escolares (Gráfico 5).



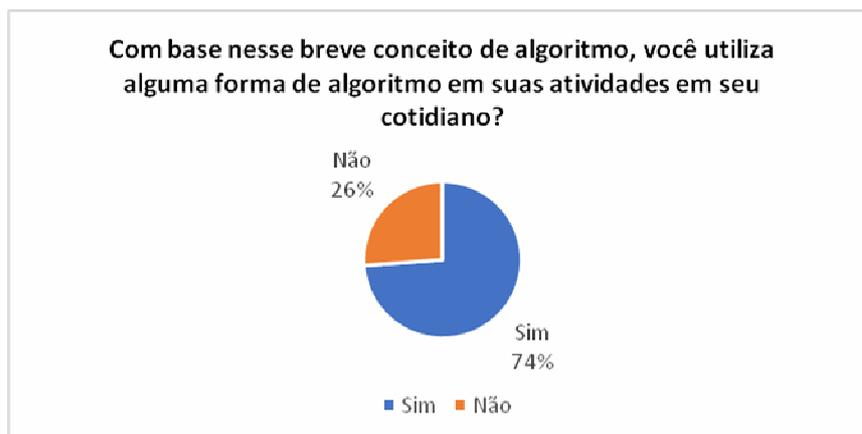
**Gráfico 5** – Resposta 6 do Questionário dos alunos

Após apresentar aos alunos um dos conceitos de Pensamento Computacional (BLIKSTEIN, 2008), buscando verificar o entendimento deles sobre o conceito após esta série de questionamentos sobre utilização da informática, tecnologias e artefatos, percebe-se de acordo com as respostas uma pequena variação das respostas (sim/não), que podemos concluir que parte dos alunos compreenderam que utilizam o conceito de forma empírica em seu cotidiano e outros não tiveram tal compreensão (Gráfico 6).



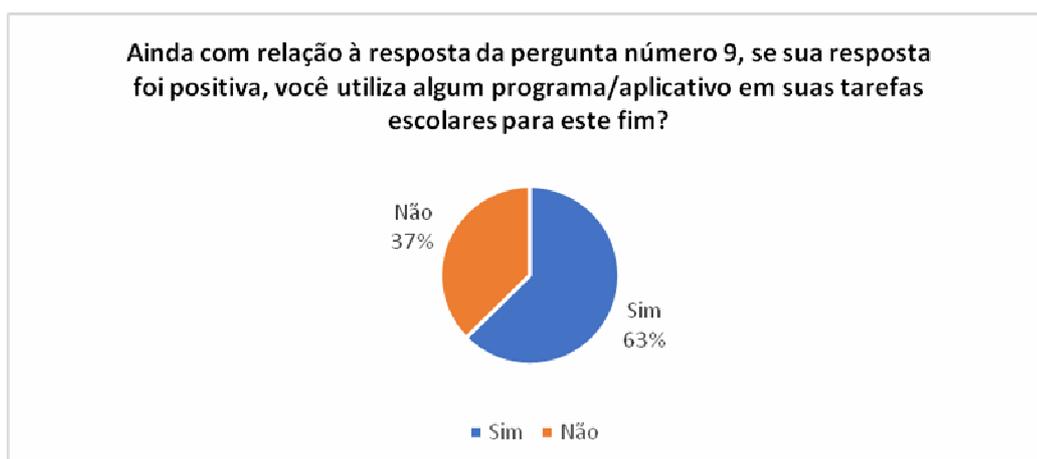
**Gráfico 6** – Resposta 7 do Questionário dos alunos

Sob a exposição de um conceito de algoritmos, onde algoritmo significa a sequência de instruções para a resolução de uma determinada tarefa ou problema, a maioria dos alunos (74%) responderam que sim, utilizam alguma forma ordenada de passos para resolver situações de seu cotidiano. Já pequena parcela (26%) disseram não se utilizar de tal recurso (Gráfico 6). Tais resultados corroboram com o objetivo desse trabalho, já que o ensino de algoritmos, constitui uma das habilidades da Ciência da Computação, que pode ser utilizada no cotidiano com ou sem auxílio de artefatos tecnológicos e auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico dos aprendizes. Nas respostas à próxima questão (caso a resposta fosse sim sobre conhecer o fato de utilizar alguma forma de algoritmo em seu cotidiano, se o aluno utiliza algum tipo de dispositivo que o auxilie na resolução de determinada tarefa ou problema), obtivemos respostas das mais variadas, sendo que a que se destaca mais é a utilização de smartphones e notebooks..



**Gráfico 7** – Resposta 9 do questionário dos alunos

Corroborando com as respostas do Gráfico 7, onde os alunos foram submetidos ao conceito de algoritmo, verifica-se no Gráfico 8, quando questionados sobre se utilizam de alguma aplicação ou aplicativo (software) como auxílio no desenvolvimento de suas tarefas escolares, observa-se que mais da metade (63%) responderam positivamente e outros 37% que não se utilizam de nenhum aplicativo como reforço para elaboração de suas atividades acadêmicas.



**Gráfico 8** – Resposta 11 do questionário dos alunos

A aplicação do questionário junto aos alunos, teve o objetivo de levantar a sua percepção da utilização das tecnologias atuais, tais como internet, redes de computadores, armazenamento em nuvem, além dos artefatos que já compõem nosso cotidiano como os computadores (desktop), smartphones e tablets, smartwatches e também a utilização de softwares (aplicativos ou “apps”) para estas plataformas entre outros.

Fica demonstrado nas respostas dos alunos, o envolvimento deles não somente com as tecnologias mas também a sua efetiva utilização em seu cotidiano.

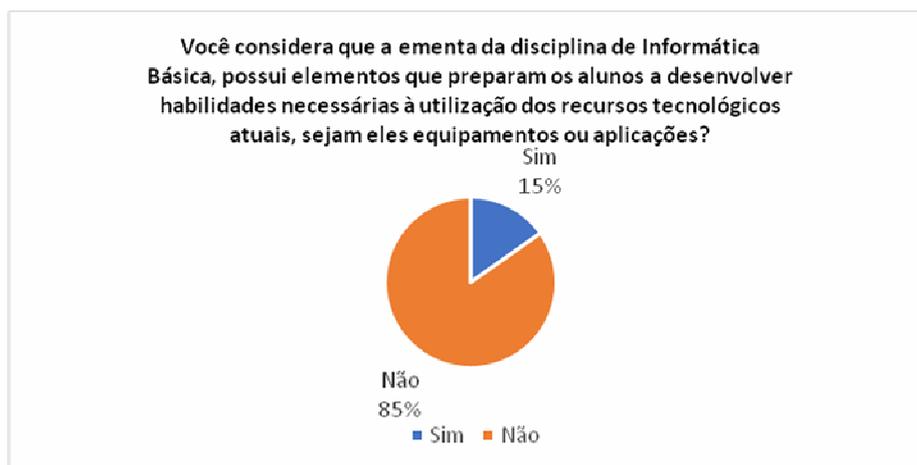
Como o objetivo deste trabalho é capacitar o aprendiz, através da aplicação das habilidades do PC, a utilizar todo este aparato de modo a fornecer-lhe um caminho que o auxilie na utilização mas adequada e produtiva dos recursos, nesse sentido, observa-se que a ementa atual da disciplina de Informática Básica, possui um elenco limitado de subsídios para desenvolvimento das habilidades do PC se considerarmos o que nos diz Blikstein, já mencionado nesse trabalho anteriormente, sobre como utilizar o computador e aqui acrescentamos, como utilizar todo o arcabouço tecnológico disponível atualmente, para potencializar o desenvolvimento cognitivo e operacional dos aprendizes.

Concluimos então, neste caso, que o direcionamento sistemático através de uma forma organizada de introdução dos fundamentos da Ciência da Computação através do ensino das habilidades do PC, introduzidos em uma nova distribuição de conteúdos na ementa da disciplina de Informática Básica, trará uma contribuição para preparar os aprendizes para o contexto tecnológico

atual, que exige das pessoas, mais dinâmica, raciocínio rápido e solução de problemas em um contexto mais cooperativo.

A seguir faremos uma análise do questionário aplicado aos professores que ministram a disciplina de Informática Básica no IFES Campus Colatina, buscando identificar a percepção deles sobre as habilidades do PC e diagnosticar se eles de certa forma buscam desenvolver tais habilidades na disciplina mesmo que tal aspecto não seja contemplado.

## 4.2 Análise do questionário dos professores



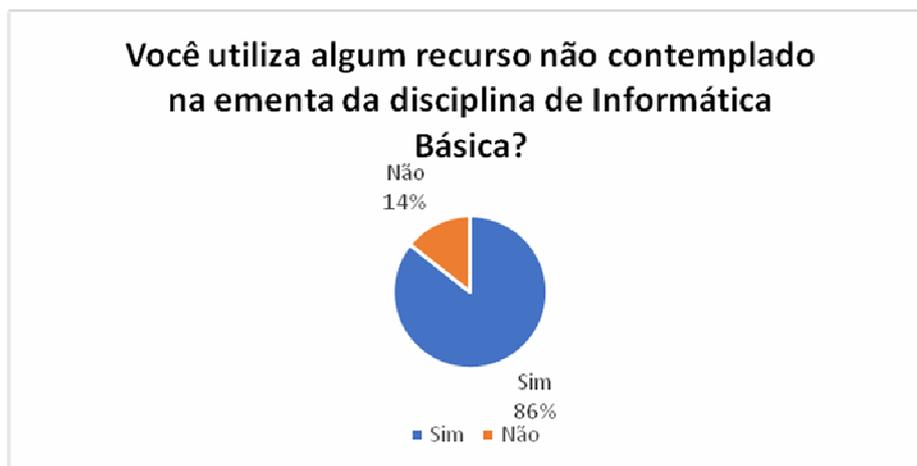
**Gráfico 9** – Resposta 1 do questionário dos professores

Os professores da disciplina de Informática Básica, após questionados se a ementa da disciplina de Informática Básica, possui elementos que preparam os alunos a desenvolver habilidades necessárias à utilização dos recursos tecnológicos atuais, sejam eles equipamentos ou aplicações (Gráfico 9 – Resposta 1 do questionário dos professores), a maioria (85%) respondeu positivamente. Entretanto, podemos observar que na ementa (Apêndice A), o conteúdo especificado apresenta apenas o desenvolvimento de habilidades para operar aplicativos de escritório. Os demais professores (15%) responderam de forma negativa, que a ementa não apresenta elementos que apoiem o desenvolvimento das habilidades do PC. Perceberemos mais adiante em outros questionamentos que os professores que responderam sim a este item podem ter se embasado em conteúdos e técnicas que eles utilizam, já que a ementa não contempla.

Corroborando com a análise das respostas da pergunta anterior, podemos observar no elenco de respostas dos professores ao descreverem, em caso de resposta afirmativa, os recursos utilizados por eles na disciplina, respondendo à próxima pergunta (Caso a resposta anterior for positiva, quais elementos você desenvolve sistematicamente na disciplina?). Vejamos o elenco de respostas:

- Lógica, programação, construção e dissolução de problemas.
- Visão geral dos principais aplicativos utilizados no mercado de trabalho e na academia. Utilização dos dispositivos móveis para ampliar a busca sobre conteúdo da disciplina, entre outros.
- Desenvolvimento de artigo
- Ferramentas de trabalho online colaborativo, Software de tratamento e representação de dados.

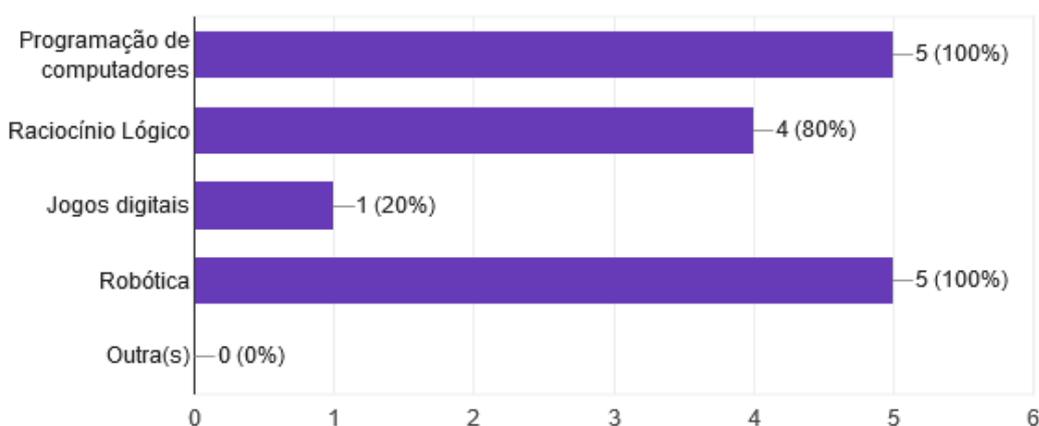
Podemos observar também que nas respostas da próxima pergunta (Você utiliza algum recurso não contemplado na ementa da disciplina de Informática Básica?), que a maior parte dos professores (80%) responderam que sim, utilizam-se de recursos adicionais, além das contempladas na ementa, já a menor parte (20%) ministram a disciplina, acompanhado apenas o conteúdo da ementa (Gráfico 10).



**Gráfico 10** – Resposta 3 do questionário dos professores

Ao justificarem suas respostas, verificamos que os professores que responderam sim à pergunta, de certa forma, relacionaram uma série de atividades que eles procuram trabalhar, de modo que contemplem o desenvolvimento dos alunos, tais como: edição de vídeo, edição de imagem, lógica de programação, jogos digitais e robótica experimental, leitura de artigos complementares via ambiente virtual de aprendizagem, recursos de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) como wiki e questionários online além da utilização de softwares educativos.

Mais uma vez, elencaram como recurso adicional, lógica de programação e podemos verificar que após sugerido à eles que habilidades eles considerariam necessárias contemplar na disciplina de Informática Básica, expostas no gráfico 11, percebemos que todos os docentes afirmaram que as habilidades de programação de computadores e raciocínio lógico deveriam ser trabalhadas, além de considerarem também o ensino de robótica, recurso muito utilizado por escolas na atualidade. Apesar de na atualidade os games terem atraído muitas pessoas, das mais variadas idades, apenas pequena parte dos professores (20%) consideraram a utilização deste recurso.



**Gráfico 11** – Resposta 5 do questionário dos professores

Todos os professores pesquisados afirmaram a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades do PC e quando expostos às habilidades que o PC oferece para desenvolver, acrescentaram que trabalham os seguintes conteúdos com os alunos: coleta, análise e representação de dados, desenvolvimento de jogos, animações, robótica em resolução de problemas e desenho, recursos de programação, raciocínio lógico e ludicidade entre outras.

As questões a seguir tem o objetivo de diagnosticar se os professores percebem se seus alunos se utilizam das habilidades do PC na elaboração de suas atividades durante as aulas. Dessa forma foram expostas nove habilidades e solicitado que respondessem numa escala de 1 a 5, onde 1

representa que os alunos nunca se utilizaram de determinadas habilidades, 2 que utilizaram algumas vezes, 3 não sabem responder, 4 utilizaram em muitas situações e 5 que sempre utilizaram. Esta parte do questionário foi baseada em Geraldes (2017).

As habilidades em questão são:

- a) coleta de dados
- b) análise de dados
- c) decomposição de problemas
- d) algoritmos
- e) abstração
- f) automação
- g) paralelização

O resultado das respostas estão representadas na tabela e nos gráficos a seguir:

**Quadro3**– Resultado do questionário dos professores – questão 9

Item	Questão	1 Nunca	2 Algumas vezes	3 Não sabem responder	4 Utilizaram em muitas situações	5 Sempre
a	Com relação a coleta de dados, seus alunos buscam informações apropriadas e selecionam informações relevantes às suas atividades?			42,9%	28,6%	28,6%
b	Com relação à análise de dados os alunos procuram dar sentido aos dados, buscando padrões, e tirando conclusões?	14,3%	14,3%	14,3%	42,9%	14,3%
c	Para representar seus dados os alunos organizam e descrevem os dados utilizando-se de gráficos, palavras, imagens ou tabelas?		14,3%	57,1%	28,6%	
d	Utilizam-se do recurso de divisão de tarefas em partes menores para encontrar uma solução?		42,9%	28,6%	28,6%	
e	Para resolver um problema, planejam e organizam uma sequência de passos a serem tomados para atingir o objetivo?		42,9%	28,6%	28,6%	
f	Utilizam-se da criação de modelos para representar uma ideia de forma reduzida?		42,9%	42,9%	14,3%	
g	Fazem experimentação para criar simulações?	28,6%	28,6%		28,6%	14,3%
h	Busca a utilização de tecnologias para auxílio de novas tarefas repetitivas?		28,6%	28,6%	28,6%	14,3%
i	Organizam recursos para realizar tarefas simultaneamente de forma cooperativa com o intuito de alcançar um objetivo?		28,6%	28,6%	28,6%	14,3%

Analisando as respostas apresentadas na tabela, percebemos que apenas nos itens ‘b’ e ‘g’, uma parcela menor dos professores nunca percebeu seus alunos se utilizarem das habilidades descritas, neste caso, análise de dados e automação.

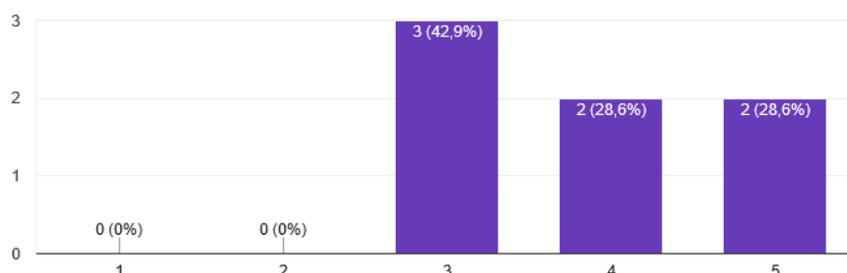
Também não souberam responder se seus alunos se utilizaram das habilidades descritas nos itens ‘c’, ‘d’, ‘e’ e ‘f’, respectivamente as habilidades de coleta de dados, representação de dados, abstração e simulação. O que nos leva a crer que ao não saberem responder se seus alunos utilizam grande parte das habilidades do PC e em alguns casos perceberem que os alunos nunca utilizaram outras, considerando que estes alunos cursam uma disciplina em que possuem um ambiente com laboratório de computadores ligados em rede e com acesso a internet de alta velocidade, de possuírem outros equipamentos que possibilitem

que eles desenvolvam suas atividades acadêmicas como smartphones, tablets e notebooks, concluímos, com base na proposta deste trabalho, a necessidade de se implementar de forma sistemática o ensino das habilidades do PC na disciplina de Informática Básica, visto que nas demais respostas ficou demonstrado que em um percentual significativo de percepção dos professores sobre a aplicação das habilidades do PC pelos alunos que se utilizam destes recursos para auxiliar seus estudos.

A seguir os gráficos dos resultados da resposta 9 do questionário.

a) Com relação a coleta de dados, seus alunos buscam informações apropriadas e selecionam informações relevantes às suas atividades?

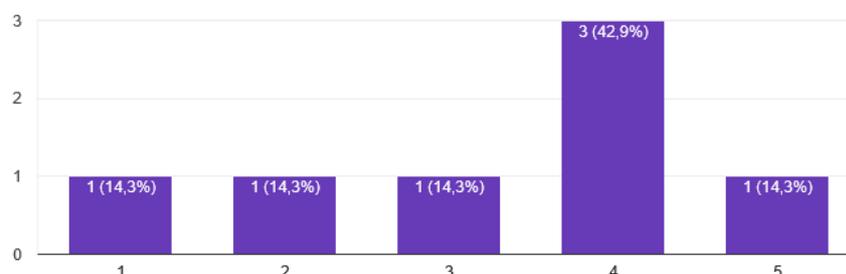
7 respostas



**Gráfico 11** – Resposta 9a do questionário dos professores

b) Com relação à análise de dados os alunos procuram dar sentido aos dados, buscando padrões, e tirando conclusões?

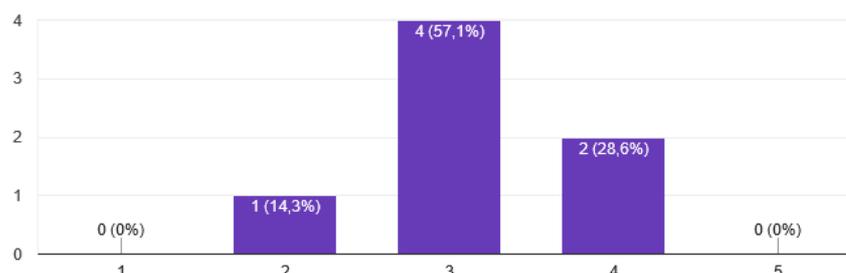
7 respostas



**Gráfico 12** – Resposta 9b do questionário dos professores

c) Para representar seus dados os alunos organizam e descrevem os dados utilizando-se de gráficos, palavras, imagens ou tabelas?

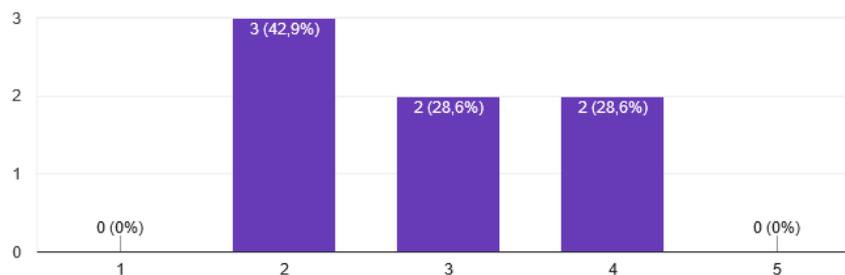
7 respostas



**Gráfico 13** – Resposta 9c do questionário dos professores

d) Utilizam-se do recurso de divisão de tarefas em partes menores para encontrar uma solução?

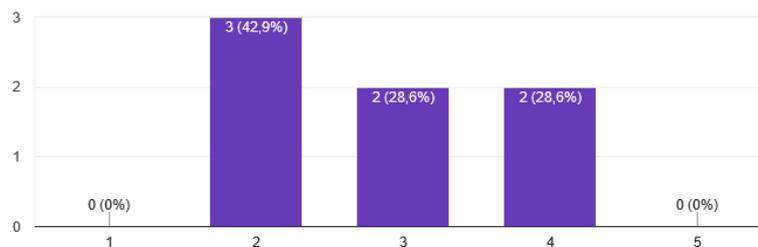
7 respostas



**Gráfico 14** – Resposta 9d do questionário dos professores

e) Para resolver um problema, planejam e organizam uma sequência de passos a serem tomados para atingir o objetivo?

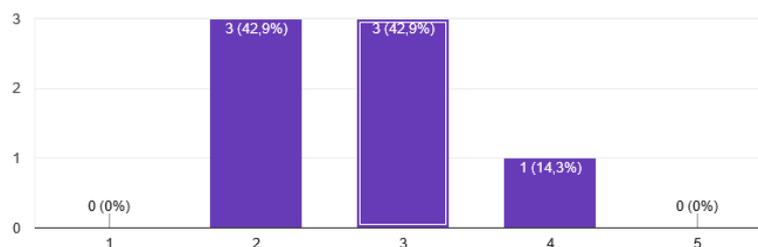
7 respostas



**Gráfico 15** – Resposta 9e do questionário dos professores

f) Utilizam-se da criação de modelos para representar uma ideia de forma reduzida?

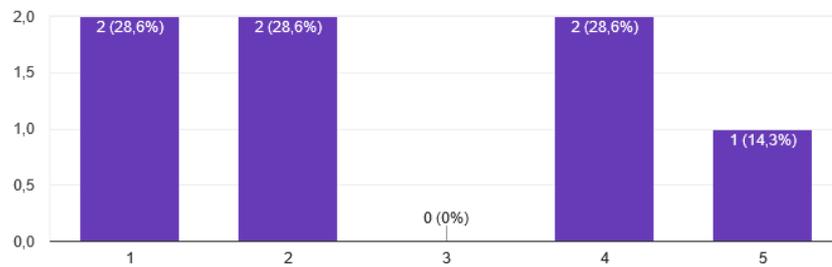
7 respostas



**Gráfico 16** – Resposta 9f do questionário dos professores

**g) Fazem experimentação para criar simulações?**

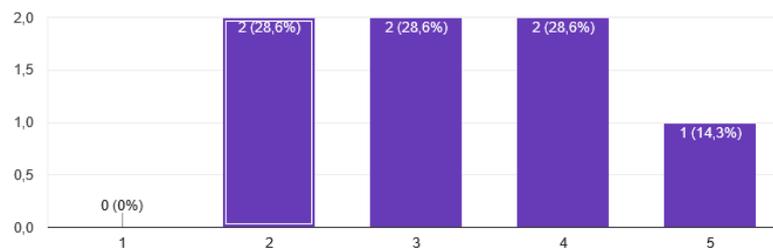
7 respostas



**Gráfico 17** – Resposta 9g do questionário dos professores

**h) Busca a utilização de tecnologias para auxílio de novas tarefas repetitivas?**

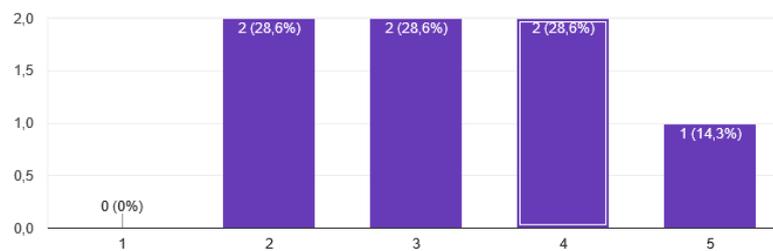
7 respostas



**Gráfico 18** – Resposta 9h do questionário dos professores

**i) Organizam recursos para realizar tarefas simultaneamente de forma cooperativa com o intuito de alcançar um objetivo?**

7 respostas



**Gráfico 19** – Resposta 9i do questionário dos professores

## 5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa, trata de um tema relativamente recente na área de educação. O ensino do Pensamento Computacional vem sendo difundido no mundo como uma nova habilidade que deve ser desenvolvida nas crianças à partir do ensino fundamental.

Apesar de recente e das poucas pesquisas no Brasil sobre o PC, observa-se uma movimentação no sentido de aplicação do PC com os mais variados experimentos, desde atividades desplugadas até atividades combinadas com recursos de robótica educacional. O século XXI, exige das pessoas novas habilidades para lidar com o mundo repleto de tecnologias emergentes, conforme Wing (2008) tais habilidades encontram-se no PC e é o novo ler e escrever.

França (2015) destaca que “o PC é necessário por permitir que os estudantes melhor conceituem, analisem e resolvam problemas complexos, que pode ser aplicado às diversas áreas do saber e que há a necessidade de formar os educandos para que adquiram conhecimento sobre a própria aprendizagem”.

Estamos vivendo um contexto em que todos precisamos desenvolver novas habilidades, no caso em questão nesta pesquisa, percebemos a necessidade de novas aprendizagens tanto para os estudantes, como também capacitar os professores para dominar novas tecnologias que tragam um avanço em seu processo de ensino.

Nesta pesquisa buscou-se diagnosticar no contexto do desenvolvimento da disciplina de Informática Básica, ministrada nas séries iniciais dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFES Campus Colatina, num primeiro momento, o nível de envolvimento dos alunos com as tecnologias atuais. Em seguida, verificar se eles utilizam a tecnologia em seu desenvolvimento nos níveis pessoal e acadêmico em seu cotidiano.

Buscou-se também levantar a atuação dos professores da disciplina de Informática Básica, investigando se eles trabalhavam exclusivamente o conteúdo da ementa, ou seja, o ensino de um pacote de aplicativos para escritório ou se iam além incluindo novas tecnologias e aplicações.

Identificamos na pesquisa bibliográfica vários países já possuem processos organizados, seja de iniciativa de governos, seja de iniciativa da sociedade que incentivam o ensino de computação e também do PC à partir da educação fundamental.

No Brasil, identificamos várias pesquisas. A maioria delas buscando explorar através de experimentos o ensino de computação como recurso de desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas utilizando-se das mais variadas técnicas, entretanto não há na literatura nenhum trabalho com foco no desenvolvimento do PC em uma disciplina específica do currículo das escolas.

Verificamos nos resultados dos questionários aplicados para os alunos e professores, com foco na ementa da disciplina, que há o desejo tanto de alunos e professores de que se promova o ensino do PC aproveitando a estrutura oferecida pela instituição, ou seja laboratórios de informática, internet de alta velocidade e professores capacitados. Cabe destacar que o IFES Campus Colatina possui equipes de robótica formadas por alunos do ensino médio e da graduação que participam de eventos e competições de robótica pelo país, sendo considerada uma das melhores equipes do país.

Ressaltamos ainda que temos trabalhado com os alunos o desenvolvimento de tarefas em plataformas que favorecem a introdução aos conceitos fundamentais da ciência da computação, como as citadas neste trabalho, mais especificamente a plataforma code.org, que é uma plataforma que procura introduzir de forma lúdica os conceitos comentados neste trabalho.

E finalmente, a proposta deste trabalho é desenvolver uma nova ementa para a disciplina de Informática Básica, sugerindo inclusive a mudança de nome para uma

denominação mais atualizada e contextualizada com o momento atual de desenvolvimento tecnológico.

Buscaremos compor a nova ementa, baseando seu conteúdo programático no desenvolvimento das habilidades fundamentais da ciência da computação preconizadas pelo Pensamento Computacional. Buscaremos também integrar o desenvolvimento da disciplina com as equipes de robótica, de modo que o ensino de robótica possa fazer parte dos recursos auxiliares para desenvolvimento do exposto da nova ementa.

Cabe salientar, que ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, já nos foi solicitado uma proposta de alteração da ementa o que vem corroborar com o nosso objetivo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, I. R. 2015. **O Pensamento Computacional Através de Jogos Infantis: uma Análise de Elementos de Interação**. XIV Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais – IHC 2015, Salvador – BA, Brasil

ALMEIDA, Maria Elizabeth de (1996). **Informática e Formação de Professores**. São Paulo. USP.

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

AUSUBEL, D.P., NOVAK J.D., HANESIAN H. **Educationa Psychology: a cognitive vie**. Ed. Mew York, 1968.

ÁVILA, Christiano. BORDINI, Adriana. CAVALHEIRO, Simone. CUNHA Mônica. FOSS, Luciana. **Desdobramentos do Pensamento Computacional no Brasil**. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)

BARBIER, René. **Pesquisa-Ação**. Brasília: Líber Livro, 2007. (Série Pesquisa. v. 3.)

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**, 2008. Disponível em: [http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol\\_pensamento\\_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html) - Acessado em novembro de 2016.

BOZOLAN, Sandra Muniz, **O Pensamento Computacional: Ensino e Aprendizagem através do Software Processing**. Dissertação de Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Pontificia Universidade Católica de São Paulo. 2016

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEB, 2002.

BURD, L. **Desenvolvimento de software para atividades educacionais**. Dissertação de Mestrado, – Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1999. Disponível em: [http://web.media.mit.edu/~leob/tese\\_total.pdf](http://web.media.mit.edu/~leob/tese_total.pdf). Acesso em: 29/08/2015.

FRANÇA, R. DE; SILVA, W. DA; AMARAL, H. DO. **Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades**. XX Workshop sobre Educação em Computação. Anais.2012. Disponível em: [http://www.researchgate.net/profile/Rozelma\\_Franca/publication/242013363\\_Ensino\\_de\\_Ci%C3%Aancia\\_da\\_Computao\\_na\\_Educa%C3%A7%C3%A3o\\_Bsica\\_Exper%C3%ADncias\\_Desafios\\_e\\_Possibilidades/links/0deec53026bfea5eccc000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Rozelma_Franca/publication/242013363_Ensino_de_Ci%C3%Aancia_da_Computao_na_Educa%C3%A7%C3%A3o_Bsica_Exper%C3%ADncias_Desafios_e_Possibilidades/links/0deec53026bfea5eccc000000.pdf). Acesso em 02/09/2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. **Métodos e técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, Eva María. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo, Atlas 2003.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do trabalho científico**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1995.

\_\_\_\_\_. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2011.

LAVILLE, Christian e DIONNE Jean. **A Construção do Saber: Manual de Metodologia da Pesquisa em Ciências Humanas**. Belo Horizonte: Artes Médicas Ltda, 1999.

LEVANO, Ana Cecília Salgado. **Investigación cualitativa: diseños, evaluación Del rigor metodológico y retos**. Líber. 2007, vol.13, nº 13.

LEVY, Pierre **As tecnologias da inteligência O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1995.

MONROY, A. H. e RESNICK, M. (2008) “**FEATURE: Empowering kids to create and share programmable media**”. In: Interactions, v.15 n.2, New York, USA.

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F.S.; **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NUNES, D. J. Ciência da computação na educação básica. *Jornal da Ciência*, v.9, 2011.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de MORAES. 5ª. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygtsky**. 3ª ed., São Paulo. 1998.

SAMPIERI, Roberto. H.; COLLADO, Carlos. F.; LUCIO, Pilar. B. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SOUZA, Saymon S., CASTRO, Thays H. C. **Investigação em programação com Scratch**.

VALENTE, J. A. **Desenvolvendo projetos usando as tecnologias da informação e comunicação: criando oportunidades para construção de conhecimento**. *Teoria e Prática da Educação (edição especial)*. Maringá, 6(14): 407-422, 2003.

VIGOTSKY, L.S., **A Formação Social da Mente**. 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes. 2010.

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa. **Pesquisa e ensino: considerações e reflexões**. *Revista Escrita*, Nilópolis, v.1, n. 2, p. 59-74, mai./ago. 2010.

WING, J. M. (2006). “Computational thinking”. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

## **7 ANEXOS**

## Anexo1 – Termo de Autorização para desenvolvimento de pesquisa na Instituição



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANDO  
CAMPUS COLATINA

Av. Arino Gomes Leal, 1700, Santa Margarida, 29700-558, Colatina-ES – (27)3723-1500

### **TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE PESQUISA NA INSTITUIÇÃO**

Venho por meio deste documento, autorizar o pesquisador Ailton Souza Duarte, a desenvolver o projeto intitulado “O ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL MÉDIO NO IFES - CAMPUS COLATINA”. Cabe citar que o pesquisador está regularmente matriculado no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Estou ciente de que a pesquisa consiste em submeter questionários para recolhimento de dados e que os procedimentos adotados pelo pesquisador garantem sigilo da identidade dos participantes. Os dados serão utilizados para a realização de relatórios e publicações científicas.

Colatina-ES, 03 de março de 2017

Atenciosamente,

  
**LUÍZ BRAZ GALON**  
Diretor Geral  
Campus Colatina

Portaria DOU nº 1.426 de 06/09/2013

## Anexo2 – Plano de Ensino da Disciplina de Informática Básica

 <b>INSTITUTO FEDERAL</b> Espírito Santo Campus Colatina	
<b>PLANO DE ENSINO</b>	
<b>Curso:</b> Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio	
<b>Componente Curricular:</b> Informática Básica	
<b>Período de execução:</b>	
<b>Professor (es):</b>	
<b>Período Letivo:</b> 1º Ano	
<b>Carga Horária:</b> 60 h/s	<b>Aulas Previstas:</b> 72
OBJETIVOS	
<b>Geral:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar os fundamentos básicos da informática e a utilização de aplicativos de escritório.</li> </ul> <b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a história da informática;</li> <li>• Ter noções básicas sobre o funcionamento do hardware e software.</li> <li>• Saber manipular e configurar os recursos básicos de editores de textos, planilhas eletrônicas, apresentações. Obtendo criatividade no desenvolvimento de documentos com softwares de escritório.</li> <li>• Manipular os recursos que a internet oferece de forma correta.</li> </ul>	
EMENTA	
História da informática, hardware, software, sistemas operacionais, internet, editores de texto, editores de apresentação e editores de planilhas.	
CONTEUDO \$ PROGRAMÁTICO \$	Nº DE AULA \$
Histórica da informática <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evolução e perspectivas;</li> </ul>	4
Sistemas operacionais; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilização do sistema operacional Windows;</li> <li>• Gerenciamento de arquivos;</li> <li>• Arquivos em nuvem;</li> <li>• Utilização correta das teclas do teclado;</li> <li>• Utilização de E-mail;</li> </ul>	18
Edição de texto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LibreOffice Writer</li> <li>• Editores de texto online</li> </ul>	16
Planilhas Eletrônicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LibreOffice Calc</li> <li>• Editores de Planilhas online</li> </ul>	18
Apresentações: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LibreOffice Impress</li> </ul>	16

## Anexo 3 – Levantamento Bibliográfico

Tabela 1. Relação de Trabalhos

ID	Obj.	Ano	Autor(es)	Título	Público	Ferramentas
1		2012	França et al.	Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades	EF	Scratch
2		2012	Scalco et al.	Um Relatório de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Comp. para Crianças	EF	Desplugada
3		2013	Andrade et al.	Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental	EF	Desplugada
4		2013	Carvalho et al.	Pensamento Computacional no Ensino Médio Mineiro	EM	Jogos digitais diversos
5		2014	Campes et al.	Organização de Informações via Pensamento Computacional: Relatório de Atividade Aplicada no Ensino Fundamental	EF	Desplugada
6		2014	França et al.	A disseminação do PC na educação básica: lições aprendidas com experiências de licenciandos em computação	EB	Desplugada, Computino, Scratch
7		2014	Viel et al.	Introdução à Programação e à Implementação de Processadores por Estudantes do Ensino Médio	EM	IDEBIPide, Portugal, Linguagem C
8		2014	Wangenheim et al.	Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental? Um Estudo de Caso	EF	Scratch
9	INT	2015	Araújo et al.	O Ensino de Computação na Educação Básica apoiado por Problemas: Práticas de Licenciandos em Computação	EF	Desplugada, Scratch
10		2015	França et al.	Explorando o pensamento computacional no ensino médio: do design à avaliação de Jogos digitais	EM	Stencyl
11		2015	Hinterholz et al.	Desenvolvimento do PC: Um relato de atividade junto ao Ensino Médio, através do Estágio Supervis. em Comput. III	EM	Desplugada
12		2015	Paiva et al.	Uma Experiência Piloto de Integração Curricular do Raciocínio Computacional na Educação Básica	EB	Desplugada
13		2015	Rabêlo et al.	Scratch na produção de recursos interdisciplinares com disciplinas indígenas	EF	Scratch
14		2015	Rodriguez et al.	Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch	EM	Scratch
15		2015	Santos et al.	Relato sobre o ensino de algoritmos a estudantes do quinto ano do ensino público fundamental	EF	Desplugada, Scratch, Hora do Código
16		2015	Santos et al.	Proposta de atividade para o quinto ano do ensino fundamental: Algoritmos Desplugados	EF	Desplugada
17		2015	Schoeffel et al.	Uma Experiência no Ensino de Pensamento Computacional para Alunos do Ensino Fundamental	EF	Robomind, Scratch, Lego
18		2015	Siva et al.	Relato de Experiência de Ensino de Comput. no Ensino Fund. em Estágio Supervis. da UFPE no Campus Garanhuns	EF	GameMaker
19	INT, MIET	2012	Scalco et al.	Relato de um modelo de tutoria para prog. baseado em experiências com ingressantes de curso de Licenc. Comput.	ES	Desplug., Robótica PNCA e LightBot
20		2013	França et al.	Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do PC com o Uso do Scratch	EF	Scratch
21		2013	Gomes et al.	O Pensamento Computacional no Ensino Médio: Uma Abordagem Blended Learning	EM	App Inventor
22		2014	França et al.	Um modelo colaborativo para a aprendizagem do pensamento computacional aliado à autorregulação	EM	NA
23		2015	França et al.	Desafios e oportunidades ao ensino do pensamento computacional na educação básica no Brasil	NA	Jogos digitais diversos
24	MIET	2015	Morais et al.	Processos Participativos de Desenvolvimento de Jogos Digitais em Contextos Escolares	NA	NA
25		2015	Ramos et al.	Significação da Aprendizagem Através do PC no Ensino Médio: uma Experiência com Scratch	EM	Scratch
26		2015	Silva Neto et al.	ABILSEN: Uma Abordagem para Inclusão do Licenciado em Computação no Ensino Básico	EF	Jogos digitais diversos
27		2015	Zanetti et al.	Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de PC	ET	Ambiente de prog. S4A, Arduino
28	MIET, LIV	2015	Raabe et al.	Recomendações para Introdução do Pensamento Computacional na Educação Básica	NA	NA
29	PER	2015	Gomes et al.	Avaliação de um JOGO Educativo para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Infantil	EF	The Ficos
30		2013	França et al.	Computino: um jogo destinado à aprendizagem de Números Binários para estudantes da educação básica	EF	Computino
31	FHR, ATR	2014	Silva et al.	Análise de ferramentas para o ensino de Computação na Educação Básica	NA	RoboMind, Scratch, Logo, Kodu e A110
32		2014	Pereira Júnior et al.	Avaliação de tarefas com uso de tinta digital	NA	Tinta Digital
33		2015	Falcão et al.	Aperta o Play! Análise da Interação Exploratória em um JOGO Baseado em Pensamento Computacional	EF	Lightbot
34	FER,ATR, LIV	2015	Bombasari et al.	Ferramentas para o Ensino-Aprendizagem do Pensamento Computacional: onde está Alan Turing?	NA	NA
35		2015	Meneses et al.	IntroComp: Atraindo Alunos do Ensino Médio para uma Instigante Experiência com a Programação	EM	Linguagem C, Scratch
36	ATR	2015	Ramos et al.	Ensino de Programação para Alunos de Ensino Médio: Relatório de uma Experiência	EM	App Inventor
37		2013	Carvalho et al.	Uma discussão introdut. sobre os desafios e as necessidades à implement. do PC no ensino fund. médio no Brasil	NA	NA
38		2015	Araújo et al.	Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da comput.: uma discussão sobre conceitos e habilidades	PROFI	NA
39		2015	Barcelos et al.	Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura	NA	NA
40		2015	Weisshalm et al.	Pensamento Computacional no Brasil: O Estado da Arte	EB	NA
41	LIV, FOR	2015	Farias et al.	Pensamento Computacional em Sala de Aula: Desafios, Possibilidades e a Formação Docente	ES	NA
42		2012	Barcelos et al.	Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica	NA	NA
43	LIV, COR	2015	Mendes et al.	Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA	NA	NA
44	FOR	2014	Silva et al.	Oficinas lineares de Scratch e Comput. Desplug. para Prof. como apoio ao Ensino de Comput.: Relatório de Experiência	PROFI	Desplugada, Scratch
45	COR	2015	Rodrigues et al.	Análise dos efeitos do PC nas habilidades de estudantes no ensino básico: estudo sob a perspectiva da prog. de comput.	EM	NA

## **8 APENDICES**

## Apêndice 1 – Questionário dos Professores

### Questionário professores

O Pensamento Computacional é uma nova forma de desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas em que seus fundamentos podem ser desenvolvidos à partir do ensino fundamental e consequentemente ser aplicado também no ensino médio.

Muitas pessoas já possuem certo nível de competências do Pensamento Computacional, desenvolvidos ao longo do tempo, inclusive professores, de uma forma empírica

Nesta pesquisa busco investigar a percepção dos professores que ministram a disciplina de Informática Básica nos cursos profissionais de nível médio do IFES – Campus Colatina, no sentido de recolher informações que embase a implementação do ensino das habilidades propostas pelo Pensamento Computacional.

O Questionário é composto de 10 questões e é anônimo.

Sua resposta contribuirá muito para reunir informações necessárias para subsidiar esta pesquisa.

Muito obrigado.

Prof. Ailton Souza Duarte

1) Você considera que a ementa da disciplina de Informática Básica, possui elementos que preparam os alunos a desenvolver habilidades necessárias à utilização dos recursos tecnológicos atuais, sejam eles equipamentos ou aplicações? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

2) Caso a resposta anterior for positiva, quais elementos você desenvolve sistematicamente na disciplina?

3) Você utiliza algum recurso não contemplado na ementa da disciplina de Informática Básica? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

4) Se a resposta anterior foi "Sim". Elenque aqui até 3 recursos que você utiliza.

5) Das habilidades elencadas abaixo, no atual nível de desenvolvimento tecnológico, quais você consideraria necessárias para desenvolver com os alunos? \*

Marque todas que se aplicam.

- Programação de computadores
- Raciocínio Lógico
- Jogos digitais
- Robótica
- Outra(s)

6) Considerando que Raciocínio Lógico é uma maneira de pensar que nos auxilia a resolver algumas atividades ou problemas ou mesmo nos levar à conclusão de determinados assuntos, responda: Você consideraria a implementação de atividades que desenvolva habilidades do raciocínio lógico na disciplina de Informática Básica? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

7) Segundo Paulo Blikstein, Pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores, para aumentar nossa produtividade, inventividade, e

criatividade. O Pensamento Computacional propõe o desenvolvimento das seguintes habilidades fundamentais: coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problemas, algoritmos, abstração, automação e paralelização. O conteúdo atual do plano de ensino da disciplina Informática Básica, favorece o ensino de destas habilidades? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

8) Se a resposta à pergunta anterior foi “SIM”, elenque quais habilidades você desenvolve. \*

9) Qual o nível de envolvimento de seus alunos nas atividades relacionadas a seguir no desenvolvimento de suas tarefas acadêmicas?

a) Com relação a coleta de dados, seus alunos buscam informações apropriadas e selecionam informações relevantes às suas atividades?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

b) Com relação à análise de dados os alunos procuram dar sentido aos dados, buscando padrões, e tirando conclusões?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

c) Para representar seus dados os alunos organizam e descrevem os dados utilizando-se de gráficos, palavras, imagens ou tabelas?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

d) Utilizam-se do recurso de divisão de tarefas em partes menores para encontrar uma solução?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

e) Para resolver um problema, planejam e organizam uma sequência de passos a serem tomados para atingir o objetivo?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

f) Utilizam-se da criação de modelos para representar uma ideia de forma reduzida?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

g) Fazem experimentação para criar simulações?

1 2 3 4 5

Nunca Sempre

h) Busca a utilização de tecnologias para auxílio de novas tarefas repetitivas?

1 2 3 4 5

i) Organizam recursos para realizar tarefas simultaneamente de forma cooperativa com o intuito de alcançar um objetivo?

1 2 3 4 5

Nunca

Sempre

## Apêndice 2 – Questionário dos Alunos

### Questionário alunos

Questionário diagnóstico do nível de pensamento computacional dos alunos.

\*Obrigatório

Qual a importância da informática no seu cotidiano (em casa, na escola, com os amigos ou com a família)? \*

- Muito importante
- Parcialmente importante
- Regular
- Indiferente

Que tipo de dispositivo você utiliza no seu dia a dia para tarefas ligadas à informática \*

- Smartphone
- Tablet
- PC (desktop)
- Notebook ou ultrabook
- Console de games
- Outro:

Alguns dos dispositivos da pergunta anterior auxiliam a você na resolução de algum tipo de problema ou atividade no seu cotidiano? \*

- Sim
- Não

Ainda com relação à pergunta 2, algum dos dispositivos utilizados auxiliam a você na resolução de problemas em alguma disciplina em seus estudos? (Se SIM, Escreva quais)

Raciocínio Lógico

Qual a importância do raciocínio lógico em suas atividades pessoais em seu cotidiano: \*

- Muito importante
- Parcialmente importante
- Regular
- Indiferente

Qual a influência do Raciocínio Lógico em sua aprendizagem nas disciplinas que você estuda? \*

- Muito importante
- Parcialmente importante
- Regular
- Indiferente

Pensamento computacional

Segundo Paulo Blikstein, Pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores, para aumentar nossa produtividade, inventividade, e criatividade.

Você conhecia o termo "Pensamento computacional"? \*

- Sim
- Não

Você utiliza algum software (programa de computador/aplicativo) que o faça lembrar do conceito de Pensamento Computacional?(se SIM, Quais)

Algoritmo

“Algoritmo é a descrição de uma seqüência de passos que deve ser seguida para a realização de uma tarefa” (ASCENCIO, 1999) “Algoritmo é uma seqüência de passos que visam atingir um objetivo bem definido.” (FORBELONE,1999)

Com base nesse breve conceito de algoritmo. Você utiliza alguma forma de algoritmo em suas atividades em seu cotidiano. \*

- Sim
- Não

Se sim à resposta anterior. Você utiliza algum dispositivo eletrônico que o auxilie na resolução de alguma atividade (algoritmo)?

Ainda com relação à resposta da pergunta número 9, se sua resposta foi positiva, você utiliza algum programa/aplicativo em suas tarefas escolares para este fim? \*

- Sim
- Não