



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E INFORMÁTICA PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA APLICADA

**COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF**

NEITON CARVALHO DA SILVA

RECIFE – PE  
2022

NEITON CARVALHO DA SILVA

## **COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Informática Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Informática Aplicada.

**Orientador:** Prof. Dr. Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho

RECIFE – PE  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S586c

Silva, Neiton Carvalho da Silva

COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF: CEBF / Neiton Carvalho da Silva Silva. - 2022.  
173 f. : il.

Orientadora: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho.  
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, Recife, 2022.

1. Programação em Blocos. 2. Pensamento Computacional. 3. BNCC. 4. Computador Educativo em Blocos Físicos - CEBF. 5. Computação Desplugada. I. Filho, Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros, orient. II. Título

CDD 004

---

Dissertação de autoria de Neiton Carvalho da Silva, sob o título Ensino do Pensamento Computacional com Programação em Blocos Físicos na Escola Brasileira, apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Informática Aplicada pelo Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada, na área de concentração Engenharia de Software, aprovado em 30 de agosto de 2022 pela comissão julgadora constituída pelos doutores:

BANCA EXAMINADORA

---

**Prof. Dr. Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho (Orientador)**  
DEINFO/UFRPE

---

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Marizete Silva Santos**  
Diretora de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro de Robótica, Inteligência e Automação

---

**Prof<sup>a</sup>. Dra. Juliana Regueira Basto Diniz**  
UAEADT/UFRPE

RECIFE – PE  
2022

*"A ninguém deve ser negada a oportunidade de aprender, por ser pobre, geograficamente isolado, socialmente marginalizado, doente, institucionalizado ou qualquer outra forma que impeça o seu acesso a uma instituição. Estes são os elementos que supõem o reconhecimento de uma liberdade para decidir se quer ou não estudar".*

**(Charles Wedemeyer, apud Keegan, 1986).**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, e em seguida a minha esposa Cacilda Pessoa, minha mãe Edinalva Alves e meu pai José Neiton por estarem ao meu lado em todos os momentos difíceis. Agradeço também aos meus filhos Brunna Caroline e Nicolas Carvalho que são presentes de Deus e que sempre me respeitaram no período de meus estudos.

Também agradeço a Deus pela vida de meu Irmão Eltom Carvalho, que Deus vem abençoando e que acredito que este título serve como motivação para um dia Ele também alcançar.

Agradeço ao meu Orientador, Gilberto Cysneiros pela orientação nesta realização de meu sonho acadêmico que estou concluindo na UFRPE que será de grande valia para toda a minha vida e jornada acadêmica.

Ao secretário Eduardo que sempre teve paciência das inúmeras solicitações que realizei e toda a dedicação da Coordenadora Ceça que luta de forma explícita para conseguir manter o curso com tanta excelência.

A toda a equipe que participa da EAD na UFRPE que foram de extrema importância para me dar a base para o conhecimento que tenho hoje, como os professores: Sônia França, Obionor, Bianca, Adalmeres, Sandra Siebra e também os tutores que me acompanharam no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e nos polos presenciais que passei e técnicos administrativos que têm um papel extremamente importante nesta jornada acadêmica para que eu pudesse hoje estar concluindo meu mestrado.

A professora Juliana Diniz que fez parte de minha banca e na minha graduação em Computação na modalidade que tenho orgulho que é EAD, e principalmente em especial a professora Marizete Silva que para mim é a Pioneira responsável pela fundação da EAD na UFRPE com toda sua dedicação e que também aceitou fazer parte de minha banca neste mestrado, pois são pessoas de extrema importância nesta minha formação desde a minha primeira graduação que tenho tanto orgulho, como até mesmo no meu sonho neste momento tão importante que é o meu mestrado em Informática Aplicada que também é nesta instituição de excelência que é a UFRPE.

Aos meus amigos professores (Claudemir, Rosiberto, Jamessom Cruz, Marcelo Fernandes, Arnaldo, Gilberto (Giba), Afonso, Dulce, Manu, Célia, Marcia, Cida, Paulo, Gêmeos Marcelo e Marcone, Zé Maria, Mizael, Cintia, Daniel, Verônica, Pedro, Lua, Bento, Alvaro e Américo) que sempre vem me ajudando e motivando nesta jornada acadêmica que foram pessoas muito importantes em minha vida também.

E finalmente a Luiz Inácio Lula da Silva por assinar a autorização da EAD no Brasil, por meio do projeto inicial que foi a UAB (Universidade Aberta do Brasil), que na época foi o caminho que pude percorrer para me graduar como Bacharel em Sistemas de Informação e Licenciatura em Computação, ambos da UFRPE/EAD, até chegar no mestrado, e que sem esta oportunidade inicial que foi EAD eu não teria condição para estudar devido, as variáveis: tempo e distância. E hoje estou concluindo o meu mestrado e posso expressar a minha maior gratidão que é poder ofertar o meu “fruto” principal de minha pesquisa que é o Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF) para todo o Brasil e depois ao Mundo.

## RESUMO

Atualmente no Brasil, as instituições de ensino buscam se adequar às novas recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), diante disto, surge um desafio que é a inserção do Pensamento Computacional de forma estruturada na educação básica de forma multidisciplinar. Este trabalho tem como problema de pesquisa a falta de material para desenvolver habilidades no processo de aprendizagem do Pensamento Computacional alinhado com as disciplinas do ensino básico da BNCC. O objetivo da pesquisa foi criar o kit Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF) que tivesse as características como baixo custo, utilizando a computação desplugada que não necessite de energia elétrica, seja escalável e de fácil produção tanto manual como industrial com ângulo de corte com 120° nas peças para facilitar os cortes manuais e encaixe das peças físicas para ensinar o Pensamento Computacional, Programação e Ciência da Computação de forma interligada e multidisciplinar atendendo a BNCC. Como solução proposta na pesquisa foi criado o Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF) que permite desenvolver algoritmos computacionais de forma escrita manual nos blocos físicos sem a necessidade de energia elétrica podendo ser facilmente reproduzido e aplicado em qualquer escola e estando em conformidade com a conscientização dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para isso foi feita uma revisão da literatura com o objetivo de gerar uma base de conhecimento que possa facilitar na criação do plano de ensino do Pensamento Computacional utilizando Computação Desplugada para Educação Básica atendendo as competências e habilidades da BNCC, e também verificou as necessidades de se atender conselhos internacionais de educação (ex.: College Board e Common Core State Standards Initiative) pela tendência de uma educação global. Através da revisão da literatura observou que outra questão importante que é na criação de planos de ensino que incluam métodos de avaliação do aprendizado do Pensamento Computacional que possa ser aplicado na educação básica. É também relevante, ser observado que os planos de ensino devem levar em consideração a idade cognitiva dos estudantes, vários tipos de linguagens de programação, como programação com uso de blocos (programação visual) de forma lúdica para facilitar o processo de ensino aprendizagem do estudante.

**Palavra-chave:** Programação em Blocos; Pensamento Computacional; Programação Visual; Computação Desplugada; BNCC; Computador Educativo em Blocos Físicos, CEBF.

## ABSTRACT

Currently in Brazil, educational institutions seek to adapt to the new recommendations of the Common National Curricular Base (BNCC), facing this, there is a challenge that is the insertion of Computational Thinking in a structured way in basic education in a multidisciplinary way. This work has as a research problem the lack of material to develop skills in the learning process of Computational Thinking aligned with the disciplines of basic education of the BNCC. The goal of the research was to create the kit Educational Computer in Physical Blocks (CEBF) that had the characteristics as low cost, using unplugged computing that does not require electricity, is scalable and easy to produce both manually and industrially with a cutting angle of 120° in the parts to facilitate manual cutting and fitting of physical parts to teach Computational Thinking, Programming and Computer Science in an interconnected and multidisciplinary way meeting the BNCC. As a solution proposed in the research was created the Educational Computer in Physical Blocks (CEBF) that allows the development of computational algorithms in a manual writing form on the physical blocks without the need for electricity and can be easily reproduced and applied in any school and being in accordance with the awareness of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs). For this, a literature review was conducted in order to generate a knowledge base that can facilitate the creation of the Computational Thinking teaching plan using Unplugged Computing for Basic Education meeting the competencies and skills of the BNCC, and also verified the needs to meet international boards of education (e.g., College Board and Common Core State Standards Initiative) by the trend of a global education. Through the literature review, it was observed that another important issue is the creation of teaching plans that include methods for evaluating the learning of Computational Thinking that can be applied in basic education. It is also relevant to note that the teaching plans should take into consideration the cognitive age of the students, various types of programming languages, such as programming using blocks (visual programming) in a playful way to facilitate the student's teaching-learning process.

**Keyword:** Block Programming, Computational Thinking, Visual Programming, Unplugged Computing, BNCC, Educational Computer in Physical Blocks, CEBF.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Infográfico dos órgãos regulamentadores para Computação se tornar disciplina propedêutica no Brasil conforme processo n.º 23001.001050/2019-18	29
FIGURA 2 – Cartaz do kit CEBF	42
FIGURA 3 - Infográfico da base do Pensamento Computacional	43
FIGURA 4 - Infográfico dos pilares do Pensamento Computacional	44
FIGURA 5 - Pessoa idosa diagnosticada de alzheimer fazendo primeiro algoritmo no CEBF e mostrando resultado na tela como terapia educativa	46
FIGURA 6 - Pilares do Pensamento Computacional gerando Programação em Blocos em conformidade com a BNCC de 2018	47
FIGURA 7 - Questionário da Pesquisa	53
FIGURA 8 - Caixa aberta e meio fechada do CEBF	54
FIGURA 9 - Vetor ordenar número por meio do CEBF	56
FIGURA 10 - Desenvolvimento do projeto do CEBF	58
FIGURA 11 - Montagem inicial para o corte de cada kit	59
FIGURA 12 - Retrabalho de recortar as peças devido a pouca experiência	60
FIGURA 13 – Separação dos kits com as peças já separadas por cores	61
FIGURA 14 – Estrutura dos comandos condicionais e de repetição da cor amarela	62
FIGURA 15 – Estrutura dos comandos das variáveis na cor vermelha	62
FIGURA 16 – Estrutura dos comandos referente as constantes na cor rosa	63
FIGURA 17 – Estrutura dos subalgoritmos: procedimento e função na cor roxa	63
FIGURA 18 – Estrutura dos operadores relacionais e aritméticos na cor verde-claro	64
FIGURA 19 – Estrutura dos operadores lógicos na cor Laranja Escuro	64
FIGURA 20 – Estrutura dos comandos de entrada e saída na cor azul claro	65
FIGURA 21 – Cores azul escuro e verde escuro são complementos para sintaxe do CEBF	66
FIGURA 22 - CEBF mostrando exemplo de algoritmo com a condicional SE e o laço PARA	68
FIGURA 23 - Algoritmo CEBF para saber se o número é par ou ímpar	69
FIGURA 24 - Algoritmo CEBF para realizar uma soma por meio de um subalgoritmo do tipo Procedimento	70
FIGURA 25 - Exemplo de Plano de corte chamado de Nesting para produção	72
FIGURA 26 - Infográfico de um provável ciclo econômico do CEBF com as Escolas e Comunidades	73
FIGURA 27 – Total de 283 peças para um kit CEBF	75
FIGURA 28 – Quantidade menor de peças para aula com estudantes do grupo IV (4 anos)	76
FIGURA 29 – Entrega dos kits CEBF na turma do grupo IV (4 anos)	78
FIGURA 30 - Evidência da prática em sala de aula com toda a turma do grupo IV	79
FIGURA 31 – Desafio do labirinto com um estudante de 4 anos utilizando CEBF	80
FIGURA 32 – Atividade sobre algoritmo com labirinto usando CEBF	80
FIGURA 33 – Desafio mostrar uma letra na tela do CEBF com um estudante de 4 anos	81
FIGURA 34 – Atividade para fazer uma letra na tela do CEBF	82

FIGURA 35 – Desafio de mostrar 4 vezes a mesma letra na tela do CEBF com apenas uma vez escrita no comando do algoritmo desenvolvido com um estudante de 4 anos	83
FIGURA 36 – Desafio com mais estudantes em mostrar 4 vezes a mesma letra na tela do CEBF com apenas uma vez escrita no algoritmo desenvolvido com os estudantes de 4 anos	83
FIGURA 37 – Desafio do princípio de contagem com um estudante de 4 anos	84
FIGURA 38 – Resultado do desafio do princípio de contagem com os estudantes de 4 anos	85
FIGURA 39 – Estudante de 4 anos que sozinha já estava fazendo o algoritmo aplicando princípio de 1 até 10 com tracinhos	85
FIGURA 40 - Entrega dos kits CEBF na turma A do 9º ano do ensino Fundamental II	88
FIGURA 41 - Entrega dos kits CEBF na turma B do 9º ano do ensino Fundamental II	88
FIGURA 42 – Quadro mostrando parcialmente a explicação da variável e o funcionamento do computador que pode ser por meio do kit CEBF	89
FIGURA 43 – Primeiro algoritmo escrevendo o próprio nome com a turma do 9º ano	90
FIGURA 44 – Algoritmo implementado estrutura de repetição do comando PARA e operador matemática com a turma do 9º ano	90
FIGURA 45 – Turma A desenvolvendo os desafios propostos pelo professor	91
FIGURA 46 – Algoritmo com a implementação de variável com as turmas do 9º ano A e B	92
FIGURA 47 - Entrega dos kits CEBF na turma de Adultos	94
FIGURA 48 – Primeiro estudante adulto que de forma autônoma e bem breve sem dificuldade já conseguiu desenvolver o algoritmo aplicando estrutura de repetição, variável, condicional e operador MOD	95
FIGURA 49 – Participação dos estudantes na aula utilizando o kit CEBF na escola Técnica Estadual Ginásio Pernambucano	96
FIGURA 50 – Algoritmos desenvolvidos pela turma de adultos utilizando o kit CEBF	97
FIGURA 51 – Pesquisa sobre o kit (CEBF) depois da aula prática com adolescentes e adultos	99

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Quantitativo referente artigos que comentam sobre teste ou avaliação sobre PC	33
GRÁFICO 2 - Estatística sobre PC que trataram da Avaliação ou Teste de forma explícita no X Congresso Brasileiro de Informática na Educação	34
GRÁFICO 3 - Gráfico referente a Amostra da Pesquisa	35
GRÁFICO 4 - 1º pergunta da pesquisa	36
GRÁFICO 5 - 2º pergunta da pesquisa	37
GRÁFICO 6 - 3º pergunta da pesquisa	38
GRÁFICO 7 - 4º pergunta da pesquisa	39
GRÁFICO 8 - 5º pergunta da pesquisa	40
GRÁFICO 9 – Resultado referente a pergunta dos que gostaram do kit CEBF	100
GRÁFICO 10 – Resultado da Pesquisa referente a pergunta se gostaria de ter mais aulas utilizando o kit CEBF	100

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Amostra da Pesquisa	35
TABELA 2 - Respostas referente a 1º pergunta	36
TABELA 3 - Respostas referente a 2º pergunta	37
TABELA 4 - Respostas referente a 3º pergunta	38
TABELA 5 - Respostas referente a 4º pergunta	39
TABELA 6 - Respostas referente a 5º pergunta	40
TABELA 7 – Resultado da pesquisa sobre o CEBF referente o estado da técnica orientado pelo IPÊ	42
TABELA 8 - Conceitos Computacionais (BRENNAN; RESNICK, 2012), (SBC, 2019) e (WING, 2006) que facilitam a compreensão do PC por meio da programação	48
TABELA 9 - Desenvolvimento das Perspectivas computacionais como habilidades	48
TABELA 10 - Sete métodos que podem auxiliar na avaliação do Pensamento Computacional na Educação Básica	50
TABELA 11 – Verificação das Hipóteses	103

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - Plano de Aula 001 - Grupo IV (4 anos)	77
QUADRO 2 - Plano de Aula 002 - 9º ano do ensino fundamental	87
QUADRO 3 - Plano de Aula 003 - Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Subsequente – Noite com Adultos)	93
QUADRO 4 - Comentários dos estudantes referentes a aula prática aplicada com o kit CEBF	101

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEBF	Computador Educativo em Blocos Físicos
CNE	Conselho Nacional de Educação
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPÊ	Instituto de Inovação, Pesquisa, Empreendedorismo, Internacionalização e Relações Institucionais da UFRPE
K-12	Intervalo de 12 anos escolares da educação básica nos EUA
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PC	Pensamento Computacional
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TPC	Teste do Pensamento Computacional
WIE	Workshop de Informática na Escola

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
1.1 Problema de Pesquisa	19
1.1.1 Solução Proposta	19
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Objetivo Geral	21
1.2.2 Objetivos Específicos	21
1.3 HIPÓTESES	22
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>23</b>
2.1 A transformação da Sociedade através da Educação e a visão sobre as tecnologias digitais da informação no contexto escolar	23
2.2 Tecnologias digitais e a BNCC	24
2.3 Computador e computação	24
2.4 Programação em Blocos	26
2.5 Computação na Escola Brasileira	26
2.6 Implementação da computação desplugada	28
2.7 Lúdico	30
<b>3. PESQUISA</b>	<b>31</b>
3.1 Estratégia da pesquisa referente a revisão da literatura	31
3.2 Critérios de inclusão	32
3.3 Estratégia da pesquisa campo	34
3.4 Pesquisa do estado da técnica referente ao CEBF	41
<b>4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL</b>	<b>43</b>
4.1 Pensamento Computacional	43
4.1.1 Decomposição	44

4.1.2 Reconhecimento de Padrões	44
4.1.3 Abstração	45
4.1.4 Algoritmos	45
4.2 Desenho de Estudo	47
4.3 Avaliação de desenvolvimento do Pensamento Computacional	47
4.4 Métodos de Avaliação do Pensamento Computacional	49
4.5 Método Mix de Avaliação do Pensamento Computacional com o CEBF	49
<b>5. COMPUTAÇÃO DESPLUGADA</b>	<b>51</b>
5.1 Computação Desplugada	51
5.2 Motivação do Método da Computação Desplugada desta Pesquisa	52
5.3 Método de avaliação com atividades desconectadas ou computação desplugada	54
5.4 Computação Desplugada pode ser a proposta inicial para educação básica no MEC	55
<b>6. COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF</b>	<b>57</b>
6.1 História de como e quando surgiu a necessidade de gerar o CEBF	57
6.2 Desenvolvimento do Projeto	57
6.3 Produção dos kits CEBF e sua produção manual	58
6.4 Explicando as Cores do CEBF	61
6.4.1 Cor Amarela	61
6.4.2 Cor Vermelho	62
6.4.3 Cor Rosa	63
6.4.4 Cor Roxo	63
6.4.5 Cor Verde-claro	64
6.4.6 Cor Laranja Escuro	64
6.4.7 Cor azul claro	65
6.4.8 Cores azul escuro e verde escuro é o complemento do CEBF	65
6.5 Características do CEBF	66



6.6 Justificativa do CEBF e alguns algoritmos como Estudo de Caso	67
6.7 Proposta do ciclo econômico social com o CEBF	71
<b>7. AULA PRÁTICA COM CEBF NA ESCOLA BRASILEIRA</b>	<b>74</b>
7.1 Perfil do professor que ministrou as aulas práticas	74
7.2 Planejamento dos Planos de Aulas	74
7.3 Aula prática com estudantes do Grupo IV com crianças	76
7.3.1 Plano de Aula para estudantes o Grupo IV	76
7.3.2 Distribuição do kit CEBF para os estudantes do Grupo IV	77
7.3.3 Aula prática com os estudantes do grupo IV	78
7.3.3.1 Primeiro desafio com os estudantes do grupo IV - Labirinto	79
7.3.3.2 Segundo desafio com os estudantes do grupo IV – mostrar uma letra na tela do CEBF	81
7.3.3.3 Terceiro desafio com os estudantes do grupo IV – mostrar 4 letras na tela escrevendo apenas uma vez	82
7.3.3.4 Quarto desafio com os estudantes do grupo IV – Princípio de contagem	84
7.3.3.5 Resultado com estudantes do Grupo IV	86
7.4 Aula prática com estudantes das turmas A e B do 9º ano do ensino fundamental II com adolescentes	86
7.4.1 Plano de Aula do 9º ano do ensino Fundamental II (anos Finais)	86
7.4.2 Distribuição do kit CEBF para os estudantes das turmas A e B do 9º ano do ensino Fundamental II	87
7.4.3 Aula prática com os estudantes do 9º ano do ensino fundamental II	89
7.5 Aula prática com estudantes do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas com adulto	92
7.5.1 Plano de Aula para estudantes do Ensino Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Subsequente com Adultos do horário noturno)	92
7.5.2 Distribuição do kit CEBF com estudantes no horário da noite do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas que são adultos.	93
7.5.3 Aula prática com adultos numa turma do curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas	94

7.6 RESULTADOS DAS PRÁTICAS COM COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF	98
7.6.1 Pesquisa explícita sobre a aula prática utilizando o kit CEBF com os estudantes adolescente (turma do 9º ano da turma A e B) e com os adultos (turma do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da noite no subsequente)	99
<b>8. FECHAMENTO DAS HIPÓTESES</b>	<b>103</b>
<b>9. CONCLUSÃO</b>	<b>104</b>
9.1 Contribuições	105
9.2 Limitações	106
9.3 Trabalhos Futuros	107
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>113</b>
APÊNDICE A - COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS (CEBF) - REGISTRO NO INPI DO TIPO PATENTE	113
APÊNDICE B - A REVIEW OF PAPERS ABOUT BLOCK PROGRAMMING FROM THE WORKSHOP ON COMPUTING AT SCHOOL.	115
APÊNDICE C - TECNOLOGIA ASSISTIVA E TRADUÇÃO PARA LIBRAS: DESAFIOS DA FERRAMENTA DE TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE VÍDEOS VLIBRAS.	116
APÊNDICE D - RELATO DE EXPERIÊNCIA DO USO DAS TDIC POR ALUNOS CHAMADOS DE NATIVOS DIGITAIS EM ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM RECIFE-PE.	117
<b>ANEXOS</b>	<b>118</b>
ANEXO I - MATRIZ CURRICULAR DE COMPUTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL CONFORME PROCESSO 23001.001050/2019-18, QUE FOI APROVADO NO DIA 15 ABRIL DE 2021 PELA CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (CEB) E CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE) EM BRASÍLIA E QUE FALTA SER HOMOLOGADO PELO MEC.	118
ANEXO II - MATRIZ CURRICULAR DE COMPUTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO CONFORME PROCESSO 23001.001050/2019-18, QUE FOI APROVADO NO DIA 15 ABRIL DE 2021 PELA CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (CEB) E CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE) EM BRASÍLIA E QUE FALTA SER HOMOLOGADO PELO MEC.	122

## 1. INTRODUÇÃO

Programação na educação básica é um grande desafio por diversos fatores, inicialmente pela faixa etária das crianças e dos adolescentes, que necessitam de mais motivação e do ensino através de uma metodologia lúdica. Para essa faixa etária, é fundamental que as linguagens sejam rápidas e de fácil aprendizagem e diminuam a possibilidade de erros. A programação em blocos é mais indicada para iniciantes em programação e já existem vários ambientes de desenvolvimento disponíveis como o *App Inventor* e o *Scratch*.

E também já existem vários materiais de ensino como tutoriais, livros e cursos que dão suporte ao aprendizado de programação em blocos utilizando esses ambientes. E na literatura já existem evidências que esses ambientes de programação podem contribuir no processo de ensino aprendizagem para jovens estudantes começarem a programar e ganhar experiência, na prática da programação com foco na concepção de soluções para resolver problemas computacionais (LYE; KOH, 2014).

Esses ambientes baseados em blocos estimulam o interesse e engajamento de programadores novatos na programação (WEINTROP; WILENSKY, 2017). Existem diversos estudos empíricos demonstrando que intervenções de ensino que fazem uso dessa metodologia podem melhorar o conhecimento e a prática do Pensamento Computacional entre alunos do ensino fundamental e médio (MOUZA et al., 2016; KAYA et al., 2019, p. 385–392; SAEZ-LOPEZ et al., 2016). Desta maneira a prática de pensamento computacional se encaixa na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A Base Nacional Comum Curricular (2018) é um documento que define as diretrizes curriculares da educação básica no Brasil, que de acordo com a Lei 9131/95 coube ao Conselho Nacional de Educação (CNE), como órgão normativo do sistema nacional de educação, fazer a apreciação da proposta da BNCC para a produção de um parecer e de um projeto de resolução que, ao ser homologado pelo Ministro da Educação, se transformou em uma norma nacional.

Em que, orienta quais são as habilidades e competências na formação do estudante que devem ser desenvolvidas nas disciplinas propedêuticas de forma multidisciplinar na escola. Dentre as orientações da BNCC, ela sugere o ensino do pensamento computacional de forma multidisciplinar. Contudo, se torna um desafio, devido aos professores que não tiveram a oportunidade na sua formação de aprender como aplicar o pensamento computacional em suas disciplinas propedêuticas. Para ter sucesso nesse desafio, os professores precisam de orientação, ferramentas, estudos de casos, cursos, materiais educativos sobre pensamento

computacional que possam ser usados como base para a criação de planos de ensino alinhados com as disciplinas da educação básica nos idiomas oficiais do Brasil.

Essa mudança da nova BNCC traz a necessidade de se adequar o currículo atual criando novas disciplinas para o ensino de pensamento computacional de forma interdisciplinar. E segundo (MEC, 2021), já está em discussão no CNE a criação da nova disciplina propedêutica que é Computação para a Educação Básica com a colaboração da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) conforme Figura 1 que trata de forma explícita no processo n.º 23001.001050/2019-18.

Gerando assim, uma grande motivação que é poder pensar em algo que pudesse explorar o ensino do Pensamento Computacional na Educação Básica usando Computação Desplugada com uma solução de baixo custo que possa ser utilizado nas escolas independentemente do local em que esteja.

O termo pensamento computacional surgiu em 1980 na literatura entre os trabalhos de Seymour Papert com a sua linguagem Logo e o mesmo sugeriu que os computadores poderiam melhorar a forma de pensar, mudando os padrões de acessibilidade do conhecimento (PAPERT, S. 1980; TANG et al., 2020), assim, concebido como um recurso que estende as capacidades da mente humana para “forjar ideias” aplicando a teoria do construtivismo como “aprender fazendo” e assim construir o conhecimento, permitindo que as pessoas analisem, formem e resolvam problemas com mais eficiência e fazendo uso dos melhores recursos.

Wing (2006), definiu Pensamento Computacional (PC) como uma metodologia estruturada de resolução de problemas e categorização, possibilitando a integração de tecnologias digitais com ideias humanas. Não substitui a ênfase da criatividade, raciocínio e pensamento crítico, mas enfatiza essas habilidades ao mesmo tempo, em que destaca formas de organizá-las utilizando o PC.

Nos últimos anos, o PC em relação à programação foi incorporado aos currículos escolares de vários países do mundo (ANGELI et al., 2016; HSU et al., 2018; SANDS et al., 2018; SHUTE et al., 2017) e no Brasil, a BNCC também definiu a necessidade de se incorporar o PC no currículo escolar de forma multidisciplinar. Os currículos escolares nacionais vão precisar definir quais os fundamentos da ciência da computação que precisam ser trabalhados na escola.

Existe essa necessidade de padronização para o ensino de pensamento computacional no currículo escolar brasileiro e é importante que leve em consideração outros padrões

internacionais por duas razões: globalização da educação e aproveitamento da experiência de outras instituições.

E segundo Relkin, Ruitter e Bers (2020), a transferência de conhecimentos através do Pensamento Computacional no modelo "desconectado" é importante para crianças pequenas independentemente de sua experiência em aprender Pensamento Computacional associado com programação usando computação desplugada e digital usando uma abordagem mista. E percebe-se que nos estudos atuais sobre o Pensamento Computacional, que a inclusão de atividades desconectadas na instrução é benéfica no processo de ensino e aprendizagem, devido esse tipo de interação.

Este trabalho visa identificar estratégias desenvolvidas por blocos de programação com computação desplugada sendo utilizado no processo de ensino-aprendizagem na educação básica que estimulam o desenvolvimento do PC através de uma revisão da literatura como metodologia.

## **1.1 Problema de Pesquisa**

O problema da pesquisa é tentar contribuir para diminuição da falta de materiais didáticos para desenvolvimento das habilidades no processo de aprendizagem do pensamento computacional alinhado com as disciplinas propedêuticas relacionadas à estruturação do modelo de aplicação repassados pela BNCC (2018).

### **1.1.1 Solução Proposta**

O ensino da disciplina de Pensamento Computacional na escola vai requerer a criação de planos de ensino e ferramentas didáticas com este foco. A criação do plano de ensino envolve a escolha dos materiais didáticos e como ele será usado pelos professores e estudantes. Esta é uma tarefa complexa para essa fase inicial da inclusão dessa disciplina e também de forma multidisciplinar e para facilitar a criação desses planos de ensino é importante que existam diretrizes.

A base dessas diretrizes é que o plano de ensino reflita a realidade dos estudantes, da escola e dos educadores com a preocupação de desenvolver a habilidade de resolução de problemas dos alunos contextualizando a sua vida e alinhado aos conhecimentos aprendidos em outras disciplinas propedêuticas.

Essas diretrizes são fundamentadas de forma que o ensino de Pensamento Computacional deve:

- Ser ensinado usando uma abordagem de computação mista combinando atividades com computação desplugada e digital;
- Usar um método de avaliação do aprendizado de Pensamento Computacional com o recurso utilizado para ensinar da forma mais lúdica possível;
- Alinhando Pensamento Computacional com o ensino de programação e de ciência da computação;
- Utilizar uma linguagem visual e podendo ser tipo bloco para que o aprendizado seja fácil, e assim pode utilizar o CEBF no processo de ensino no Pensamento Computacional utilizando o Computação Desplugada;
- Utilizar metodologia e ferramentas lúdicas na escola, de forma que nenhum estudante deixe de aprender computação mesmo que não tenha energia elétrica;
- Buscar acessibilidade nos recursos didáticos para os estudantes que têm algum tipo de deficiência;
- Conseguir que todos os estudantes possam ter acesso a um computador mesmo que seja de forma escrita manual para poder estudar os fundamentos do Pensamento Computacional por programação;
- Desenvolver um método que possa aplicar Pensamento Computacional para qualquer estudante da escola na educação básica.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo da pesquisa é apresentar uma experiência do uso do kit Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF) para ensinar o Pensamento Computacional, Programação e Ciência da Computação utilizando Computação Desplugada de uma forma interligada e multidisciplinar atendendo a BNCC.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver métodos de ensino que possam ser aplicados por um computador educativo utilizando blocos físicos para ensinar o pensamento computacional na educação básica em conformidade com a BNCC (2018);
- Desenvolver recurso de forma desplugada que possa ser aplicado o pensamento computacional nas disciplinas propedêuticas com base nos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica estando em conformidade com a BNCC (2018) e também nos conselhos internacionais de educação;
- Desenvolver recursos didáticos inicialmente para os alunos que vão estudar de forma fácil e lúdica o pensamento computacional por meio da programação em blocos com um Computador Educativo em Blocos Físicos - CEBF que pode ser aplicado em qualquer lugar do planeta utilizando a computação desplugada sem a necessidade de energia elétrica e programando de forma explícita com a escrita;

### 1.3 HIPÓTESES

As hipóteses desta pesquisa consistem na identificação de materiais que possam contribuir no processo de ensino aprendizagem em conformidade com a BNCC (2018), SBC (2019), conselhos internacionais (ex.: College Board e Common Core State Standards Initiative) de educação. Tendo como base o ensino do Pensamento Computacional, e como principal recurso o método de programação em blocos.

Estas hipóteses se dividem no seguinte:

- É importante criar recursos, tipo materiais didáticos para auxiliar nos processos de ensino aprendizagem junto a BNCC (2018) aplicando o pensamento computacional em disciplinas da Educação Básica;
- É importante que o ensino de programação em blocos (programação visual) possa contribuir no processo de aprendizagem de algoritmo computacional na fase inicial de forma lúdica;
- É importante que as pessoas que não têm acesso a pelo menos energia elétrica, possam utilizar algum tipo de recurso lúdico para aprender algoritmo computacional nem que seja por meio da escrita;
- É importante que as pessoas com escassez de acesso ao computador digital (não tem computador em casa ou um computador para várias pessoas), beneficiando através de um Computador Educativo em Blocos para praticar o aprendizado de algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita;
- É importante que o aprendizado de Raciocínio Lógico e Algoritmos Computacionais seja de grande importância para resolver algum problema de onde você mora;



## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A transformação da Sociedade através da Educação e a visão sobre as tecnologias digitais da informação no contexto escolar**

Ao definir as 10 competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013), e também em conformidade com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, esta tarefa para a qual a BNCC e a Constituição Federal, faz-se-a instrumento fundamental e necessário de acordo com:

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL,1998).

E competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BNCC, 2018).

Ao longo das últimas décadas, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, também conhecidas por TDICs, têm alterado nossas formas de trabalhar, de se comunicar, de se relacionar e de aprender. Na educação, elas têm sido incorporadas às práticas docentes como meio para promover aprendizagens mais significativas, com o objetivo de apoiar os professores na implementação de metodologias de ensino ativas, alinhando o processo de ensino-aprendizagem à realidade dos estudantes e despertando maior interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas da Educação Básica.

A BNCC foi produzida a partir de grupos de trabalho constituídos de pesquisadores especialistas do campo educacional, profissionais do ensino (professores, coordenadores, secretários de educação) e membros da sociedade civil.

Em dezembro de 2017, foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Infantil, do Ensino Fundamental, Médio e agora com a inclusão do 5.º itinerário, que é a qualificação Técnica Profissional aplicada para o novo ensino médio. As escolas em parceria com as secretarias de seus estados e municípios deverão construir os seus currículos, de acordo com a BNCC (2018).

## **2.2 Tecnologias digitais e a BNCC**

A BNCC (2018) inclui as tecnologias digitais no seu conceito de educação integral, dedicando uma das dez competências gerais, em seu texto é citado o seguinte comentário: compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Na Educação Básica da BNCC, ao analisar o que diz, é importante conhecer alguns dos argumentos para inserir a programação de computadores na Educação Básica, como o uso significativo de tecnologias digitais para comunicação de informações e resolução de problemas. Além disso, a BNCC menciona o termo Pensamento Computacional ao introduzir inicialmente na disciplina de Matemática, mencionando a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, e depois inserir o pensamento computacional de forma multidisciplinar nas disciplinas propedêuticas.

## **2.3 Computador e computação**

O computador eletrônico como se conhece atualmente origina-se das ideias estabelecidas pelo cientista, matemático e filósofo inglês Charles Babbage, no ano de 1834 apresenta às ideias da máquina analítica, considerada precursora dos computadores eletrônicos mais modernos, apesar de, naquela ocasião, a área de eletrônica ainda não ter sido desenvolvida

e nem a máquina de Turing também, Manzano e Oliveira (2016). E de acordo com Malvino (p.6, 1985) afirma que:

A palavra “Computador” é ilusória porque sugere uma máquina que pode resolver somente problemas numéricos. Mas o computador é mais do que uma máquina automática de somar. Ele pode executar jogos, traduzir idiomas, desenhar imagem, etc. Para sugerir esta ampla faixa de aplicações um computador muitas vezes é denominado processador de dados (MALVINO, p.6, 1985).

Segundo SBC (2021), computação é diferente de computador, pois computação é uma ciência que possui fundamentos e princípios organizados de forma sistemática dos dados da humanidade, gerando informação de todos os tipos até a sociedade obter o conhecimento. A Computação pode também ser considerada uma ciência natural, pois ela já existia muito antes dos computadores (máquinas) serem inventados.

Desta maneira, a importância que a sociedade deve ter no empoderamento dos conceitos fundamentais da Computação que permitirá que os estudantes compreendam de forma mais completa o mundo em que vivem, conseqüentemente, maior autonomia, flexibilidade, resiliência, pró-atividade e criatividade.

A Computação provê, portanto, não somente explicação, como também ferramentas para transformar o mundo e não podia ser diferente na Educação Básica no Brasil, buscando aplicar fundamentos como abstração, análise, decomposição, perspectivas da solução do problema por meio da habilidade do Pensamento Computacional de forma multidisciplinar em todas as disciplinas propedêuticas e técnicas que vão interagir com as 10 competências da BNCC.

E a BNCC (2018), evidencia a grande interação e conformidade com o mundo contemporâneo buscando que o estudante consiga adquirir habilidades e competências de forma explícita e em conformidade com as habilidades tecnológicas. A sua construção, seguiu uma tendência internacional entre países que se propuseram a reformar a educação, sempre em busca de mais qualidade com equidade, entre eles: Estados Unidos, China, Espanha, Suíça e outros.

Foram usados diferentes estilos e métodos de elaboração e implantação, com claros ensinamentos que podem ser úteis ao Brasil, tais como: Pensamento Computacional (PC) e Programação em Blocos, que contribui para formar uma sociedade mais crítica e seus diversos setores mais competitivos. Com as metas e prazos estabelecidos a implementação foi realizada, monitorada, acompanhada e ajustada, mostrando a conformidade da BNCC e SBC com as ideias dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

## 2.4 Programação em Blocos

Ambientes educacionais de programação digital baseados em blocos recentemente introduzidos, tais como *Scratch* e *App Inventor*, ambos desenvolvidos pelo *Massachusetts Institute of Technology - MIT*, tornam relativamente fácil para jovens estudantes começar a programar e ganhar experiência na prática da programação com foco na concepção de soluções e realmente resolver, problemas computacionais (LYE; KOH, 2014). E os ambientes baseados em blocos foram criados para despertar o interesse e engajamento de programadores novatos (estudantes) na programação (WEINTROP; WILENSKY, 2017) que contribui para facilitar o processo de ensino aprendizagem.

É importante preparar os docentes das disciplinas propedêuticas e técnicas para poderem ensinar Pensamento Computacional por meio da programação em blocos, que é um desafio (HICKMOTT; PRIETO-RODRIGUEZ, 2018; MENEKSE, 2015; MOUZA et al., 2018), porque muitos professores não possuem os conhecimentos necessários em Ciências da Computação (YADAV et al., 2016), e mesmo aqueles que se formaram em Ciências da Computação ou uma disciplina relacionada podem não estar familiarizados com o uso de ambientes de programação baseados em blocos (HUBBARD, 2018).

Esta pesquisa contribui com este desafio por meio do CEBF, que pode contribuir na introdução do Pensamento Computacional por meio da programação em ambiente educativo com blocos físicos utilizando a escrita manual com computação desplugada, aplicando todo o processo de um algoritmo sendo: entrada, processo e saída. Assim, podendo ser ofertado para todos os estudantes e com baixo custo para as escolas.

## 2.5 Computação na Escola Brasileira

Conforme o MEC (2021), no andamento do processo n.º 23001.001050/2019-18<sup>1</sup>, o ensino da computação como próxima disciplina propedêutica na educação básica no Brasil começa a ganhar corpo com experimentos e desenvolvimento de softwares educacionais em diversas instituições acadêmicas a nível superior.

No começo da década de 1970, a Universidade Federal de São Carlos e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul usavam computadores no ensino de Física, já na Universidade

---

<sup>1</sup> Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192)

Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) mobilizou aparato computacional no ensino de química, na Universidade Estadual de Campinas, o Prof. José Valente desenvolveu com os outros colegas software para ensino de fundamentos de programação e em 1971, a Universidade de São Paulo e a Universidade Federal do Rio de Janeiro estabeleceram conexão via modem entre as duas instituições (VALENTE et al., 1999).

Em 1990, o MEC elaborou o 1º Plano de Ação Integrada, cuja finalidade era o incremento da informática na educação, incluindo a formação de professores e de técnicos nas Secretarias de Educação. O trabalho teve a participação de instituições de ensino e pesquisa, do SENAI e SENAC. Conforme a Portaria n.º 522, de 9 de abril de 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), com um dos seguintes objetivos do Art. 1º:

“Fica criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, com a finalidade de disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal”.

Atualmente no Brasil neste período de pandemia da COVID-19, seguindo o modelo híbrido (presencial e remoto) de ensino, muitas escolas estão utilizando recursos da Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC para conseguir levar conteúdo para os estudantes, porém ainda há escolas em lugares remotos que por não ter estes recursos não conseguiram disponibilizar.

Com esta procedência de efeito da BNCC nas 10 competências e do Pensamento Computacional, as diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica elaborado pela SBC (2021) junto ao Conselho Nacional de Educação, fortaleceram a importância da computação como uma disciplina propedêutica apresenta todo o processo na Figura 1.

O kit CEBF pode contribuir na educação básica de forma multidisciplinar nas escolas e também atendendo à forma estruturada os conteúdos, ementas e habilidades dos descritores que são definidos nos Anexo I e II conforme mencionado no MEC (2021) por meio do processo n.º 23001.001050/2019-18.

E Raabe et al. (2020) informa que podemos resumir as propostas que advogam a introdução da computação na educação básica pelas seguintes abordagens: (a) Construcionismo e Letramento Computacional; (b) Pensamento Computacional; (c) Demandas do Mercado; e (d) Equidade e Inclusão.

## 2.6 Implementação da computação desplugada

Os órgãos competentes para regulamentação da computação na educação básica são inicialmente feitos pelo Ministério da Educação, que faz a homologação para que todas as escolas incluam em sua matriz curricular todas as disciplinas propedêuticas e técnicas (MEC, 2021). Porém, há um caminho para isso ocorrer através dos órgãos regulamentadores da Computação na educação básica do Brasil e como a relevância da Computação Desplugada que pode ser incluída com o Computador Educativo em Blocos Físicos - CEBF apresentado na Figura 1.

Todo esse processo segue as seguintes etapas: apresentação ao órgão com maior poder que é o Ministério da Educação no Brasil, no qual está com um processo sob número 23001.001050/2019-18 que foi criado sobre o assunto das normas sobre Computação na Educação Básica que é um complemento para a BNCC que traz o termo Pensamento Computacional como habilidade fundamental para o estudante.

Depois que o MEC homologar o processo 23001.001050/2019-18 que já foi aprovado (15/04/2021) pela Câmara de Educação Básica (CEB), as secretarias junto com suas gerências regionais de cada estado e município vão poder adequar os seus parâmetros curriculares que é onde informa as suas ementas, competências e habilidades que cada escola deve aplicar no seu calendário letivo com as disciplinas propedêuticas e técnicas na educação básica. Cada escola Estadual, Municipal vai precisar que seus professores tenham qualificação sobre as áreas da computação que a SBC está determinando que são: Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional, onde o autor menciona sobre a importância que se aprende sobre os fundamentos computacionais.

No caso das escolas federais como os Institutos Federais de cada unidade federativa, que respondem diretamente ao MEC, quando ocorrer a homologação do processo 23001.001050/2019-18, também haverá a necessidade de qualificação dos docentes sobre o Pensamento Computacional.

FIGURA 1 - Infográfico dos órgãos regulamentadores para Computação se tornar disciplina propedêutica no Brasil conforme processo n.º 23001.001050/2019-18



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

## 2.7 Lúdico

O termo lúdico, faz associação com jogos e brincadeiras, propondo divertimento, suas características são bem mais acentuadas como: desenvolver habilidades motoras e intelectuais, fixar conteúdos de forma prazerosa e envolvente, permitindo assim ao educando construir sua aprendizagem e também poder ser um recurso didático importante, Cordovil et. al. (2016).

Conforme Piaget (1976), a atividade lúdica é obrigatória para o desenvolvimento de atividades na educação infantil para o desenvolvimento intelectual das crianças. Com isso, pode-se observar que brincar não é apenas uma atividade física como correr até cansar, mas de forma planejada aplicando a teoria do construtivismo pode desenvolver o aprendizado intelectual e cognitivo no processo de brincar de forma educativa.

“De acordo com Rau (2011), o lúdico acompanha o ser humano ao longo de sua vida: a partir de brincadeiras na infância e como lazer e diversão durante a vida adulta, ou seja, fazendo parte da evolução humana” (RODRIGUES, p.35, 2022).

Segundo Kishimoto (1994, p.50), a brincadeira lúdica "constrói uma ponte entre a fantasia e a realidade, o que a leva a lidar com complexas dificuldades psicológicas, como a vivência de papéis e situações não bem compreendidas e aceitas em seu universo infantil". Que pode trazer resultados positivos no processo de ensino aprendizagem.



### **3. PESQUISA**

A pesquisa deste trabalho foi desenvolvida basicamente em três etapas, com objetivo de ser o mais amplo possível, sendo:

- A primeira etapa da pesquisa com a da revisão da literatura nacional e internacional;
- A segunda pesquisa de campo de forma qualitativa e quantitativa que foi divulgada em redes sociais (Facebook, instagram) e software para smartphones utilizados para troca de mensagens de texto instantaneamente (whatsapp, telegram); e
- A terceira etapa foi feita uma pesquisa do estado da técnica orientado pelo Instituto de Inovação, Pesquisa, Empreendedorismo, Internacionalização e Relações Institucionais – Instituto IPÊ da UFRPE para saber se existia algo semelhante ao CEBF.

#### **3.1 Estratégia da pesquisa referente a revisão da literatura**

A coleta de dados inicialmente realizada de 29 de outubro de 2020 a 15 de janeiro de 2021, publicados no Workshop de Informática na Escola, esta base nacional reúne inúmeras publicações sobre Informática na Educação do Brasil destes anos e também disponíveis no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), do Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE) da SBC. E internacional se limitou principalmente aos artigos da Computer & Education journal da Elsevier, devido a grande quantidade de artigos nessa área.

Na revisão da literatura nacional e internacional, o autor observou que falta material didático que possa contribuir na programação de forma didática e no letramento computacional de forma acessível com baixo custo e percebeu que a computação desplugada apesar de contribuir para o desenvolvimento do indivíduo, estava faltando material de que pudesse auxiliar no processo de aprendizagem de programação, pensamento algorítmico e os fundamentos do pensamento computacional de forma explícita utilizando escrita.

Em seguida, foi realizado uma pesquisa para compreender o estado da arte e da técnica para observar os recursos existentes e diante desta lacuna foi criado um Computador Educativo

em Blocos Físicos (CEBF) para contribuir na educação tecnológica com programação visual por meio dos blocos lúdico, fáceis de se encaixar, tangíveis, coloridos e que também ajudasse no processo de aprendizagem do letramento computacional, que segundo Valente:

O letramento computacional oferece uma compreensão mais ampla sobre o conceito de letramento relacionado às tecnologias digitais e às mídias, e os pilares material, cognitivo e social permitem abarcar concepções tanto do pensamento computacional quanto da competência digital. (VALENTE, 2019).

O Ensino sobre o Pensamento Computacional, pode ser por meio da escrita explicativa, e aplicada com o uso do CEBF como ferramenta no auxílio em escolas, inclusive em lugares remotos sem energia elétrica como em regiões quilombolas, indígenas, sertão, etc. Segundo (VALENTE, 2019), os conceitos e fundamentos que envolvem o letramento computacional quanto o pensamento computacional passarão a ser importantes temas na agenda das políticas educacionais.

### **3.2 Critérios de inclusão**

Os trabalhos publicados entre os anos de 2016 a 2019 foram definidos como critérios de inclusão, pois em pesquisas anteriores foi identificada uma escassez de trabalhos detalhando o ensino de programação em bloco nos anos anteriores.

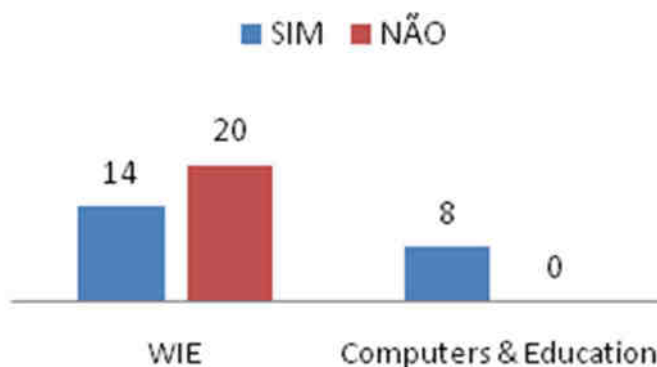
Outro critério a ser considerado foram os trabalhos com descritores tecnológicos paralelos ao ensino da computação com abordagens ligadas interdisciplinarmente usando programação em bloco contendo palavras-chave como: Pensamento Computacional, App Inventor, Scratch, Scratch Jr, educação inclusiva, práticas pedagógicas no ensino da computação, formação de professores e BNCC. Foram realizadas duas etapas: a primeira etapa de triagem dos trabalhos foi escolhida através do título e resumo e no final, foram analisados 29 trabalhos, entre os quais foi observado nas regiões da seguinte forma com: 03 norte; 17 nordeste; 04 sudeste e 05 sul.

Esta análise faz a uma reflexão sobre o tema que ainda gera muita discussão sobre a formação de professores para o ensino do PC, e as práticas que serão desenvolvidas como resultado do seu conhecimento com programação. Nesse contexto, as ferramentas mais utilizadas de acordo com os dados foram indispensáveis para serem gratuitas e consideradas

fáceis de usar nos relatórios descritos nos trabalhos mapeados, como: Scratch e App Inventor para computação digital.

E também foi pesquisado se há artigos comentando sobre teste ou avaliação envolvendo o Pensamento Computacional, já que o PC está no currículo por meio da BNCC (2018). E foi obtido o seguinte resultado na pesquisa conforme o Gráfico 1 que apresenta o total de Sim e Não no WIE e no Computers & Education.

**GRÁFICO 1 - Quantitativo referente artigos que comentam sobre teste ou avaliação sobre PC**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

E ainda foi realizada mais outra pesquisa para saber quais são os artigos que tratam do pensamento computacional entre os anos de 2016 a 2020, e que em algum momento comentaram sobre teste ou avaliação do PC e o resultado estatístico está sendo apresentado no Gráfico 2 referentes aos eventos ficando com os seguintes dados:

- WCBIE → 5 artigos comentaram sobre teste ou avaliação ficando 100%;
- WIE → 3 artigos dos 4 publicados, comentaram sobre teste ou avaliação ficando 75%;  
e
- SBIE → 6 artigos dos 12 publicados, comentaram sobre teste ou avaliação ficando 50%.

Assim a pesquisa pode mostrar a relevância deste problema que precisa ser estruturado para a educação básica que é o Método de Avaliação do Pensamento Computacional e como pode aplicar o kit CEBF neste processo de ensino por meio da programação dos algoritmos utilizando a computação desplugada de forma explícita para atender a BNCC.

**GRÁFICO 2 - Estatística sobre PC que trataram da Avaliação ou Teste de forma explícita no X Congresso Brasileiro de Informática na Educação**



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

E com a obtenção destes dados, é importante buscar métodos de como deve ser avaliado o PC utilizando o kit CEBF como ferramenta de apoio no desenvolvimento das atividades de programação de forma lúdica e multidisciplinar.

### 3.3 Estratégia da pesquisa campo

A pesquisa foi divulgada em redes sociais (Facebook, instagram) e software para smartphones utilizados para troca de mensagens de texto instantaneamente (whatsapp, telegram), onde direcionava para um questionário online (Google Forms) de forma que o autor pesquisador não influenciou nas respostas e nem induziu as pessoas mantendo a forma ética e transparente na informação.

Nesta pesquisa teve como objetivo analisar as hipóteses com perguntas qualitativas e quantitativas, numa linguagem simples e direta para que a pessoa consiga compreender a pergunta de forma mais clara possível.

E os resultados obtidos no período de 2020 e 2021, foram um total de 266 respostas, conforme apresentado na Tabela 1, sendo dividido em 4 (quatro) grupos: (G1) professor que são docentes da educação básica; (G2) aluno que são estudantes da educação básica matriculada em alguma escola pública ou particular; (G3) professor e também aluno em outra instituição, este grupo é um tipo misto (professor que, ao mesmo tempo é aluno em outro lugar) e (G4) dos

que não estão matriculados em escola, são egressos que não tem vínculo com nenhuma instituição de ensino.

**TABELA 1 - Amostra da Pesquisa**

<b>Grupo de pessoas</b>	<b>Total de cada Amostra</b>
Professor	83
Aluno	121
Professor e também Aluno em outra instituição	28
Não está matriculado em escola	34
<b>Somatório de Todas as Amostras</b>	<b>266</b>

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

E como resultado gerou o seguinte Gráfico 3, ajudando na compreensão da amostragem da pesquisa:

**GRÁFICO 3 - Gráfico referente a Amostra da Pesquisa**



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

A pesquisa foi para ampliar o conhecimento sobre temas como: Computação Desplugada, Pensamento Computacional, verificar a viabilidade de se criar um Computador Educativo em Blocos Físicos a baixo custo que possa atender a BNCC de forma multidisciplinar para a educação básica.

E esta pesquisa foi realizada por meio do formulário eletrônico<sup>2</sup> com as seguintes perguntas para compreender estatisticamente as amostras.

<sup>2</sup><https://forms.gle/3nBfKnfShp7CC9H6>

1º) Na sua opinião, você acredita que há necessidade de criar recursos tipo materiais didáticos para auxiliar no processo de ensino aprendizagem junto a BNCC aplicando o pensamento computacional de forma multidisciplinar?

Com as respostas dos 266 participantes, foi confeccionada a seguinte Tabela 2, referente aos dados da primeira pergunta:

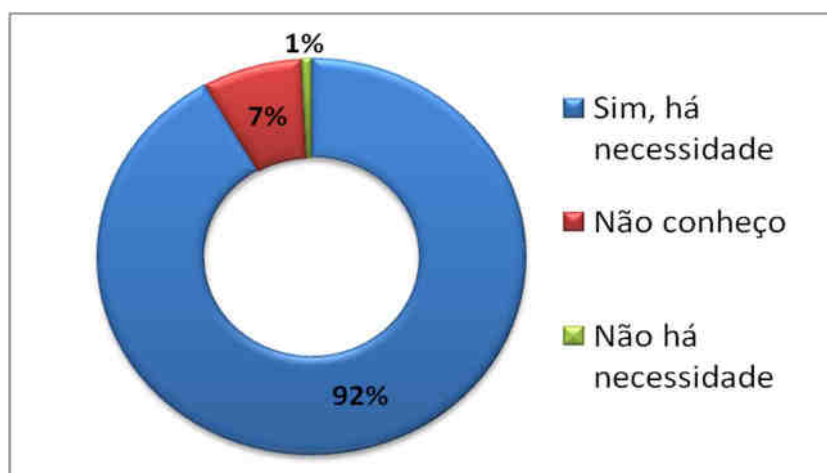
**TABELA 2 - Respostas referente a 1º pergunta**

<b>Respostas</b>	<b>Escolha objetiva por participante</b>
Sim, há necessidade	244
Não conheço	20
Não há necessidade	2
<b>Total</b>	<b>266</b>

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

E como resultado gerou o seguinte Gráfico 4, ajudando na compreensão das respostas para a 1º pergunta.

**GRÁFICO 4 - 1º pergunta da pesquisa**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

Como resultado da 1º pergunta nesta análise, obteve 92% de sim, que há necessidade de criar recursos, tipo materiais didáticos para auxiliar no processo de ensino aprendizagem junto a BNCC aplicando o pensamento computacional de forma multidisciplinar.

2º) Seria importante que as pessoas que não tem acesso a pelo menos energia elétrica, pudessem utilizar algum tipo de recurso lúdico para aprender algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita?

Com as respostas dos 266 participantes para a segunda pergunta, foi confeccionada a Tabela 3:

**TABELA 3 - Respostas referente a 2º pergunta**

<b>Respostas</b>	<b>Escolha objetiva por participante</b>
Sim seria importante	227
Não seria importante	14
Não sei dizer	25
<b>Total</b>	<b>266</b>

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

E como resultado gerou o seguinte Gráfico 5, ajudando na compreensão das respostas da 2º pergunta.

**GRÁFICO 5 - 2º pergunta da pesquisa**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

Como resultado da 2º pergunta nesta análise, obteve 85% de sim, seria importante que as pessoas que não tem acesso a pelo menos energia elétrica, pudessem utilizar algum tipo de recurso lúdico para aprender algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita.

3º) As pessoas que têm escassez de acesso ao computador digital (não tem computador em casa ou um computador para várias pessoas), será que se beneficiaria com um Computador Educativo em Blocos para praticar o aprendizado de algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita?

Com as respostas dos 266 participantes para a terceira pergunta, foi confeccionado a Tabela 4:

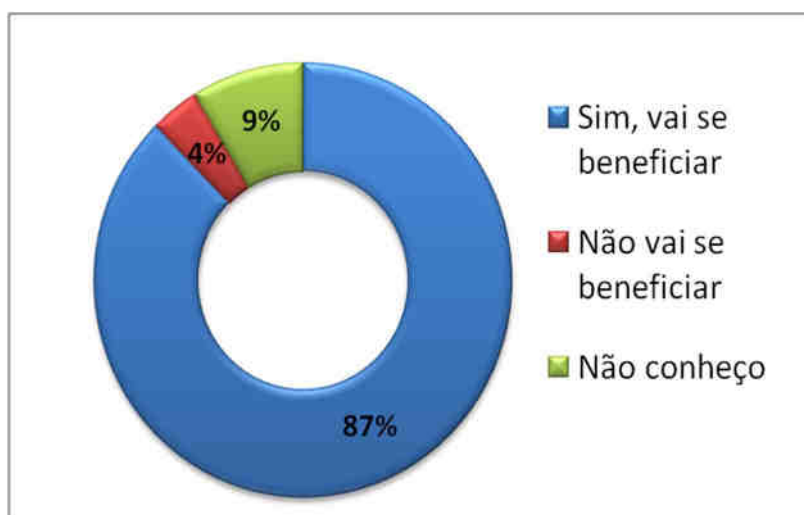
**TABELA 4 - Respostas referente a 3º pergunta**

Respostas	Escolha objetiva por participante
Sim, vai se beneficiar	233
Não vai se beneficiar	10
Não conheço	23
<b>Total</b>	<b>266</b>

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

E como resultado gerou o seguinte Gráfico 6, ajudando na compreensão das respostas para a 3º pergunta.

**GRÁFICO 6 - 3º pergunta da pesquisa**



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Como resultado da 3º pergunta nesta análise, obtive 87% de sim, vai se beneficiar com um Computador Educativo em Blocos para praticar o aprendizado de algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita.



4º) O Ensino de Programação em Blocos (programação visual) contribui no processo de aprendizagem de algoritmo computacional na fase inicial de forma lúdica?

Com as respostas dos 266 participantes para a quarta pergunta, foi confeccionado a Tabela 5:

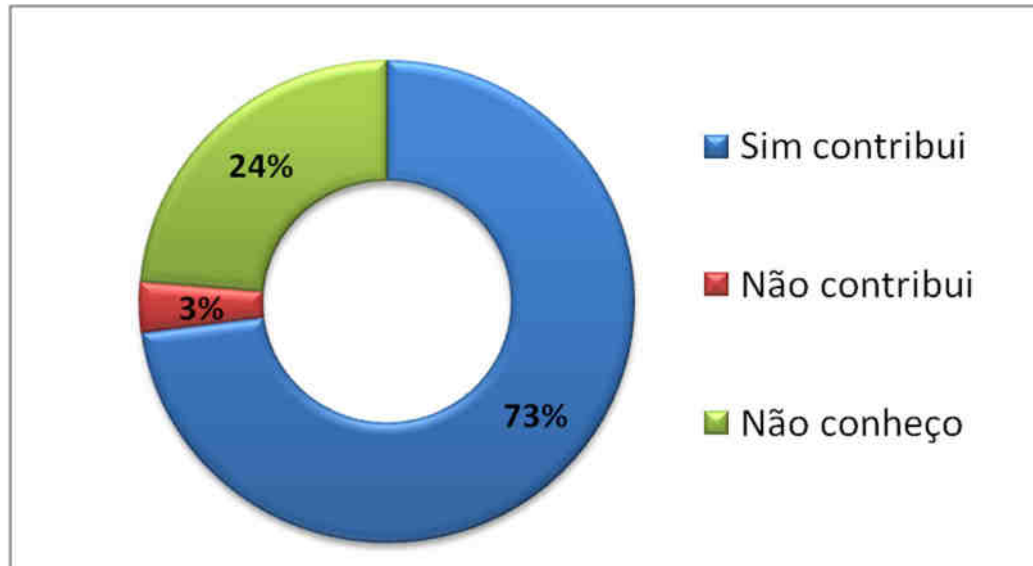
**TABELA 5 - Respostas referente a 4º pergunta**

<b>Respostas</b>	<b>Escolha objetiva por participante</b>
Sim contribui	194
Não contribui	9
Não conheço	63
<b>Total</b>	<b>266</b>

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

E como resultado gerou o seguinte Gráfico 7, ajudando na compreensão das respostas para a 4º pergunta.

**GRÁFICO 7 - 4º pergunta da pesquisa**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

Como resultado da 4º pergunta nesta análise, obteve 73% concorda que o Ensino de Programação em Blocos (programação visual), diz que sim contribui no processo de aprendizagem de algoritmo computacional na fase inicial de forma lúdica.

5º) O aprendizado de Raciocínio Lógico e Algoritmos Computacionais são importantes para resolver algum problema de onde você mora?

Com as respostas dos 266 participantes para a quinta pergunta, foi confeccionada a Tabela 6:

**TABELA 6 - Respostas referente a 5º pergunta**

<b>Respostas</b>	<b>Escolha objetiva por participante</b>
Importante	205
Não importante	22
Não conheço	39
<b>Total</b>	<b>266</b>

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

E como resultado gerou o seguinte Gráfico 8, ajudando na compreensão das respostas para a 5º pergunta.

**GRÁFICO 8 - 5º pergunta da pesquisa**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

Como resultado da 5ª pergunta nesta análise, obteve 77% concordando que é importante para resolver algum problema de onde mora por meio do aprendizado de Raciocínio Lógico e Algoritmos Computacionais.

### 3.4 Pesquisa do estado da técnica referente ao CEBF

A terceira etapa realizada foi uma pesquisa do estado da técnica orientado pelo IPÊ da UFRPE para saber se existia algo semelhante a solução proposta que é o Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF), pois faz parte do processo para solicitar uma patente, que é fazer uma busca obrigatória nas bases de dados referente a patentes nacionais (INPI) e internacionais a fim de verificar o critério novidade da Invenção.

A recomendação foi para realizar nas seguintes bases de dados, foram:

- INPI (Nacional) - <http://www.inpi.gov.br/>
- Spacenet - <https://worldwide.espacenet.com/>
- USPTO - <https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>
- Google Patents - <https://patents.google.com/>
- Latpat (Patentes da América Latina) - <https://lp.espacenet.com/>
- OMPI - <https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>
- Leans - <https://www.lens.org/lens/>

Foi realizado a pesquisa em três idiomas com as seguintes frases chaves, que foram:

(1) Português:

- Programação em blocos
- pensamento computacional
- algoritmos em blocos
- computação desplugada

(2) Inglês:

- Block Programming
- computational thinking
- block algorithm
- unplugged computing

(3) Espanhol:

- Programación en bloque
- pensamiento computacional
- algoritmos de bloques
- informática desenchufada

Que obteve o seguinte resultado apresentado na Tabela 7 informando as plataformas das bases de dados referente a quantidade de registros de patentes que foram encontradas em cada plataforma, que pudesse ter uma semelhança ao CEBF.

TABELA 7 – Resultado da pesquisa sobre o CEBF referente o estado da técnica orientado pelo IPÊ

Cod.	Plataformas Pesquisadas	Link						
1	INPI (Nacional)	<a href="http://www.inpi.gov.br/">http://www.inpi.gov.br/</a>						
2	Spacenet	<a href="https://worldwide.espacenet.com/">https://worldwide.espacenet.com/</a>						
3	USPTO	<a href="https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents">https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents</a>						
4	Google Patents	<a href="https://patents.google.com/">https://patents.google.com/</a>						
5	Latpat (Patentes da América Latina)	<a href="https://lp.espacenet.com/">https://lp.espacenet.com/</a>						
6	OMPI	<a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.isf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.isf</a>						
7	Leans	<a href="https://www.lens.org/lens/">https://www.lens.org/lens/</a>						

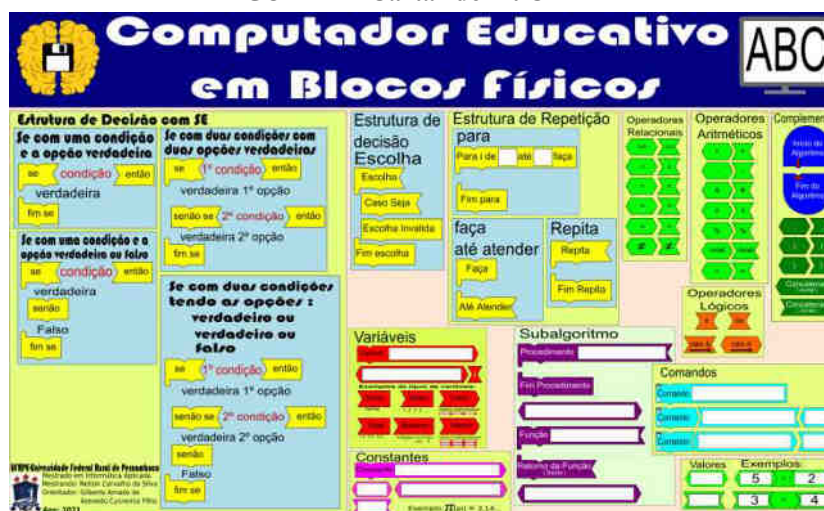
  

Texto Pesquisado		Códigos das plataformas pesquisadas e a quantidade de resultados encontrados Referente aos textos pesquisado em Português, Inglês e Espanhol						
		1	2	3	4	5	6	7
<b>Id</b>	<b>Português</b>	Qt	Qt	Qt	Qt	Qt	Qt	Qt
1	Programação em blocos	6	1	0	0	0	0	0
2	pensamento computacional	1	0	0	0	1	1	0
3	algoritmos em blocos	0	0	0	0	15	0	0
4	computação desplugada	0	0	0	0	0	0	0
<b>Id</b>	<b>English</b>							
1	Block Programming	0	986	6	3.050	0	87	118
2	computational thinking	0	141	5	218	0	48	10
3	block algorithm	0	1.115	5	3.235	0	30	75
4	unplugged computing	0	2	0	3	0	0	0
<b>Id</b>	<b>Espanhol</b>							
1	Programación en bloque	0	6	0	0	0	0	0
2	pensamiento computacional	0	0	1	4	1	0	0
3	algoritmos de bloques	0	0	0	2.767	0	0	0
4	informática desenchufada	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Como resultado, foram encontrados: fluxogramas, diagramas, fluxo de processo, organograma de processos, algoritmos em blocos com Scratch, Arduino, programa de computador, Mit App Inventor, code.org e circuitos. Mas não foi encontrado nada semelhante à patente em questão que é o Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF) apresentado na Figura 2. E depois da pesquisa técnica gerou o registro BR1020210192186 no Instituto Nacional da Propriedade Industrial-INPI referente ao CEBF conforme o Apêndice A.

FIGURA 2 – Cartaz do kit CEBF



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

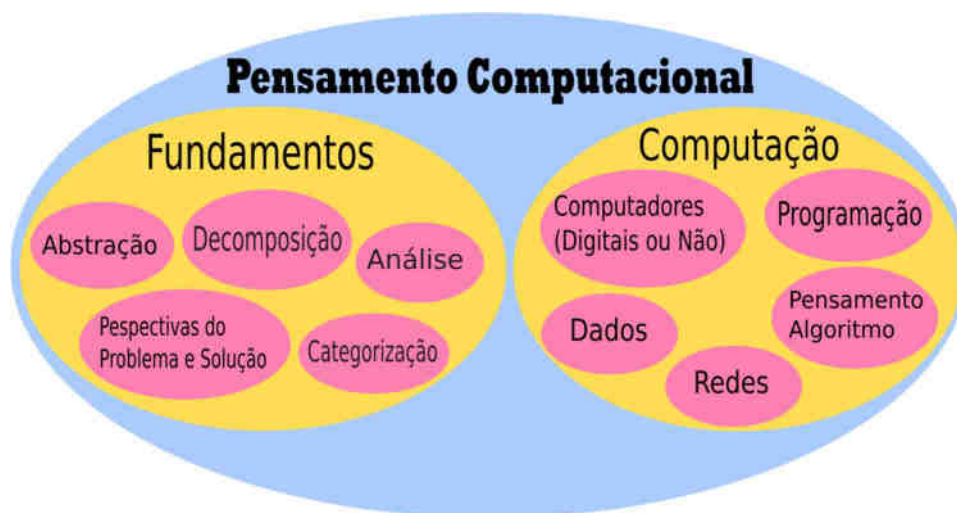
## 4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

### 4.1 Pensamento Computacional

O pensamento computacional pode ser definido como uma estratégia usada para desenhar soluções e solucionar problemas, desta maneira Wing (2006), conceituou a expressão como sendo a base para a identificação de problemas e soluções que podem ser efetivadas tanto por processadores computacionais, como também por seres humanos de forma tácita e explícita, sem a obrigação de ser por um computador digital.

É uma estratégia técnica que utiliza habilidades como inovação criativa, crítica e estratégica, utilizando as bases computacionais nas diferentes áreas de conhecimento e em disciplinas propedêuticas e técnicas para a resolução de problemas (Figura 3).

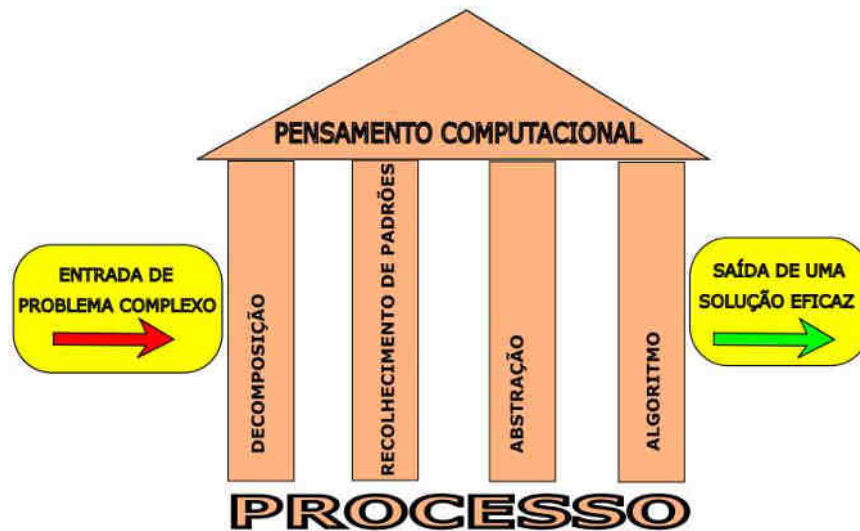
FIGURA 3 - Infográfico da base do Pensamento Computacional



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Os pilares do Pensamento Computacional representados na Figura 4, são basicamente: Decomposição; Reconhecimento de Padrões; Abstração e Algoritmos. Que faz parte do processo para encontrar uma solução mais eficaz, partindo da entrada de algum problema que serve como insumo para aplicar o Pensamento Computacional como um processo que tem estes pilares, que serão explicados nas próximas subseções.

FIGURA 4 - Infográfico dos pilares do Pensamento Computacional



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

#### 4.1.1 Decomposição

A decomposição é um dos fundamentos do PC e a SBC (2021) diz que é uma técnica, que visa dividir o problema em partes menores. Dessa forma, encontrar sua solução se torna mais fácil. Segundo Brackmann (2017a), quando um problema não é decomposto, sua solução é muito mais difícil. Ao lidar com muitas variáveis diferentes em simultâneo, o gerenciamento se torna mais difícil.

Deve-se notar que se o problema não for decomposto, como um todo, apresentará muitos níveis diferentes ao mesmo tempo, aumentando assim a complexidade para encontrar a solução. Portanto, ao decompor o problema, fica mais fácil resolver suas partes menores e depois analisar essas partes com mais cuidado para melhorar o processo de resolução.

#### 4.1.2 Reconhecimento de Padrões

Segundo SBC (2021), o reconhecimento de padrões pode ser uma técnica de solução de problemas: generalização. Ao identificar problemas similares (padrões) e a possibilidade do reuso de soluções, usando a técnica de generalização.

É necessário analisar cada parte dos subproblemas gerados e prestar atenção em quais informações se repetem ou se assemelham para realizar o reconhecimento de padrões. Desta

forma, através do modo de análise, o problema pode ser resolvido com mais precisão. Recomenda-se que o reconhecimento de padrão, pode ser como encontrar algo com algumas semelhanças de forma categorizada para resolver problemas complexos com mais eficiência aplicando Reconhecimento de Padrões como um fundamento do Pensamento Computacional. A generalização da expressão pode ser associada ao reconhecimento de padrões (BRACKMANN, 2017b; LIUKAS, 2015).

#### 4.1.3 Abstração

Abstração talvez seja o fundamento que a educação básica, mas procura desenvolver no estudante que é a capacidade de conseguir extrair algo a nível conceitual para o concreto por meio da representação de algo podendo ser uma grandeza ou variável.

O abstrato é o elemento da abstração que é o conjunto, Aho e Ullman (1992), afirmam que o pensamento computacional “é uma ciência da abstração” e como tal, essa forma de pensamento se consolida podendo desenvolver em alguma solução. Já segundo Wing (2014), a abstração de softwares utilizando de PC nos permite dimensionar e lidar com a complexidade do problema.

A abstração é dividida em duas partes: (1) abstração empírica o sujeito, agindo sobre os objetos, extrai qualidades ou atributos que são próprias dos objetos sobre as suas ações e a (2) abstração reflexiva que se baseia nos aspectos junto com as atividades cognitivas do sujeito que pratica a ação e que está em nível mais elevado e aumenta na produção de conhecimento (BECKER, 2017; PIAGET, 1995).

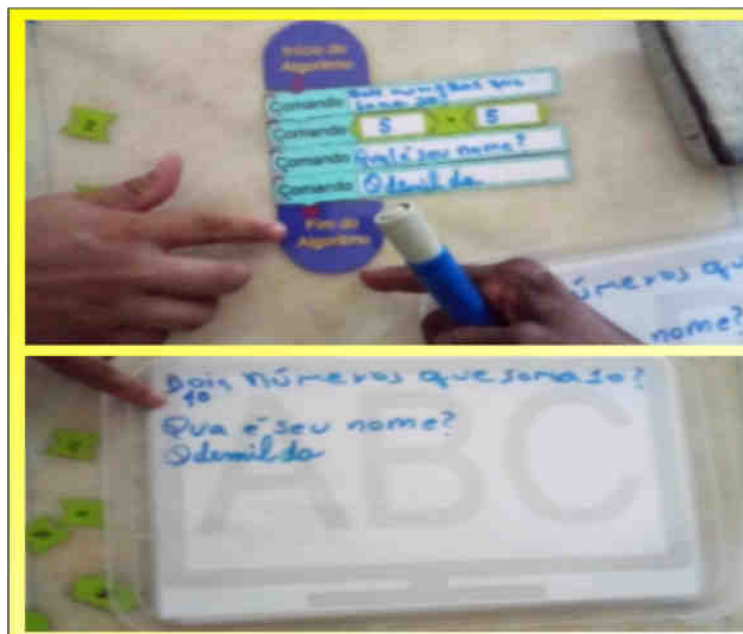
#### 4.1.4 Algoritmos

Algoritmo que é uma sequência de passos que o computador deve atender por meio de comando que o ser humano programa, muitas vezes acontece algo que desmotiva o estudante como sugere Papert (1980), “é o computador programando a criança.” é como estar impondo ao computador o que a criança deve fazer e que na verdade é o inverso.

Os algoritmos que será apresentado pode auxiliar no letramento computacional são os que podem ser desenvolvidos com computação desplugada na qual foi importante desenvolver uma atividade com uma pessoa idosa (Figura 5) e que tem Alzheimer, na fase inicial,

perguntando qual é o seu próprio nome que é uma atividade terapêutica experimental que foi desenvolvida por meio do CEBF.

**FIGURA 5 - Pessoa idosa diagnosticada de alzheimer fazendo primeiro algoritmo no CEBF e mostrando resultado na tela como terapia educativa**



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2021.

O seguinte algoritmo motivou pessoa idosa que está segurando o marcador para quadro branco na cor azul da imagem na Figura 5, a escrever o seu próprio nome, pois como ela é analfabeta a idosa se sentiu tão bem que expressou: “Gosto tanto de escrever o meu nome bem direitinho”, este foi um experimento que a idosa escreveu e também fez uma escolha de dois números que a soma é 10 conforme mostra na Figura 5 e escolheu os valores 5 + 5 para a somar e depois pode ver o resultado do algoritmo na tela do CEBF de forma escrita manual pela própria pessoa idosa diagnosticada com Alzheimer.

Segundo MEC (2021), sugeriu a expressão “Letramento Computacional” para designar um conjunto de operações de representações computacionais que ensejaram outras perspectivas de aprendizado, e pode ser representado por meio dos algoritmos computacionais.

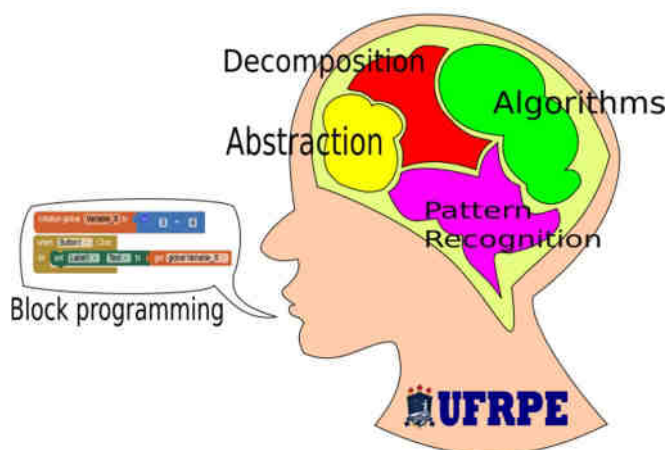


## 4.2 Desenho de Estudo

A metodologia de acordo com Petersen et al. (2015, p. 1-18) é o procedimento metodológico baseado na revisão da literatura como método que permite categorizar estudos primários buscando resultados sobre o estado da arte de um tema.

Nesta pesquisa, o percurso metodológico vai apresentar métodos que foram registrados nas literaturas para avaliar o pensamento computacional e seus fundamentos apresentados na Figura 6 e os métodos aplicados para avaliar o PC, dessa forma, nitidamente se aplicam na educação básica por meio do kit CEBF, quando for necessário, de uma forma estruturada, para auxiliar os professores no momento de avaliar o Pensamento Computacional em sala de aula.

**FIGURA 6 - Pilares do Pensamento Computacional gerando Programação em Blocos em conformidade com a BNCC de 2018**



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

## 4.3 Avaliação de desenvolvimento do Pensamento Computacional

A avaliação do desenvolvimento do Pensamento Computacional não é um processo trivial, e é um dos tópicos mais discutidos por educadores e pesquisadores da área (BASU et al., 2016; WING, 2017). Brennan e Resnick (2012) apontam o que deve ser observado ao realizar tal avaliação.

Divididos em “conceitos encontrados”, “práticas desenvolvidas” e “perspectivas formadas”, os principais itens que identificam o desenvolvimento do Pensamento Computacional são listados a seguir por meio da Tabela 8 e Tabela 9.

**TABELA 8 - Conceitos Computacionais (BRENNAN; RESNICK, 2012), (SBC, 2019) e (WING, 2006) que facilitam a compreensão do PC por meio da programação**

CONCEITOS COMPUTACIONAIS	DESCRIÇÃO DA HABILIDADE
Sequências	Expor atividade ou tarefa com uma série de passos para que o estudante consiga compreender que tem o início, meio e fim.
Laços ( <i>Loop</i> )	Mecanismo utilizado para repetição de sequências até conseguir o objetivo.
Eventos	Qualquer alteração que acontecer de forma proposital ou não, no qual possa alterar alguma coisa, podendo ser uma variável, função, tela como exemplo.
Paralelismo	Sequências que acontecem ao mesmo tempo.
Condicionais	Habilidade de fazer decisões baseado em certas condições, havendo a possibilidade de múltiplos resultados. Destacam-se os condicionais lógicos “se... então...” e “se e somente se”.
Operadores	Operadores aritméticos (adição, divisão, subtração, multiplicação, etc), lógicos (e, ou), relacionais (igual, maior, menor, etc).
Informação	Conjunto de dados no qual dar algum sentido para que possa ser tratado utilizando fundamentos do Pensamento Computacional.

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

**TABELA 9 - Desenvolvimento das Perspectivas computacionais como habilidades**

PERSPECTIVA	DICA DE COMO PODE DESENVOLVER
EXPRESSAR	“Um pensador computacional vê a computação como mais do que algo a ser consumido: a computação é algo que ele pode utilizar para se expressar” (BRENNAN, RESNICK, 2012).
CONECTAR	Habilidade de conseguir conectar um problema real com uma solução computacional, como pensa um cientista da computação.
QUESTIONAR	Questionar envolve duvidar do que é dado, respondendo a essa dúvida por meio do design inteligente que pode ser representado por meio de algoritmos computacionais. (BRENNAN, RESNICK, 2012).

Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Contudo, a avaliação do desenvolvimento metodológico com referências ao tema abordado, foi realizada analisando a presença destes conceitos e práticas, elaborados relacionando o Pensamento Computacional e a Ciência da Computação. Essas ações apontam as principais preocupações dos professores, pesquisadores e demais especialistas da área encontrado na literatura.

A escolha destas ações tem a finalidade de estabelecer diretrizes dos fundamentos do PC para este trabalho. Sendo essa os seguintes pilares:

#### **4.4 Métodos de Avaliação do Pensamento Computacional**

Na literatura há métodos de avaliação do PC que podem ser categorizados nas avaliações de acordo com os paradigmas de Mcmillan (2013a;2013b). E ainda há outros pesquisadores com algumas avaliações de PC que requerem horas e/ou múltiplas sessões para serem concluídas, tornando-as impraticáveis para uso rotineiro em ambientes educacionais (BASU et al., 2016, p. 13; CHEN et al., 2017, p. 162–175; WERNER et al., 2014; WING, 2006). Avaliações de PC que empregam desafios de programação que exigem algum conhecimento prévio de codificação podem confundir habilidades de programação com habilidades de Pensamento Computacional (YADAV et al., 2017, p. 205–220).

Nas próximas subseções será detalhado cada método de avaliação do pensamento computacional que pode ser interpretado utilizando o CEBF como ferramenta, e que está em conformidade com a BNCC (2018) e normas internacionais de educação.

#### **4.5 Método Mix de Avaliação do Pensamento Computacional com o CEBF**

Para melhor entendimento do método Mix para avaliar o PC, foi desenvolvido a Tabela 10 como resultado da revisão da literatura nacional e internacional para mostrar, de uma forma mais direta, sete métodos que podem auxiliar na avaliação do Pensamento Computacional no processo de ensino aprendizagem da educação básica que pode ser implementado utilizando o kit CEBF como ferramenta de apoio a programação explícita.

É importante que o professor consiga maturidade para saber quando deve aplicar cada método com o estudante utilizando o CEBF, apesar que, a literatura não diz qual é o melhor método e esta mistura de métodos, chamado de MIX, é uma sugestão do autor com base nas evidências empíricas relatadas na literatura nacional e internacional.

Como resultado desta pesquisa, o método mais adequado de avaliação do Pensamento Computacional é por meio da combinação didática fazendo um mix progressivo das avaliações pedagógicas encontradas na literatura que podem envolver os algoritmos desenvolvidos no kit CEBF, para cada método, conforme a necessidade do educador que pode aplicar com os estudantes como:

- Teste tradicional com perguntas abertas ou objetivas do tipo de resposta selecionadas;
- Utilizar ferramentas digitais em projetos práticos;

- Pesquisas avaliando variáveis de alto nível por meio de problemas para tratar por meio do PC;
- Aplicando entrevista com os estudantes por meio de diálogos;
- Buscar empregar métodos de depuração solicitando aos estudantes que eles procurem pensar em voz alta para saber se ele está compreendendo o que está fazendo no momento em que está buscando uma solução por meio do PC com o CEBF;
- Combinação de atividades conectadas (digital) com atividades desconectadas, computação desplugada aplicando o PC para a solução de problemas.

**TABELA 10 - Sete métodos que podem auxiliar na avaliação do Pensamento Computacional na Educação Básica**

nº	Métodos para avaliar o PC	Breve Descrição	Fontes
1	Método de Teste do Pensamento Computacional	Método utilizado nas literaturas por meio de perguntas objetivas e/ou abertas referentes aos fundamentos de perspectiva, conceitual e práticas computacionais.	(BRENNAN; RESNICK, 2012) (CHEN et al, 2017)
2	Método utilizando ferramenta para avaliar o PC	Ferramentas auxilia na avaliação dos fundamentos do pensamento computacional, como ex.: Dr. Scratch	(MORENO-LEÓN; ROBLES, 2015) (ROMAN-GONZALEZ; MORENO-LEON; ROBLES, 2019) (TANG; YIN; LIN; HADAD; ZHAI, 2020) (WERNER; DENNER; CAMPE, 2014) (FIELDS; SHAW; KAFAI, 2018) (LUI et al, 2019)
3	Método de avaliar variáveis de alto nível do PC	Método precisa tratar as grandezas da linguagem natural como variáveis para categorizar e buscar solução.	(MCNEISH, 2018) (BRENNAN; RESNICK, 2012) (FIELDS; LUI; KAFAI, 2019) (ROMAN-GONZALEZ; MORENO-LEON; ROBLES, 2019)
4	Método de entrevista do PC	Método em que ocorre com o dialogo perguntas chaves	(WEI et al, 2021)
5	Método de avaliação com atividades desconectadas ou computação desplugada	Método para avaliar mentalmente as habilidades e fundamentos do Pensamento Computacional	(RELKIN; RUITER; BERS, 2020) (LOCKWOOD; MOONEY, 2018) (LEE et al, 2011) (ROMAN-GONZALEZ; MORENO-LEON; ROBLES, 2019) (NOURI; ZHANG; MANNILA; NORÉN, 2020) (ROMAN-GONZALEZ; PEREZ-GONZALEZ; MORENO-LEON; ROBLES, 2018)
6	Método de depuração pensando em voz alta do PC	Método de conseguir tornar o pensamento tácito do estudante que está dentro da mente humana de forma explícita com a voz enquanto realiza a depuração da solução computacional.	(AMBROSIO et al, 2014) (WERNER; DENNER; CAMPE, 2014) (DJAMBONG, FREIMAN, 2016) (RELKIN; RUITER; BERS, 2020)
7	Método Mix de Avaliação do Pensamento Computacional	É o método que faz a mistura didática necessária de todos os outros métodos para que possa alcançar o objetivo que pretende avaliar referente aos fundamentos e habilidades do Pensamento Computacional do estudante na educação básica.	Do autor, 2021.

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

## 5. COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

### 5.1 Computação Desplugada

Uma das abordagens do Pensamento Computacional, pode ser a computação desplugada que compreende uma coleção de atividades que problematizam conceitos da computação na Educação Básica sem a utilização de computadores digitais ou outros dispositivos eletrônicos MEC (2021). A introdução do aprendizado de PC poderia ser feita sem computadores utilizando atividades práticas desconectadas sem computadores para ensinar pensamento computacional na fase inicial do processo de ensino aprendizagem na área da computação (LOCKWOOD; MOONEY, 2018; NISHIDA et al., 2009; SENTANCE; CSIZMADIA, 2017).

A avaliação do Pensamento Computacional com "*unplugged*", computação desplugada, é utilizada para ensinar e aprender habilidades de PC sem um computador, fornecendo orientações em ambientes escolares não computacionais (GROVER; PEA, 2018). No estudo elaborado por Yin et al. (2019), foi desenvolvida uma avaliação de desempenho de PC que mede o aprendizado de Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) integrado ao PC e questões de teste fundamentadas no contexto de atividades criadoras em relação à física e engenharia sem usar computador eletrônico.

Segundo Christian Brackmann<sup>3</sup>, o Censo Escolar de 2020, aponta mais de 23 milhões de alunos matriculados no ensino fundamental, e 57,9% não contam com internet em sala de aula, 53% não têm desktops e 74% não contam com laptops. Temos uma quantidade imensa de crianças sem acesso à máquina computacional eletrônica e software.

A programação desplugada usa recursos lúdicos para introduzir a linguagem da programação com atividades criativas em conformidade com a teoria do construcionismo de Piaget (1967) e que Papert (1980) concorda em aprender fazendo. Sendo assim, a computação desplugada pode ser uma forma de ensinar aos alunos um método que consegue aplicar os fundamentos do PC, para que os estudantes entendam os princípios básicos da programação sem o uso de um computador.

---

<sup>3</sup>Notícia do IF Farroupilha, disponível em: <https://iffarroupilha.edu.br/ultimas-noticias/item/23337-iffar-na-m%C3%ADdia-projeto-de-professor>

## 5.2 Motivação do Método da Computação Desplugada desta Pesquisa

Esta pesquisa teve várias fontes motivacionais, que estão separadas em tópicos para uma melhor compreensão, sendo elas:

- i. Inclusão do Pensamento Computacional na BNCC (2018); mencionado nas competências do pensamento crítico e científico, que as 10 competências precisam ser desenvolvidas na educação básica e a criação do 5º (quinto) itinerário da BNCC que é o da formação técnica e profissional estando em conformidade com a LDB 9394/96, Art. 36;
- ii. A SBC (2021) que defende a inclusão da computação na educação básica como nova disciplina propedêutica de forma multidisciplinar com as da base comum e técnica;
- iii. A união dos métodos ensinados principalmente por Paulo Freire com sua educação libertadora da analfabetização que tem forte ligação com o letramento computacional que o MEC (2021) menciona no processo 23001.001050/2019-18;
- iv. O Pensamento Computacional revelado inicialmente por Papert (1980) e depois estruturado por Wing (2006) mais a teoria construtivista de Piaget (1967) em aprender fazendo que são os pilares na visão do autor por meio das literaturas internacionais foram bases para a educação básica modelo K-12 americana que atualmente já é implementada em diversos países do mundo;
- v. Os resultados do questionário eletrônico<sup>4</sup> (Figura 7) que foi por meio de vias digitais no período da pandemia que obteve uma amostra de resposta com o total de 266 participantes para analisar criticamente as hipóteses já citadas na subseção da introdução, como: (1º) É importante criar recursos, tipo materiais didáticos para auxiliar no processo de ensino aprendizagem junto a BNCC aplicando o pensamento computacional de forma multidisciplinar nas disciplinas propedêuticas e técnicas na Educação Básica; (2º) É importante que as pessoas que não têm acesso a pelo menos energia elétrica, possam utilizar algum tipo de recurso lúdico para aprender algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita; (3º) É importante que as pessoas que têm escassez de acesso ao computador digital (não tem computador

---

<sup>4</sup> <https://forms.gle/3nBfKknfShp7CC9H6>

em casa ou um computador para várias pessoas), se beneficiariam com um Computador Educativo em Blocos para praticar o aprendizado de algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita; (4º) É importante que o ensino de programação em blocos (programação visual) possa contribuir no processo de aprendizagem de algoritmo computacional na fase inicial de forma lúdica; (5º) É importante que o ensino de programação em blocos (programação visual) possa contribuir no processo de aprendizagem de algoritmo computacional na fase inicial de forma lúdica; (6º) É importante que o aprendizado de Raciocínio Lógico e Algoritmos Computacionais sejam importantes para resolver algum problema de onde você mora. E depois do resultado desta pesquisa, foram tomadas diversas ações, incluindo o desenvolvimento do CEBF que gerou o registro BR1020210192186 no Instituto Nacional da Propriedade Industrial-INPI (APÊNDICE A), que pode ser observado na Figura 8 apresentando o modelo inicial da caixa do kit CEBF.

**FIGURA 7 - Questionário da Pesquisa**

The image shows a screenshot of a Google Forms survey. At the top, the title is "Pesquisa do Mestrado referente a Educação Tecnológica". Below the title, there are tabs for "Perguntas", "Respostas" (with a count of 266), and "Configurações". The main content area features a banner for "BNCC Computational Thinking" and "Mestrado em Informática Aplicada UFRPE". Below the banner, the survey title "Pesquisa do Mestrado referente a Educação Tecnológica" is displayed. A consent statement follows: "As informações coletadas nesta entrevista são seguramente sigilosas e serão utilizadas pelo pesquisador exclusivamente em sua pesquisa desenvolvida na PPGIA/UFRPE, sem identificar o respondente. Sua contribuição será muito importante. Desde já, agradecemos a sua atenção." Below this, the researcher's affiliation is listed: "UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Mestrado em Informática Aplicada, Mestrando Neiton Carvalho, Orientador Profª Dr. Gilberto Cysneiros". The first question is "Como você se enquadra hoje no cenário educacional de sua região?" with the first response being "1. Professor".

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

**Disponível em:** <<https://forms.gle/3nBfKnkfShp7CC9H6>>

O material para o desenvolvimento da caixa do CEBF pode ser facilmente encontrado em lojas que vendem produtos para o lar, pois é simplesmente um guarda talher, podendo as secretarias de educação estaduais e/ou municipais facilmente adquirir para montar o kit do Computador Educativo em Blocos Físicos para suas escolas (Figura 8).

**FIGURA 8 - Caixa aberta e meio fechada do CEBF**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

### **5.3 Método de avaliação com atividades desconectadas ou computação desplugada**

Um dos maiores desafios para integrar o PC no ensino fundamental tem sido a falta de avaliações realizadas e apropriadas mentalmente para medir as habilidades de PC em crianças pequenas (Lee et al., 2011, p. 32–3; Lockwood e Mooney, 2018, p. 41–60; Roman-Gonzalez et al., 2019, p. 79–98). Ao obter uma melhor compreensão de como a aprendizagem da codificação afeta a aquisição de PC em crianças pequenas, pode ser importante melhorar os métodos de ensino destinados a promover o desenvolvimento dessas habilidades de raciocínio computacional segundo Nouri et al. (2020, p. 1–17).

Na literatura, há um recente advento das avaliações de PC "desconectadas", como o TechCheck, o instrumento empregado nesta pesquisa. E segundo (RELKIN et al., 2020), o



TechCheck é uma avaliação PC validada "desconectada" adequada para crianças pequenas independentemente de sua experiência de codificação, foi utilizado para medir o PC. É recomendado que o tempo de duração da avaliação de uma atividade desconectada deve ser relativamente breve para melhorar a atenção das crianças pequenas (Moyer; Gilmer, 1953, p. 464).

É importante que as dificuldades cobertas pela avaliação devam permitir que crianças com pouco ou nenhum treinamento referente aos fundamentos do PC sejam avaliadas com a mesma facilidade e precisão de estudantes com grande talento em PC (RELKIN; RUITER; BERS, 2020). A avaliação por meio de atividades desconectadas é muito utilizada para ensinar conceitos de Ciências da Computação conforme mencionado em: CSUnplugged.com. Este tipo de atividade desconectada ou desplugada é bem utilizada para fins de avaliação do PC.

Na literatura, uma das primeiras avaliações de PC desconectada foi projetada para estudantes de escolas pós-elementares por (ROMAN-GONZALEZ et al., 2018) que criou uma avaliação de 45 minutos chamados de Teste de Pensamento Computacional (tPC).

#### **5.4 Computação Desplugada pode ser a proposta inicial para educação básica no MEC**

De acordo com o MEC, a computação desplugada é um dos tópicos que pode ser implementado para educação básica de ensino nos anos iniciais, como em:

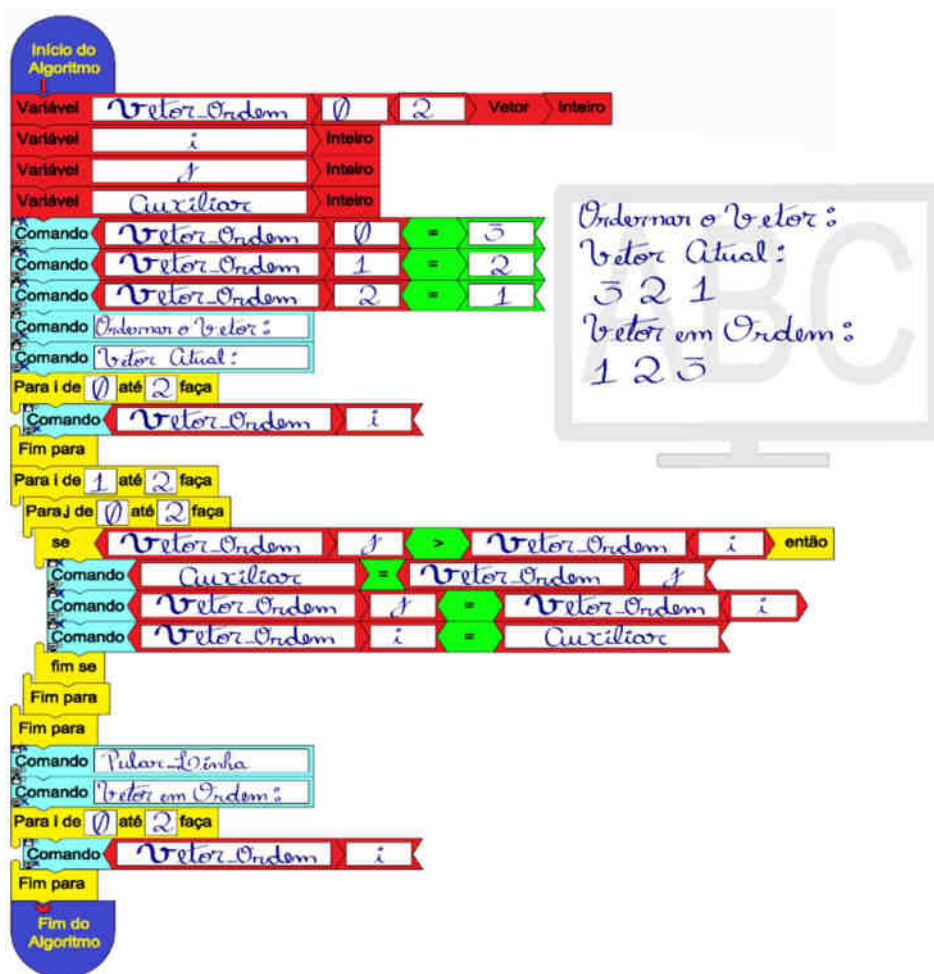
Nessa etapa, o essencial é que os conceitos sejam dominados através de experiências concretas, que permitirão a construção de modelos mentais para as abstrações computacionais, que serão formalizadas na próxima etapa do ensino fundamental (Anos Finais) com o uso de linguagens de programação. Por isso é muito importante que o Pensamento Computacional seja trabalhado, ao menos inicialmente, de forma desplugada (sem uso de computadores) nos Anos Iniciais. (MEC, 2021).

A computação desplugada compreende coleção de atividades (jogos, desafios) que problematizam conceitos da computação na Educação Básica sem a utilização de computador e o CEBF atende esta demanda e também com outros dispositivos eletrônicos (MEC, 2021). O CEBF pode ser ofertado para toda a educação básica desde o ensino fundamental até o ensino médio e técnico, podendo tratar algoritmos complexos que utilizam a fundamentação de estrutura de dados computacionais complexas como apresentado na Figura 9 na ordenação de 3 algoritmos utilizando os recursos computacionais como: (1) vetor computacional; (2)

estrutura de repetição; (3) condicional; (4) decomposição; (5) abstração do problema; e (6) ainda apresentando na tela do computador desplugado por meio da escrita manual.

Na Figura 9, mostra um exemplo de programa que pode ser aplicado o Pensamento Computacional utilizando o CEBF na educação básica, ordenando três algarismos como exemplo 321 para 123 que utiliza uma variável do tipo número inteiro que pode armazenar mais de um valor simultâneo, chamado de vetor na ciência da computação de forma multidisciplinar envolvendo matemática e computação estando em conformidade com a BNCC (2018).

FIGURA 9 - Vetor ordenar número por meio do CEBF



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

## **6. COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF**

### **6.1 História de como e quando surgiu a necessidade de gerar o CEBF**

No início o autor teve que atender uma demanda no momento de ministrar aulas de computação nas escolas públicas, que era conseguir lecionar sem ter computador para todos os estudantes sempre que necessitar. Daí o autor falou na sala de aula no 2015, pela primeira vez aos estudantes numa tradicional sala de aula que tem apenas, cadeiras escolares, quadros, mesa do professor e as quatro paredes em torno dos estudantes, e o professor autor falou:

“ \_ Hoje darei um computador para cada um...”

logo todos estudantes ficam felizes e depois veio a pergunta de imediato:

“ \_ Como o senhor vai entregar o computador????”

O professor autor deste trabalho falou para que eles, os estudantes, tirassem de dentro de sua bolsa o seguinte o seu computador com a seguinte frase:

“ \_ Retirem de suas bolsas o kit tecnológico: papel, lápis e borracha”

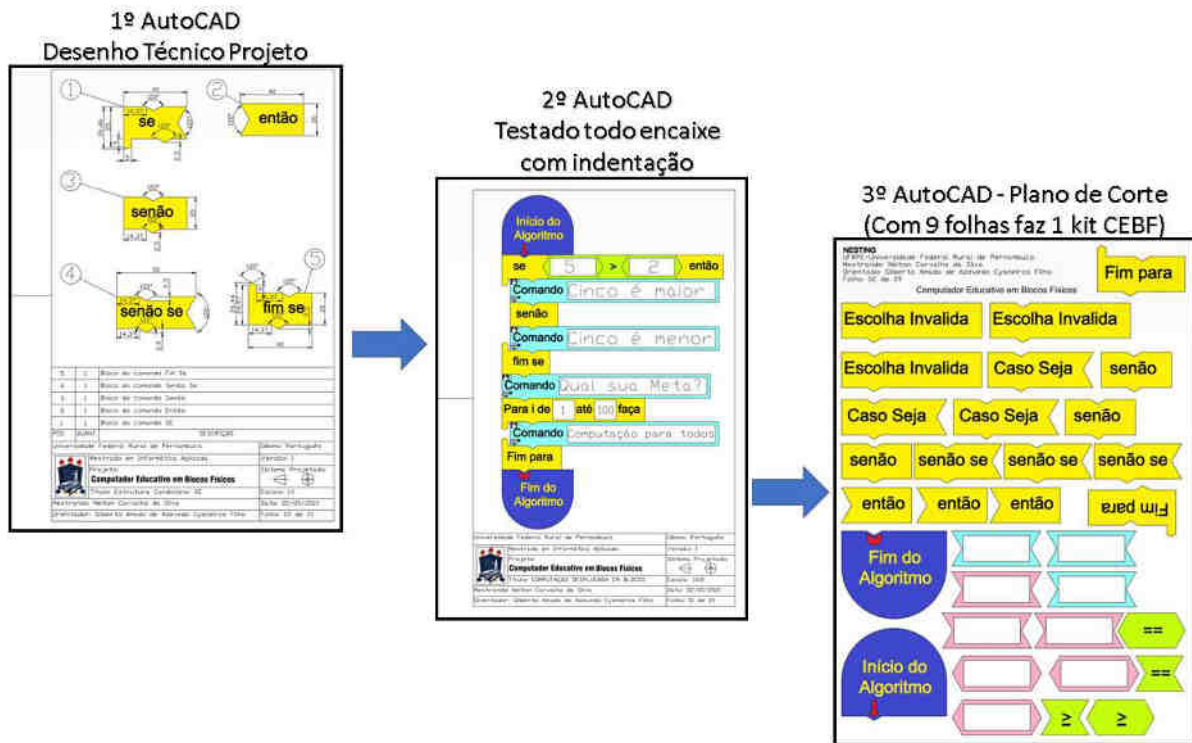
Neste momento começou as críticas, simplesmente por não compreenderem o que é o Pensamento Computacional utilizando Computação Desplugada, mas em 2015 foi quando surgiu a grande necessidade que tanto incomodou o professor, pesquisador e autor deste trabalho.

E neste capítulo será apresentado a proposta inicial da solução que é o Computador Educativo em Blocos Físico – CEBF, que é “fruto” depois de realizar o levantamento da literatura nacional e internacional, da pesquisa de campo e do estado da técnica orientado pelo IPÊ da UFRPE.

### **6.2 Desenvolvimento do Projeto**

O projeto foi desenvolvido pelo autor no AutoCAD em 2D, devido ser um ambiente que pudesse realizar simulação das peças antes de serem produzidas, assim pode desenvolver toda a sintaxe da linguagem em blocos físicos ainda no formato digital, como um tipo de laboratório conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Desenvolvimento do projeto do CEBF



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Na Figura 10, o primeiro momento apresenta o CEBF com suas respectivas cotas para que assim possa ser desenvolvido em escala para qualquer lugar. Detalhe importante, é o ângulo de 120° que é extremamente importante para que o CEBF possa ser produzido com corte manual via tesoura e com qualidade no processo de fabricação.

No segundo momento da Figura 10, pode-se verificar um exemplo de algoritmo computacional aplicando a sintaxe e semântica computacional, e respeitando a indentação da linguagem de programação em blocos desenvolvido no ambiente do AutoCAD 2D.

E finalmente no terceiro momento da Figura 10, pode verificar o Nesting que é uma folha do plano de Corte já no tamanho A4, também desenvolvido no AutoCAD para que possa ser impresso em qualquer impressora residencial ou industrial tipo gráfica.

### 6.3 Produção dos kits CEBF e sua produção manual

Todavia, considerando a complexidade do desenvolvimento dos kits CEBF devido ao grande volume de 283 peças para cada um kit (Figura 27), o autor teve a necessidade inicial de desenvolver um total de 25 kit (Figura 13) gerando um quantitativo de 7.075 peças que foram cortadas manualmente para montagem. Houve a preocupação com o custo em relação aos

valores que cada kit CEBF e assim procurou com um custo mais acessível, alterando as caixas de talheres por sacos plásticos com zíper conforme Figura 11 e também foi substituído os apagadores de madeira por um material do mesmo apagador sem a madeira.

No decorrer da criação, observou a necessidade de realizar algumas alterações por diversos motivos, além da diminuição dos custos de produção, mas também os volumes para que os professores pudessem transportar com maior facilidade. Dessa forma foi inicialmente desenvolvido 25 kits e colocados em uma sacola de feira (Figura 13) que é um material resistente, barato, de fácil localização e leve para transportar.

Na Figura 11, mostra o momento inicial quando já tinha 19 kits montados e com uma certa dificuldade no momento de localizar as peças devido estarem todas as peças em apenas um só lugar que no caso foi uma só saquinho com todas as peças. E para facilitar a localização depois foram separadas as peças em sete sacos separados pelas cores, conforme a Figura 13.

**FIGURA 11 - Montagem inicial para o corte de cada kit**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2021.

E após verificar as peças foi possível ver que teve muitos cortes que podiam melhorar para encaixar de forma correta. Assim gerou um enorme retrabalho conforme mostra na Figura 12 que teve que recortar quase todas as peças novamente. O autor entende que é importante

relatar esta experiência para evitar este retrabalho futuramente quando tiver que cortar de forma manual novamente.

**FIGURA 12 - Retrabalho de recortar as peças devido a pouca experiência**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2021.

Depois de concluir o retrabalho de recortar todas as peças de cada um kit, teve um novo desafio que é ver a melhor forma de separar as peças para que os estudantes pudessem encontrar de forma mais rápida as peças, observou que seria necessário organizar melhor as peças que pode auxiliar nos fundamentos de estrutura de dados para o armazenamento das peças dos kits do CEBF. Assim o autor separou pelas cores as peças do CEBF, gerando um total de 7 sacos organizados dentro de cada kit CEBF conforme a Figura 13.

**FIGURA 13 – Separação dos kits com as peças já separadas por cores**



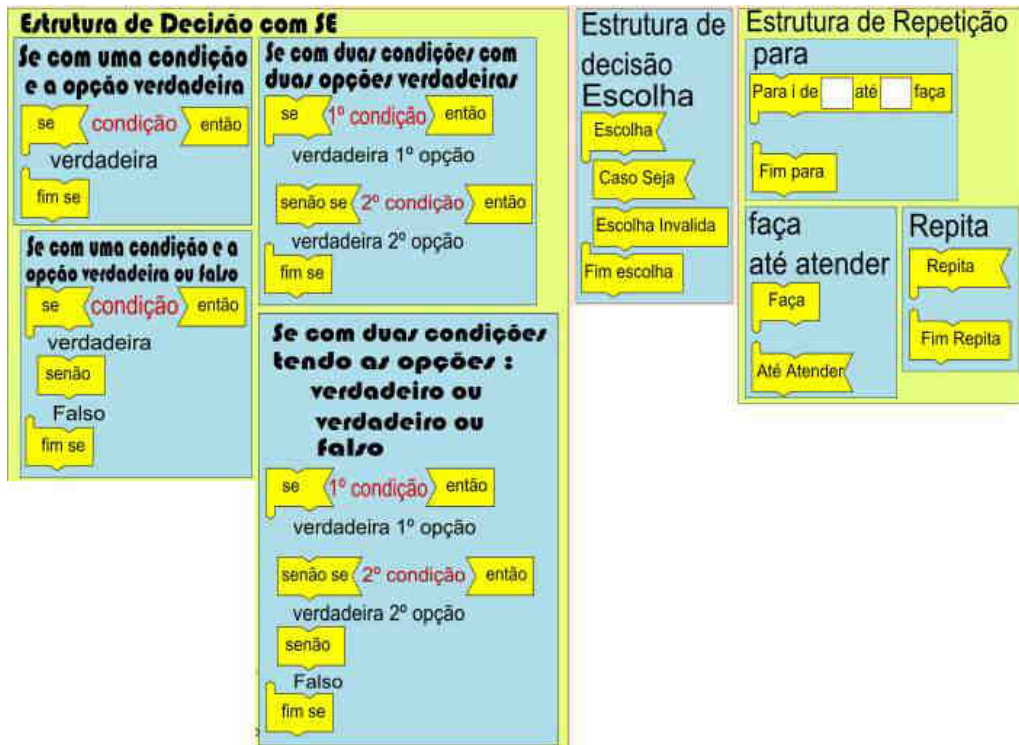
Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2021.

## **6.4 Explicando as Cores do CEBF**

### **6.4.1 Cor Amarela**

A cor amarela é a responsável para organizar a estrutura de decisão do comando SE, pela estrutura de decisão do comando escolha, da estrutura de repetição dos comandos PARA, FAÇA ATÉ ATENDER e o REPITA, conforme apresentado na Figura 14.

FIGURA 14 – Estrutura dos comandos condicionais e de repetição da cor amarela



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

#### 6.4.2 Cor Vermelho

A cor vermelha é a responsável pelas variáveis, que no caso do CEBF tem as do tipo de variáveis primitivas que são: texto, inteiro, real e booleano. E as variáveis unidimensionais do tipo vetor que são responsáveis para armazenar diversos dados do tipo primitivo na mesma variável; e finalmente as variáveis do tipo multidimensional chamado de matriz que também armazena vários dados primitivos na mesma variável, conforme apresentado na Figura 15.

FIGURA 15 – Estrutura dos comandos das variáveis na cor vermelha



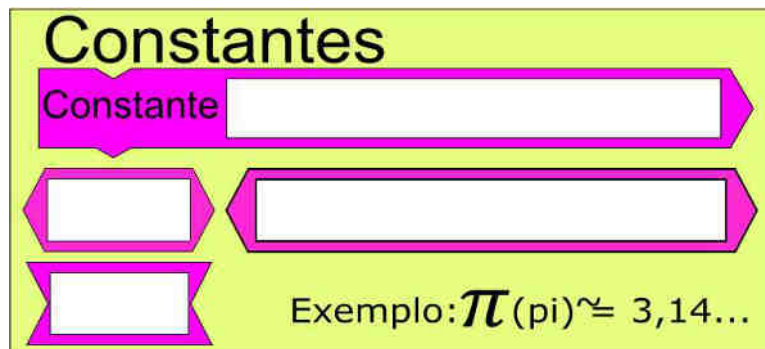
Fonte: elaborado pelo autor, 2021.



### 6.4.3 Cor Rosa

A cor rosa é a responsável pelas constantes no CEBF, conforme apresentado na Figura 16.

FIGURA 16 – Estrutura dos comandos referente as constantes na cor rosa



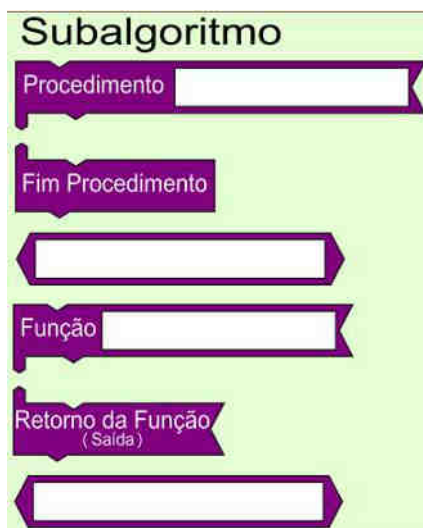
Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

### 6.4.4 Cor Roxo

A cor roxa é a responsável pelos subalgoritmos dos tipos: procedimentos que é um algoritmo que executa todos os comandos e não final não tem retorno, e do tipo função que também executa os algoritmos em de forma agrupada e que é obrigatório ter um retorno da função. Ambos, procedimento e função faz parte da estrutura da sintaxe do CEBF na Figura 17.

E também podem ser inseridos parâmetros computacionais para as funções e procedimentos computacionais, semelhante aos subalgoritmos dos computadores digitais que pode ser evidenciado na Figura 24, sendo aplicado parâmetros para o procedimento SOMA.

FIGURA 17 – Estrutura dos subalgoritmos: procedimento e função na cor roxa

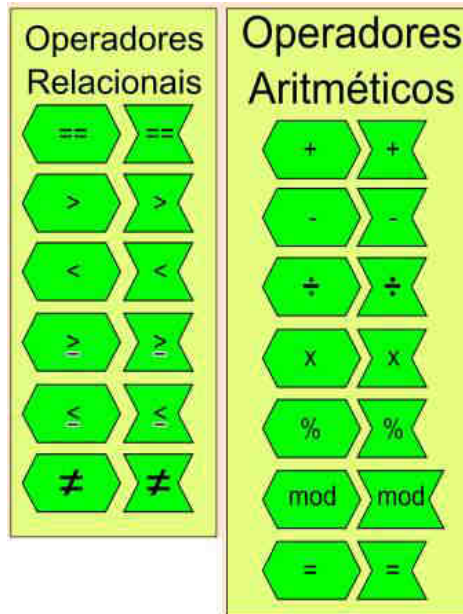


Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

#### 6.4.5 Cor Verde-claro

A cor verde-claro é a responsável pelos operadores Relacionais e Aritméticos, faz parte da estrutura da sintaxe do CEBF para conseguir realizar cálculo matemático, conforme a Figura 18.

**FIGURA 18 – Estrutura dos operadores relacionais e aritméticos na cor verde-claro**



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

#### 6.4.6 Cor Laranja Escuro

A cor Laranja Escuro é a responsável pelo operador Lógico, faz parte da estrutura da sintaxe do CEBF para conseguir realizar cálculo matemático envolvendo lógica se é verdadeira ou não, conforme a Figura 19.

**FIGURA 19 – Estrutura dos operadores lógicos na cor Laranja Escuro**

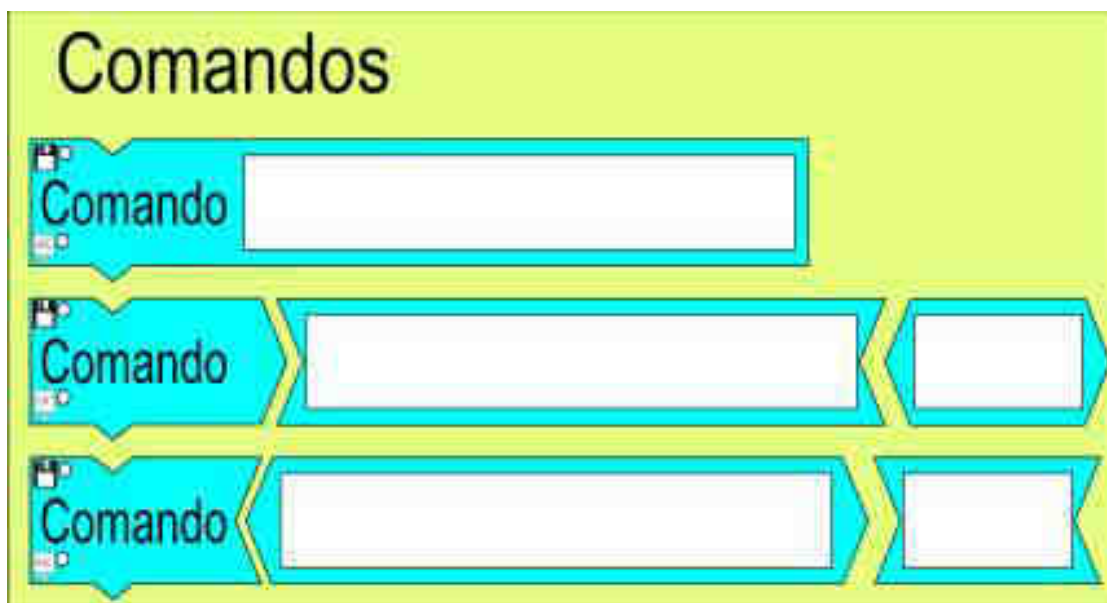


Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

#### 6.4.7 Cor azul claro

A cor azul claro é a responsável pelos comandos de entrada representada pela imagem do disquete e comando de saída representada pela imagem da tela do CEBF que faz parte da estrutura da sintaxe do CEBF para conseguir desenvolver algoritmos computacionais aplicando de forma tácita e explícita do Pensamento Computacional, conforme a Figura 20.

FIGURA 20 – Estrutura dos comandos de entrada e saída na cor azul claro



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

#### 6.4.8 Cores azul escuro e verde escuro é o complemento do CEBF

A cor azul escuro é o complemento referente ao início e o fim do algoritmo em bloco, já que o CEBF ainda está na versão apenas para programação do tipo estruturada, onde o programa tem apenas um algoritmo por vez, conforme a Figura 21.

E também o verde escuro é um complemento, sendo que neste caso envolve a concatenação que junta duas coisas diferentes, exemplo: unir um texto como o resultado de uma variável.

E finalmente a estrutura da sintaxe referente aos parênteses e a vírgula, sendo que os parênteses servem para organizar os parâmetros que serão chamados pelas funções e procedimento, e mais no momento de desenvolver algoritmos complexos. E no caso da vírgula pode servir para separar os parâmetros no momento de chamar algum tipo de subalgoritmo.

**FIGURA 21 – Cores azul escuro e verde escuro são complementos para sintaxe do CEBF**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

### **6.5 Características do CEBF**

As características do CEBF por ser um computador que utiliza a computação desplugada, são as seguintes:

- Letramento Computacional: Contribui no processo de Alfabetização Computacional utilizando escrita manual;
- Lúdico e sensorial;
- Ser tangível a interação homem máquina utilizando os blocos físicos;
- Não requer uso de energia elétrica;
- Baixo custo;

- Ser facilmente produzido no processo de corte manual (tesoura) ou industrial (máquinas de cortes);
- Ter 120° ângulos, facilitando o corte e encaixe das peças no desenvolvimento dos algoritmos;
- Utilizar a computação desplugada para o ensino de sintaxe e semântica computacional como Cientista da Computação;
- A programação por ser totalmente abstrata, com o CEBF, consegue transformar o abstrato em não abstrato de forma lúdica;
- Escalável e Adaptável;
- Utiliza cores para facilitar no processo de ensino aprendizagem da sintaxe computacional do algoritmo; e
- Ser imerso na teoria do Construtivismo aplicando as habilidades e competências da BNCC, emergindo educação maker do pensamento computacional no estudante independente de sua localização.

## **6.6 Justificativa do CEBF e alguns algoritmos como Estudo de Caso**

Com a pesquisa do estado da arte e da técnica, mais a criação do CEBF, foi possível desenvolver alguns algoritmos como experimentos para melhor ilustrar a patente do processo BR1020210192186 no INPI.

A patente permitiu desenvolver algoritmos computacionais lúdicos (divertidos), coloridos e encaixados por meio da escrita manual nos blocos físicos sem a necessidade de energia elétrica podendo facilmente ser reproduzido e aplicado em qualquer escola por meio da computação desplugada, podendo aplicar diversos conhecimentos como: (1) letramento computacional; programação estruturada aplicando diversas habilidades computacionais como loops, condicionais, variáveis e outros; (2) desenvolver fundamentos do pensamento computacional como abstração, categorização, decomposição e outros; e (3) criar algoritmos de forma multidisciplinar como programação em blocos buscando soluções para pensar como um cientista da computação conforme Wing (2006) e também com teoria construtivista de Piaget (1967) em aprender fazendo, de forma divertida como Papert (1980, 1996), defendeu aplicando computação educativa.

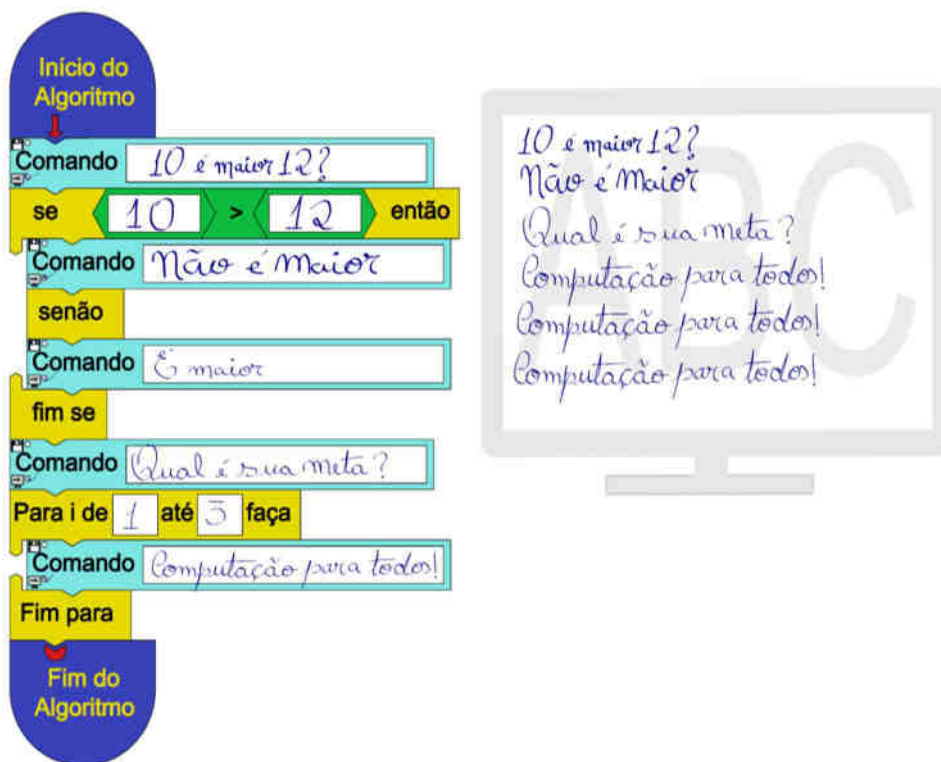
O proposto da pesquisa também é poder ofertar mais um caminho para auxiliar os fundamentos da computação na educação básica de forma multidisciplinar aplicando:

Os fundamentos da Computação (e não tecnologias) devem ser ensinados ao longo da Educação Básica com intencionalidade. Para isso, os objetos de conhecimento e habilidades relacionados à Computação precisam estar bem definidos e disponíveis para toda a rede escolar. (SBC, 2018).

Foram desenvolvidos alguns algoritmos que podem contribuir como aplicação de forma multidisciplinar na educação básica e técnica do pensamento computacional por meio da programação em blocos na Figura 22, que apresenta o CEBF aplicando um exemplo de condicional do comando ‘SE’ é uma estrutura de repetição por meio do comando ‘PARA’.

Assim o estudante pode compreender o que é uma condição utilizando o comando ‘SE’ e a sintaxe da estrutura de repetição do comando ‘PARA’, que vão repetir quantas vezes forem determinadas, que neste caso é o texto ‘*Computação para Todos*’ será escrito na tela 3 vezes conforme Figura 22.

FIGURA 22 - CEBF mostrando exemplo de algoritmo com a condicional SE e o laço PARA



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Também podem desenvolver inúmeros experimentos com o CEBF, como a criação de qualquer algoritmo, utilizando recursos técnicos da computação desplugada sem computador digital e sem a energia elétrica, podendo o PC ser aplicado em qualquer escola da educação básica, de acordo com a BNCC.

Como mostra na Figura 23, que é um tipo de algoritmo clássico, por ser utilizado em diversas atividades em lógica de programação, que é para saber se o número é par ou ímpar por meio do operador MOD que serve para saber o valor do resto de uma divisão, e o CEBF mostra na tela do computador educativo o resultado no passo a passo, este é um exemplo de algoritmo muito utilizado em disciplinas de lógica de programação que pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem do PC por meio dos fundamentos de programação podendo ser com blocos físicos e educativos.

**FIGURA 23 - Algoritmo CEBF para saber se o número é par ou ímpar**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2021.

Outra demonstração do CEBF, é o outro exemplo da fase inicial (Figura 24) para compreender como somar duas variáveis por meio de um procedimento que é um subalgoritmo que é muito utilizado nos cursos que envolvem ciências da computação ou técnico na área de informática apresentado no algoritmo.

FIGURA 24 - Algoritmo CEBF para realizar uma soma por meio de um subalgoritmo do tipo Procedimento



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2021.

Foi desenvolvidas habilidades de programação como utilizar um sub-algoritmo tipo procedimento, com tratamento de dois parâmetros por meio dos valores 10 e 2 (Figura 24) com objetivo de realizar uma operação de soma.

Neste programa apresentado na Figura 24, o estudante pode observar vários recursos do Pensamento Computacional como: concatenar que em computação é juntar duas informações, depuração para compreender as etapas do desenvolvimento do algoritmo de forma tácita verificando o que está explícito no algoritmo, abstração do problema que pretende solucionar que é um dos fundamentos do Pensamento Computacional, desenvolvimento de parâmetros que serão utilizados no subalgoritmo nomeado de SOMA que é do tipo procedimento em computação.



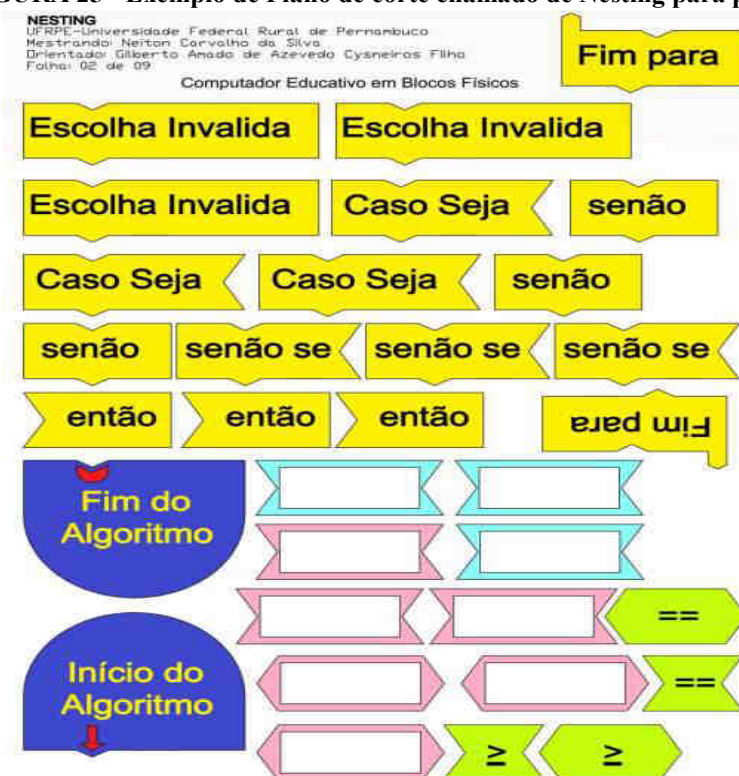
## 6.7 Proposta do ciclo econômico social com o CEBF

Desta forma apresentando uma proposta de ciclo econômico para as comunidades próximas das escolas, podendo ser reproduzido por meio de cooperativas ou associações de moradores para as suas escolas sem a obrigatoriedade de indústria que também é outra opção, contribuindo assim, para a economia local de forma direta com a escola como principal consumidor do Pensamento Computacional por meio da programação em blocos utilizando a computação desplugada que pode ser ofertado com o kit do CEBF, ajudando numa educação de qualidade e que pode aplicar o PC que está previsto para o novo ensino médio conforme da BNCC (2018).

Já os cortes das peças podem ser feitos de forma manual ou industrial, assim as pessoas que têm apenas o recurso de uma tesoura, podem produzir os cortes das peças com ângulos de 120° que facilita o processo fabril. Ao confeccionar as peças realizou o processo de plastificação por meio das folhas tamanho A4 e assim para facilitar no processo de fabricação desenvolveu os nesting que são os planos de corte (Figura 25), e assim poder produzir em larga escala e ajudar na economia local de cada escola com baixo custo.

Com os nesting apresentados, é importante imprimir em qualquer impressora de preferência colorida o KIT CEBF, que são um total de 9 folhas A4, para 1 (um) estudante, que pode depois que passar do período da pandemia ser reutilizado. É importante a plastificação para que as peças tenham um relevo que auxilia no processo de encaixar e também pode escrever com o piloto de quadro branco para depois ser apagado. Lembrando que esta é uma sugestão do autor, pois existem inúmeras formas de produzir sem plastificar e utilizando o simples lápis com borracha também.

**FIGURA 25 - Exemplo de Plano de corte chamado de Nesting para produção**



**Fonte:** elaborado pelo autor, 2021.

E outra motivação, que é a possibilidade de gerar um ciclo sustentável e econômico-social envolvendo três pilares (Figura 26) (escola, comunidade e gestão por meio das secretarias de educação), o autor percebeu a oportunidade de realizar uma pesquisa nacional e internacional por meio da literatura buscando compreender o estado da arte e da técnica que emergiu da patente o KIT CEBF, que o ciclo podendo ser de três etapas: (1) as secretarias de educação estadual e/ou municipal podem ter uma possibilidade de fazer contratos de prestação de serviços com a própria comunidades escolares por meio de cooperativas ou associações de moradores para fabricar os KIT CEBF, para as suas próprias escolas, onde normalmente as secretarias de educação tem uma grande demanda por ser responsáveis por muitas escolas; (2) as associações de moradores e/ou cooperativas realizarem as fabricações dos KIT CEBF para as escolas, gerando uma renda extras e como todo ano tem novos alunos e muitas escolas sempre vão estar gerando demanda de pedidos para serem produzidos, pois o CEBF pode atender o novo ensino médio citado na BNCC por meio da programação visual ensinando os fundamentos do Pensamento Computacional de forma multidisciplinar; E (3) depois que as escolas receberem os kits do CEBF, podem aplicar na educação básica e conseqüentemente realizando o

treinamento sobre os fundamentos do Pensamento Computacional de forma Multidisciplinar, para contribuir com uma educação de qualidade.

**FIGURA 26 - Infográfico de um provável ciclo econômico do CEBF com as Escolas e Comunidades**



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

## **7. AULA PRÁTICA COM CEBF NA ESCOLA BRASILEIRA**

### **7.1 Perfil do professor que ministrou as aulas práticas**

O professor que ministrou as aulas têm as seguintes licenciaturas que são: Licenciatura em Computação, Pedagogia e Matemática. E o professor também tem um curso de Bacharel em Sistemas de Informação.

É importante que o professor que for utilizar o CEBF, busque alguns requisitos como: compreender os pilares do Pensamento do Pensamento; Lógica de Programação; e compreender as etapas de um algoritmo como: entrada, processo e saída. Pois o grande diferencial que o educador precisa fazer, é conseguir que o educando consiga pensar em como solucionar o problema.

Porém quem não tem estas licenciaturas, não impede de aplicar o Pensamento Computacional de forma multidisciplinar que estar sendo recomendado pela BNCC para toda Educação Básica, e pode utilizar com a computação desplugado tendo como recurso o CEBF que está em conformidade com os descritores da BNCC de forma lúdica.

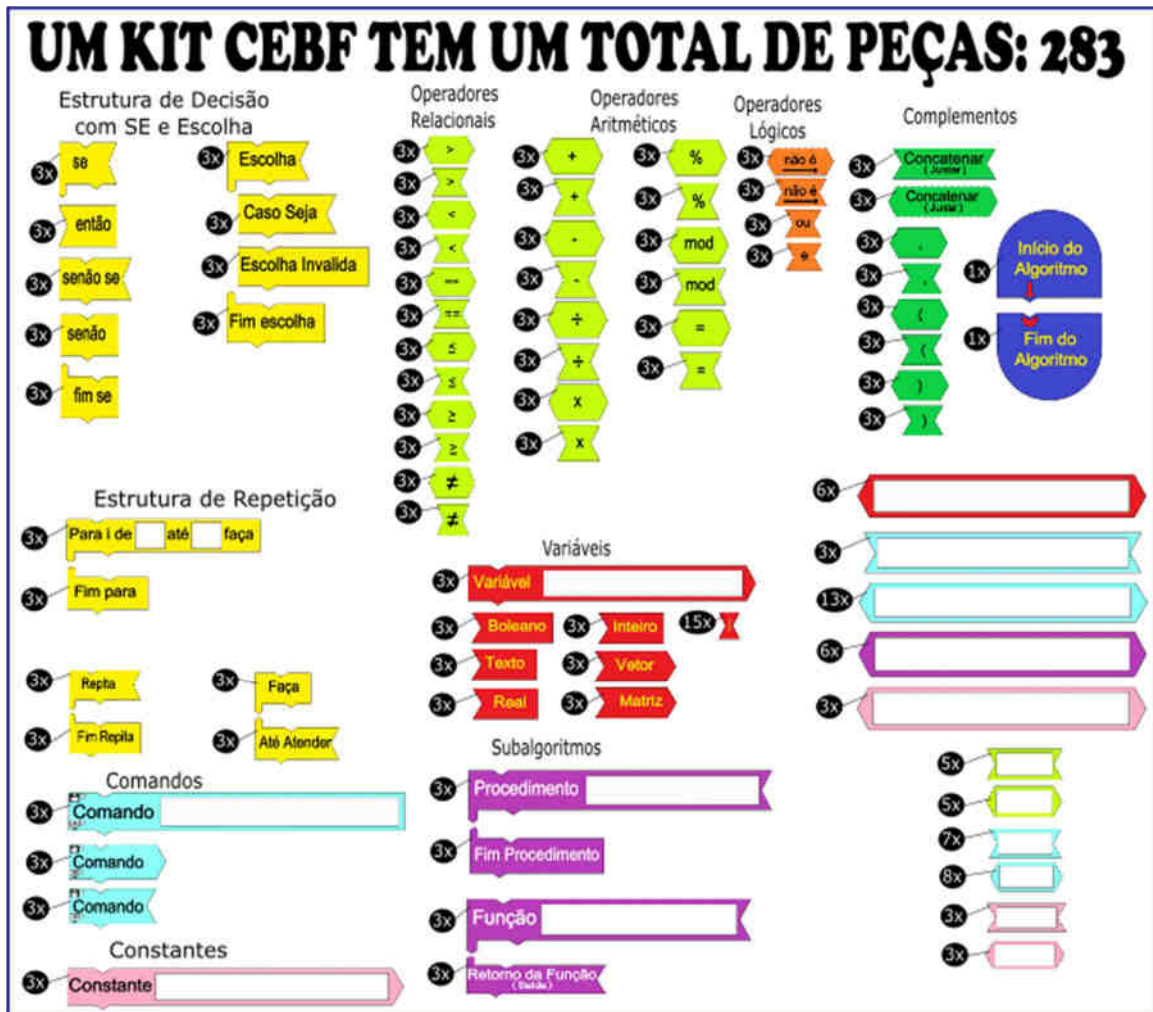
### **7.2 Planejamento dos Planos de Aulas**

Para desenvolver uma aula prática, é importante o desenvolvimento de um plano de aula para cada atividade experimental. Foi utilizado em sala de aula o kit CEBF (Figura 27). Diante deste processo, pode verificar que um kit corresponde às nove folhas do plano de corte (nesting) que há um total de 283 peças. Detalhadas e que essas peças tiveram que ser cortadas de forma manual e assim distribuídas de acordo com os quantitativos para cada estudante adolescente e adulto.

No caso dos estudantes do grupo IV, que são crianças com 4 anos de idade, o kit foi desenvolvido com a finalidade específica, que é deixar com menos quantidade de peças para que o estudante possa encontrar com mais facilidade em cada aula prática para facilitar a atividade experimental, conforme apresentado na Figura 28. Pois com estudantes tão novos que no caso do experimento têm 4 anos de idade, o desafio é uma “brincadeira” proposta pelo professor.

E para os estudantes adolescentes e adultos o kit CEBF atualmente pode ser utilizado com a quantidade total que são 283 peças conforme a Figura 27.

FIGURA 27 – Total de 283 peças para um kit CEBF



Fonte: elaborado pelo autor, 2021.

Com os estudantes do grupo IV (4 anos), a aula foi dividida em dois quantitativos diferentes, para facilitar a localização das peças conforme apresentado na Figura 28.

**FIGURA 28 – Quantidade menor de peças para aula com estudantes do grupo IV (4 anos)**



**Fonte:** captura e edição da imagem pelo autor, 2021.

Desta forma o planejamento da aula vai se adequando conforme o perfil de cada turma, é importante que o professor que vai ministrar aula com o CEBF busque se planejar para evitar perder o foco dos estudantes, principalmente quando são crianças que facilmente perdem o foco da aula por serem muito novos.

O plano de aula precisou ser desenvolvido para 3 faixas etárias diferentes, sendo com: crianças, adolescentes e adultos. Para poder compreender como o CEBF pode ser desenvolvido numa aula experimental e também, poder observar em qual faixa etária melhor se enquadra.

Sendo assim, foram desenvolvidos 3 planos de aulas para cada faixa etária e também aplicado uma aula experimental com os grupos, sendo o primeiro logo quando a criança começa a estudar, que no caso é aos 4 anos de idade no Grupo IV. Depois quando o estudante está finalizando o ciclo escolar do ensino fundamental II que é no 9º ano do ensino fundamental com faixa etária entre 13 a 15 anos. E finalmente com estudantes adultos, que já estão fazendo um curso profissionalizante na área de informática, que no caso escolhido foram estudantes do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, agora que a BNCC (2018) tem o 5º itinerário que é o médio técnico.

### **7.3 Aula prática com estudantes do Grupo IV com crianças**

#### **7.3.1 Plano de Aula para estudantes o Grupo IV**

O Plano de Aula com estudantes o Grupo IV (4 anos de idade) conforme a Quadro 1, teve como objetivo de conseguir fazer o estudante compreender o que é um algoritmo e depois

desenvolver três atividades por meio do algoritmo utilizando o kit CEBF, que são: (1) Fazer um algoritmo que tem sequência lógica com labirinto; (2) realizar cálculos matemáticos sem algarismo por meio de tracinho “palitinhos” para aplicar o princípio de contagem; e (3) fazer um algoritmo mostrando uma letra na tela e depois aplicar uma estrutura de repetição utilizando o comando PARA que faz parte da sintaxe do CEBF, aplicando o PC com uma letra e que pode repetir várias vezes a mesma letra com apenas um comando sem necessitar ter que escrever várias vezes.

**QUADRO 1 - Plano de Aula 001 - Grupo IV (4 anos)**

PLANO DE AULA	Nº 001
<b>TURMA:</b> Grupo IV (4 anos)	
<b>OBJETIVO:</b> Compreender o que é um algoritmo e depois desenvolver três algoritmos, que são: (1) Fazer um algoritmo que tem sequência lógica; (2) realizar cálculos matemáticos sem algarismo por meio de tracinho para aplicar o princípio de contagem; e (3) fazer um algoritmo mostrando uma letra na tela e depois aplicar uma estrutura de repetição mostrando que uma letra pode repetir com apenas um comando.	
<b>MATERIAL UTILIZADO:</b> Piloto para quadro branco, apagador, quadro branco e kit CEBF.	
<b>METODOLOGIA:</b> Inicialmente foi realizado uma explicação sobre o kit CEBF e depois foi aplicado um método de perguntas e verificado se o estudante consegue compreender o que se perguntou referente a aula de computação no desenvolvimento do algoritmo com o kit CEBF, e depois é lançado o desafio propondo uma solução para que o próprio estudante sem pegar na mão dele para que o mesmo possa desenvolver o algoritmo de forma explícita e individual.	
<b>ATIVIDADE QUE PRETENDE DESENVOLVER:</b> Fazer 03 atividades sendo as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• desafio do labirinto sendo interpretado por meio o CEBF;</li> <li>• conseguir escrever na tela uma letra que o estudante conhece;</li> <li>• repetir a letra mais de uma vez escrevendo apenas uma vez utilizando uma estrutura de repetição; e</li> <li>• realizar uma atividade aplicando o princípio de contagem por meio de traços “palitinhos” onde o mínimo são dois.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO:</b> Conseguir fazer os algoritmos que foram propostos na atividade deste plano de aula de forma individual.	

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2022.

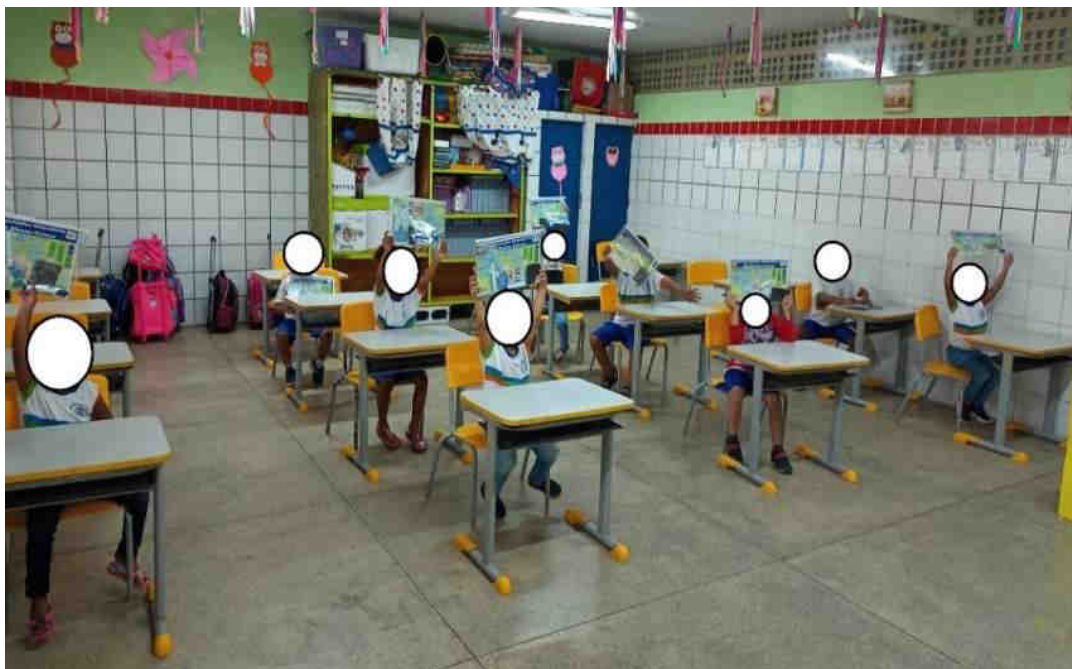
### 7.3.2 Distribuição do kit CEBF para os estudantes do Grupo IV

Diversos foram os desafios desde a construção dos kits CEBF até o momento da aula prática com estudantes da Escola Municipal Octávio Meira Lins da Prefeitura do Recife que foi realizado experimento empírico. A primeira aula foi com a turma do grupo IV, onde os estudantes têm 4 anos de idade conforme apresentado na Figura 29.

Neste momento os estudantes ficaram bem curiosos querendo “brincar” com o kit CEBF que é bem colorido e estimulante para as crianças que já tem uma pré relação com peças que se encaixam, sem se preocupar com regras, simplesmente seguindo a sua imaginação. Esta é uma

grande diferença em utilizar o CEBF, onde necessita ter uma introdução para que os estudantes possam compreender de forma lúdica a sintaxe complexa da programação.

**FIGURA 29 – Entrega dos kits CEBF na turma do grupo IV (4 anos)**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

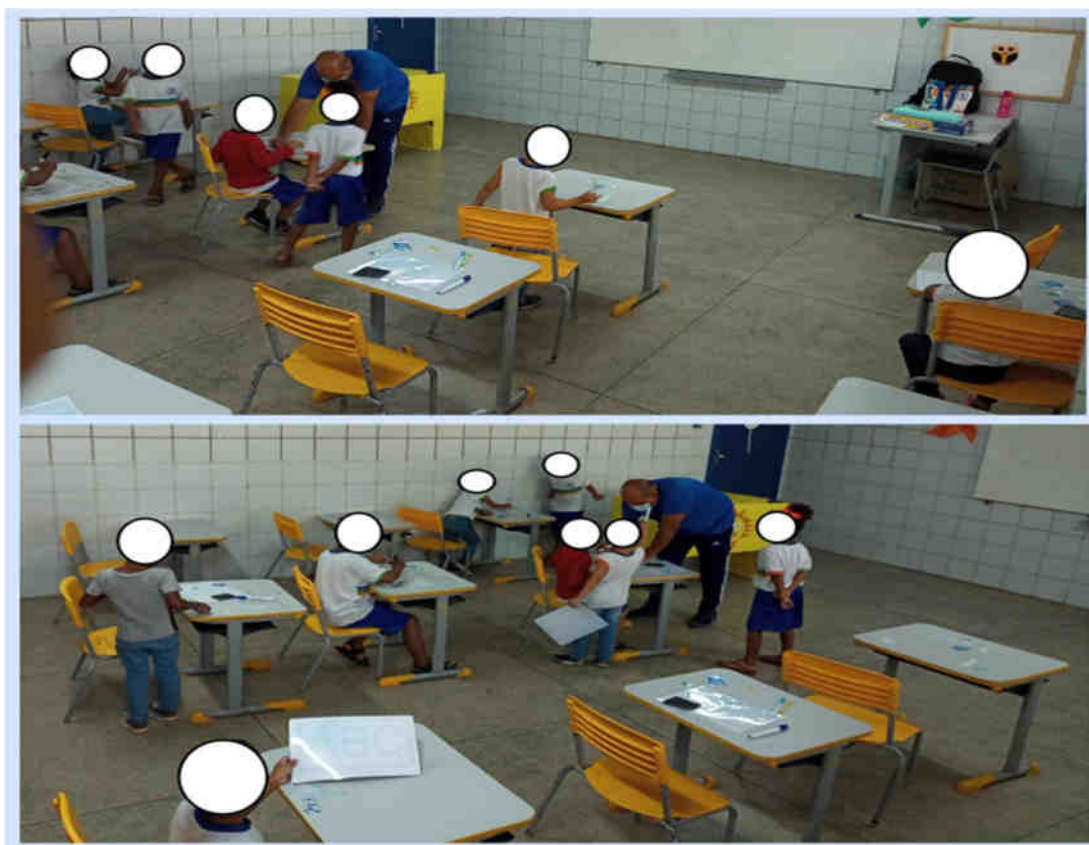
### **7.3.3 Aula prática com os estudantes do grupo IV**

Na Figura 30, apresenta a aula sendo ministrada com os estudantes do grupo IV e o interessante é que os alunos tentam entender o que está sendo passado e também tentam solucionar o problema proposto pelo professor. Com uma turma tão nova (4 anos de idade), é importante que o professor deixe o estudante fazer o desafio e que ele compreenda o que está sendo solicitado e assim tenha interesse em fazer o Algoritmo e mostrar na tela do CEBF.

No dia da aula experimental teve 01 estudante autista, e neste caso não participou do experimento com o kit CEBF. Simplesmente devido não conseguir interagir com o professor devido transtorno. Porém, os outros estudantes participaram e responderam.



**FIGURA 30 - Evidência da prática em sala de aula com toda a turma do grupo IV**



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

### **7.3.3.1 Primeiro desafio com os estudantes do grupo IV - Labirinto**

O Pensamento Computacional tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano (WING, 2006). Estando relacionado a leitura, a escrita e a aritmética, podendo ser evidenciado inicialmente na Figura 31 por meio de um algoritmo que trata de imagem sem escrita sendo com linhas na vertical e horizontal, para solucionar o problema do labirinto com um estudante de 4 anos de idade.

O desafio para o estudante é o seguinte, compreender que a foca precisa seguir um caminho até encontrar a bola que está no centro do labirinto e o estudante necessita dar o comando para que a foca siga um caminho e aplicar uma programação desenvolvida no CEBF utilizando uma sequência lógica e que possa assim auxiliar a foca para encontrar a bola, e como resultado, está sendo apresentado na Figura 31 de um estudante que faz parte do grupo da aula experimental.

**FIGURA 31 – Desafio do labirinto com um estudante de 4 anos utilizando CEBF**

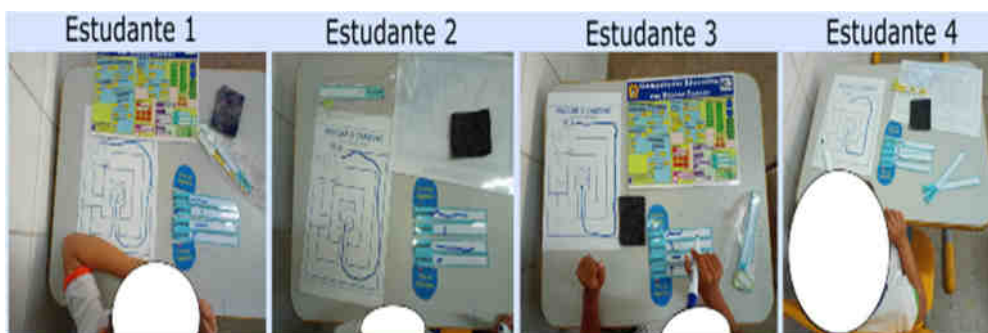


**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

Realizando o mesmo desafio para os outros estudantes, todos conseguiram fazer o desafio do mesmo modo, e pensaram da mesma forma computacionalmente, conforme apresentado na Figura 32 com uma amostra de 4 estudantes.

Todos os estudantes que começaram a fazer a atividade e conseguiram compreender o que foi solicitado para desenvolverem o algoritmo também no CEBF, neste caso a tela não foi a do CEBF devido ser própria folha do labirinto, e para este desafio foi bem satisfatório conforme a evidência da Figura 32.

**FIGURA 32 – Atividade sobre algoritmo com labirinto usando CEBF**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

### 7.3.3.2 Segundo desafio com os estudantes do grupo IV – mostrar uma letra na tela do CEBF

O desafio foi desenvolver um algoritmo aplicando o comando de saída para mostrar na tela do CEBF uma letra, que no caso foi a letra da vogal “a”. O estudante vai necessitar montar a estrutura do algoritmo e informar no comando que este comando é do tipo de saída.

Depois foi orientado o estudante, como pode fazer o comando com apenas uma letra para aparecer na tela do CEBF, e foi solicitado que o estudante com a sua própria mão sozinho conseguisse escrever a sua letra “a” no algoritmo e depois novamente escrever apenas uma vez na tela do CEBF, e assim foi feito conforme a evidência na Figura 33.

**FIGURA 33 – Desafio mostrar uma letra na tela do CEBF com um estudante de 4 anos**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

E este mesmo desafio foi solicitado a outros estudantes que participaram da aula experimental e também escreveram a letra “a” do seu modo, sem a necessidade de o professor pegar na mão deles e eles escreveram no comando e depois na tela do CEBF seguindo a sintaxe do início e fim do algoritmo e mais informando que comando é do tipo de saída (Figura 34).

**FIGURA 34 – Atividade para fazer uma letra na tela do CEBF**



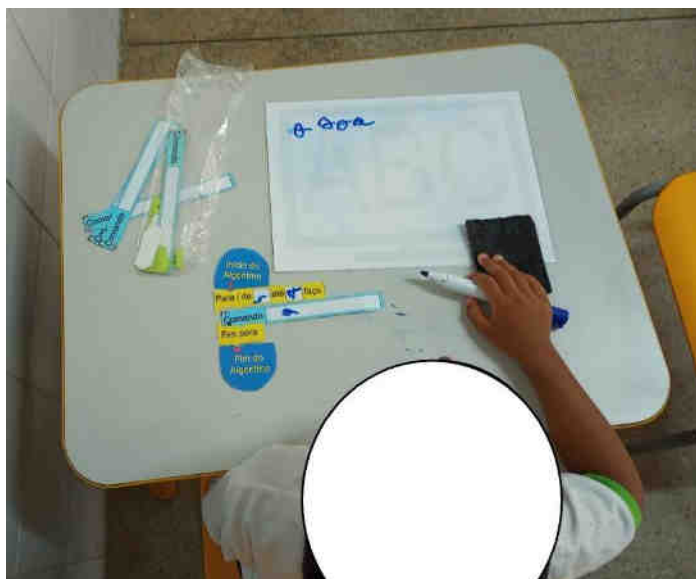
Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

### **7.3.3.3 Terceiro desafio com os estudantes do grupo IV – mostrar 4 letras na tela escrevendo apenas uma vez**

Neste desafio foi solicitado que o estudante escrevesse 4 (quatro) vezes a mesma letra na tela do CEBF, e apenas 1 (uma) vez no algoritmo aplicando uma estrutura de repetição, que na sintaxe do CEBF tem o comando PARA que repete os comando numa quantidade de vez independente de condições e que se enquadra muito bem para a atual necessidade.

E depois que o professor pesquisador explicou o recurso da sintaxe de programação do comando PARA ao estudante, o que é uma estrutura de repetição e que podia utilizar um comando chamado de PARA poder repetir qualquer comando numa determinada quantidade de vezes. Foi solicitado que o estudante conseguisse desenvolver o programa do computador CEBF e assim foi feito conforme Figura 35.

**FIGURA 35 – Desafio de mostrar 4 vezes a mesma letra na tela do CEBF com apenas uma vez escrita no comando do algoritmo desenvolvido com um estudante de 4 anos**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

Este desafio, foi interessante que quando todos os estudantes já conseguiam fazer o seu algoritmo com apenas uma letra o professor lhe perguntou a todos de forma individual: “\_E se tiver que escrever 4 vezes letra na tela, como você faz?”, neste momento foi unânime todas as respostas dos estudantes de forma individual: “\_...é só escrever 4 vezes a mesma letra ‘a’”. Ou seja, neste momento os estudantes ainda não conheciam o que é uma estrutura de repetição e depois de foram orientados utilizando o comando ‘PARA’ com todos os estudantes, cada um com o seu modo de escrever a sua letra “a” fizeram conforme apresentado na Figura 36.

**FIGURA 36 – Desafio com mais estudantes em mostrar 4 vezes a mesma letra na tela do CEBF com apenas uma vez escrita no algoritmo desenvolvido com os estudantes de 4 anos**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

#### 7.3.3.4 Quarto desafio com os estudantes do grupo IV – Princípio de contagem

Neste desafio como atividade experimental, buscar ensinar o princípio da contagem por meio do kit CEBF da seguinte forma, com o operador matemático de adição em vez de algarismos utilizando tracinhos simulando palitinhos. Será solicitado ao estudante que realize a soma de dois palitinhos e mostre o resultado na tela do CEBF.

No experimento com apenas um estudante que já estava compreendendo o algoritmo foi dado a proposta de realizar a soma, e como resulta apresentado na Figura 37, foi satisfatório tanto na compreensão como no desenvolvimento do algoritmo.

FIGURA 37 – Desafio do princípio de contagem com um estudante de 4 anos



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

E ainda utilizando o CEBF com os estudantes do grupo IV, foi perguntado aos estudantes: “\_Quanto é um palitinho mais um palitinho?” e todos responderam “\_... dois palitinhos.”, e depois foi explicado como é que pode ser desenvolvido o algoritmo no CEBF que gerou o resultado satisfatório apresentado na Figura 38 que apresenta os estudantes que participaram da aula experimental de 4 anos de idade com seus algoritmos desenvolvidos.

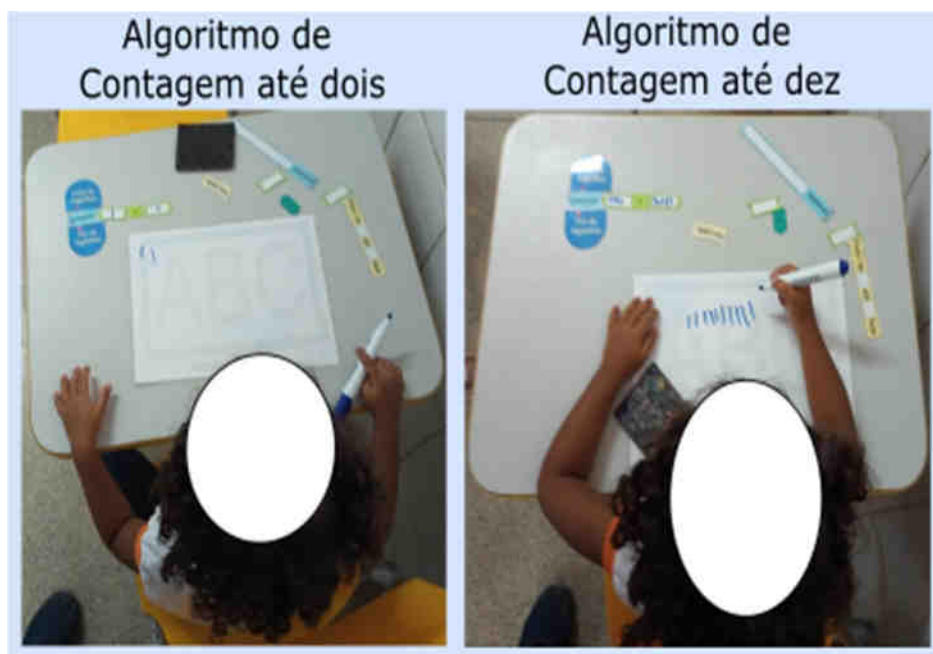
**FIGURA 38 – Resultado do desafio do princípio de contagem com os estudantes de 4 anos**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

E já existem alguns estudantes que conseguem contar de 1 até 10 e foi desenvolvido um novo algoritmo também aplicando a contagem, só que até 10 com a estudante apresentado na Figura 39 que ela sozinha já estava desenvolvendo o algoritmo sem a necessidade de uma nova explicação que foi com 10 tracinhos, com resultado satisfatório.

**FIGURA 39 – Estudante de 4 anos que sozinha já estava fazendo o algoritmo aplicando princípio de 1 até 10 com tracinhos**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

### **7.3.3.5 Resultado com estudantes do Grupo IV**

Foi realizado um questionário qualitativo com perguntas chaves com os estudantes do grupo IV, devido ainda não saber ler, simplesmente por serem muito novos e estarem no primeiro ano de suas vidas na escola.

As perguntas foram:

“\_Gostaram do computador?”

E como resposta, todos gostaram do “brinquedo” e teve alguns que informaram que é legal.

“\_Quer fazer um novo desafio?”

E como resposta: “\_Sim tio”, pois para estes estudantes o professor é chamado pela maioria de Tio ou Tia.

Como todos quiseram participar dos desafios, então o CEBF para os estudantes do grupo IV foi bem aceito por eles para ser aplicado o Pensamento Computacional com computação desplugada em conformidade com a BNCC. E como resultado final foi satisfatório o resultado de todos os algoritmos desenvolvidos no CEBF, sob a orientação do professor.

## **7.4 Aula prática com estudantes das turmas A e B do 9º ano do ensino fundamental II com adolescentes**

### **7.4.1 Plano de Aula do 9º ano do ensino Fundamental II (anos Finais)**

O plano de aula da atividade experimental desenvolvido para a turma do 9º ano conforme no Quadro 2, teve um cuidado em tratar com estudantes que já conseguem ler e tem uma noção de lógica, do que aprendeu no seu cotidiano de forma informal, podendo começar com uma explicação breve de como deve ser a sintaxe da programação do kit CEBF e o plano de aula teve como objetivo compreender o que é um algoritmo e suas etapas como: entrada, processo e saída.

E depois desenvolver um algoritmo que vai aumentando a complexidade em cinco etapas no mesmo algoritmo e aplicando o pensamento computacional para encontrar soluções, tendo como desafios: (1) iniciando com a escrita do nome para que possa escrever na tela do computador CEBF; (2) explicar o que é uma estrutura de repetição por meio do comando PARA que existe na sintaxe do kit CEBF; (3) aplicar a estrutura de repetição PARA com objetivo de conseguir repetir o próprio nome na tela do CEBF; (4) utilizando o mesmo algoritmo, incluindo



o operador matemático de multiplicação e mostrando o resultado na tela do CEBF; e (5) finalizar o algoritmo com uma introdução do que é uma variável e como armazenar o resultado da multiplicação na variável e depois mostrar na tela do CEBF.

**QUADRO 2 - Plano de Aula 002 - 9º ano do ensino fundamental**

PLANO DE AULA	Nº 002
<b>TURMA:</b> Turma A e B do 9º ano do ensino fundamental	
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM:</b> Compreender o que é um algoritmo e suas etapas como entrada, processo e saída. E depois desenvolver um algoritmo que vai aumentando a complexidade: (1) iniciando com a escrita do nome para que possa escrever na tela do computador CEBF; (2) explicar o que é uma estrutura de repetição por meio do comando PARA que existe na sintaxe do kit CEBF; (3) aplicar a estrutura de repetição PARA conseguir repetir o próprio nome na tela do CEBF; (4) utilizando o mesmo algoritmo, incluindo o operador matemático de multiplicação e mostrando o resultado na tela do CEBF; e (5) finalizar o algoritmo com uma introdução do que é uma variável e como armazenar o resultado da multiplicação na variável e depois mostrar na tela do CEBF.	
<b>MATERIAL UTILIZADO:</b> Piloto para quadro branco, apagador, quadro branco e kit CEBF.	
<b>METODOLOGIA:</b> Inicialmente foi realizado uma explicação sobre o kit CEBF e depois foi aplicado um método de perguntas incluindo alguns desafios, onde o estudante precisava analisar o kit CEBF para depois começar a desenvolver o algoritmo. Quando os estudantes finalizavam o professor mostrou um exemplo do algoritmo montado correto para ver se realmente conseguiu atender o desafio até conseguir aplicar o pensamento computacional por meio do algoritmo desenvolvido no CEBF.	
<b>ATIVIDADE QUE PRETENDE DESENVOLVER:</b> Desenvolver um algoritmo, no qual o mesmo vai aumentando a quantidade de comandos conforme o andamento da aula, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar fazendo um algoritmo que vai mostrar na tela o nome;</li> <li>• Depois utilizando o mesmo algoritmo, ampliar envolvendo uma estrutura de repetição do nome do estudante para que o mostre na tela por meio do comando PARA do kit CEBF;</li> <li>• E continuando o algoritmo aplicando operação em matemática por meio do operador de multiplicação;</li> <li>• Com a finalização, aplicando a criação de uma variável do tipo inteiro que vai receber o resultado de uma multiplicação e mostrar na tela do CEBF.</li> </ul>	
<b>AVALIAÇÃO:</b> Conseguir fazer os algoritmos que foram propostos na atividade deste plano de aula de forma individual.	

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2022.

#### **7.4.2 Distribuição do kit CEBF para os estudantes das turmas A e B do 9º ano do ensino Fundamental II**

A distribuição dos kits CEBF para estudantes das turmas A e B do 9º ano do ensino Fundamental II foi realizado na Escola Municipal Octávio Meira Lins da Prefeitura do Recife, onde foi realizado experimento empírico conforme as Figuras 40 e 41, os estudantes têm uma faixa etária de idade entre 13 a 15 anos.

**FIGURA 40 - Entrega dos kits CEBF na turma A do 9º ano do ensino Fundamental II**



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

**FIGURA 41 - Entrega dos kits CEBF na turma B do 9º ano do ensino Fundamental II**



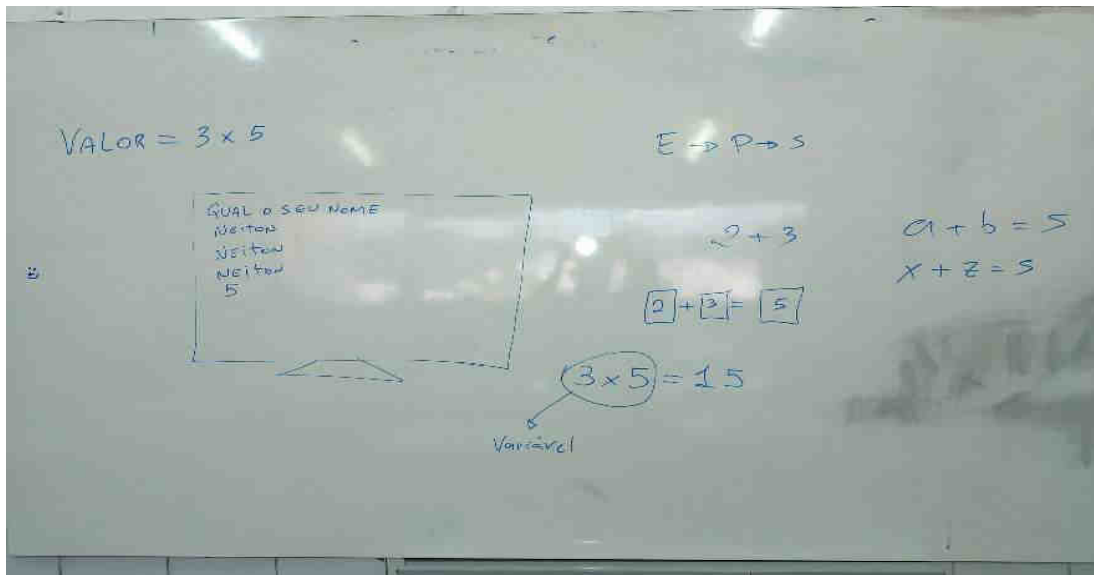
Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

### 7.4.3 Aula prática com os estudantes do 9º ano do ensino fundamental II

Os algoritmos desenvolvidos com os estudantes do 9º ano do ensino fundamental II nas turmas A e B reúnem diversos fundamentos do pensamento computacional solucionando problemas. E com estas turmas o kit CEBF foi entregue aos estudantes com todas as 283 peças, já que estes estudantes conseguem procurar com facilidade o que precisam saber para desenvolver o algoritmo CEBF.

Contudo, as turmas do 9º ano necessitaram ter uma introdução inicial sobre pensamento computacional e regra da sintaxe do kit CEBF sobre o desenvolvimento do algoritmo e teve uma introdução com o auxílio do quadro para explicar o que será desenvolvido com uma introdução de como funciona o computador, como por exemplo, entrada, processo e saída. E depois da explicação, foi perguntado aos estudantes se todos entenderam e como são as regras para desenvolver o algoritmo, com auxílio do professor apresentando uma parte da explicação que foi desenvolvida no quadro (Figura 42).

**FIGURA 42 – Quadro mostrando parcialmente a explicação da variável e o funcionamento do computador que pode ser por meio do kit CEBF**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

Quando finalizou a explicação, os estudantes sozinhos já conseguiam fazer o seu primeiro algoritmo por meio do CEBF, como início solicitou ao usuário que escrevesse o seu próprio nome aplicando os comandos de saída com o início e fim do algoritmo CEBF (Figura 43).

**FIGURA 43 – Primeiro algoritmo escrevendo o próprio nome com a turma do 9º ano**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

Observando a Figura 43, evidência que os estudantes já conseguem fazer o desafio de escrever o seu nome e informar antes a seguinte mensagem: “Qual é o seu nome”. Com esta evidência mostra que facilmente os estudantes conseguiram atender o solicitado.

Ainda utilizando o mesmo algoritmo começou a aumentar a complexidade, sendo solicitado aos estudantes que pudessem aplicar uma estrutura de repetição que conseguisse escrever o mesmo nome mais vezes, e como orientação do professor foi explicado a sintaxe do comando “PARA” e assim os estudantes desenvolveram de forma repetida o seu próprio nome (Figura 44). E quando conseguiram desenvolver o algoritmo, foi o momento que começou a aplicar o operador matemático que no caso foi a multiplicação de dois algarismos, como evidência segue na mesma Figura 44.

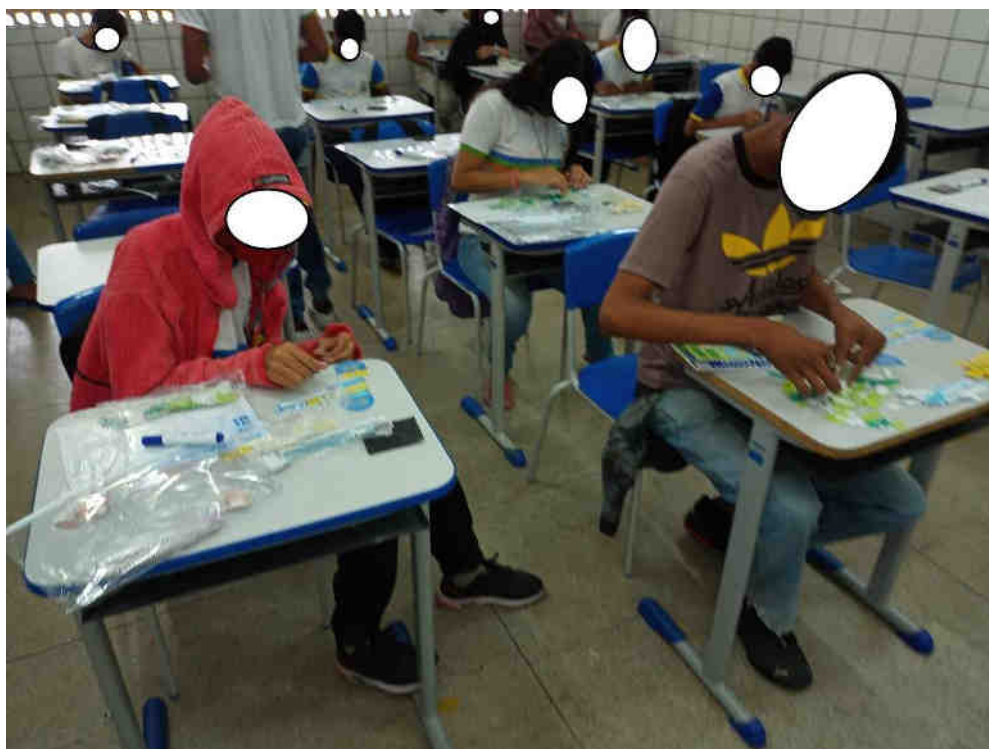
**FIGURA 44 – Algoritmo implementado estrutura de repetição do comando PARA e operador matemática com a turma do 9º ano**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

E o interessante foi o envolvimento dos estudantes em buscar solucionar os problemas propostos pelo professor nas duas turmas A e B, segue a evidência da participação dos estudantes da turma A na Figura 45.

**FIGURA 45 – Turma A desenvolvendo os desafios propostos pelo professor**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

E depois que os estudantes já conseguiram compreender a parte de entrada, processo e saída por meio do CEBF, o professor percebeu que já podia implementar o fundamento de variável, após uma explicação foi possível perceber estarem aptos para acrescentar no próprio algoritmo (Figura 46), que mostra a implementação de uma variável do tipo inteiro, que vai receber o valor da multiplicação de números inteiros, como exemplo  $3 \times 5$ , e no final vai apresentar o resultado da multiplicação na tela do CEBF.

FIGURA 46 – Algoritmo com a implementação de variável com as turmas do 9º ano A e B



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

## 7.5 Aula prática com estudantes do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas com adulto

### 7.5.1 Plano de Aula para estudantes do Ensino Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Subsequente com Adultos do horário noturno)

O plano de aula desenvolvido para o curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas para adultos no horário noturno, no modelo Subsequente conforme o Quadro 3, tem o objetivo

de planejar uma aula com algoritmos mais complexos na disciplina de Lógica e Pensamento Computacional que é ofertado na Escola Técnica Estadual Ginásio Pernambucano.

**QUADRO 3 - Plano de Aula 003 - Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Subsequente – Noite com Adultos)**

PLANO DE AULA	Nº 003
<b>TURMA:</b> Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Subsequente – Noite com Adultos)	
<b>DISCIPLINA:</b> Lógica e Pensamento Computacional	
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM:</b> Ensinar pensamento computacional por meio de desafios para poderem ser interpretado de forma explícita por meio de algoritmos com uma turma do curso já de programação por meio de alguns algoritmos como: (1) saber se o número digitado é par ou ímpar utilizando o operador MOD do kit CEBF; (2) aplicar estrutura de repetição; e (3) tratamento de operações matemática por meio de variáveis e operadores.	
<b>MATERIAL UTILIZADO:</b> Piloto para quadro branco, apagador, quadro branco e kit CEBF.	
<b>METODOLOGIA:</b> Iniciar com a apresentação do kit CEBF de forma breve e depois solicitar que os estudantes desenvolvam três algoritmos sem explicar nenhum exemplo, apenas com a noção que eles já têm adquirido referente entrada, processo e saída. E aplicando o pensamento computacional para conseguir solucionar alguns problemas como (1) saber se o número digitado pelo usuário é par ou ímpar por meio do kit CEBF; (2) aplicar estrutura de repetição que tem um total limitado de repetições; e (3) desenvolver uma solução envolvendo operações matemáticas por meio de variáveis e operadores. De forma que o estudante não tenha nenhum apoio do professor no momento do desenvolvimento, até conseguir desenvolver a solução por meio do kit CEBF.	
<b>ATIVIDADE QUE PRETENDE DESENVOLVER:</b> Desenvolver os seguintes algoritmos: (1) saber se o número digitado é par ou ímpar utilizando o operador MOD do kit CEBF; (2) aplicar estrutura de repetição; e (3) tratamento de operações matemáticas por meio de variáveis e operadores. De forma autônoma, somente com o desafio que o professor solicitar, sem breve explicação.	
<b>AVALIAÇÃO:</b> Conseguir fazer os algoritmos que foram propostos na atividade deste plano de aula de forma individual.	

Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

### 7.5.2 Distribuição do kit CEBF com estudantes no horário da noite do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas que são adultos.

Foram entregues os kits CEBF, na turma no horário da noite na Escola Técnica Estadual Ginásio Pernambucano com estudantes adultos do curso técnico em desenvolvimento de sistemas (Figura 47).

Com esta turma, não ocorreu a necessidade de explicar sobre a sintaxe da programação em blocos do kit CEBF, pois, a turma possui uma disciplina de lógica de programação e pensamento computacional que já está em andamento.

**FIGURA 47 - Entrega dos kits CEBF na turma de Adultos**



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

### **7.5.3 Aula prática com adultos numa turma do curso de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas**

A aula começou com os comandos de saída para escrever o próprio nome e depois os estudantes foram incluindo a estrutura de repetição com o comando PARA de forma bem mais autônomas com propriedade do que estavam fazendo. E depois o professor solicitou que aumentasse o algoritmo com a inclusão de variáveis interagindo com o operador matemático e assim foi feito conforme evidencia (Figura 49).

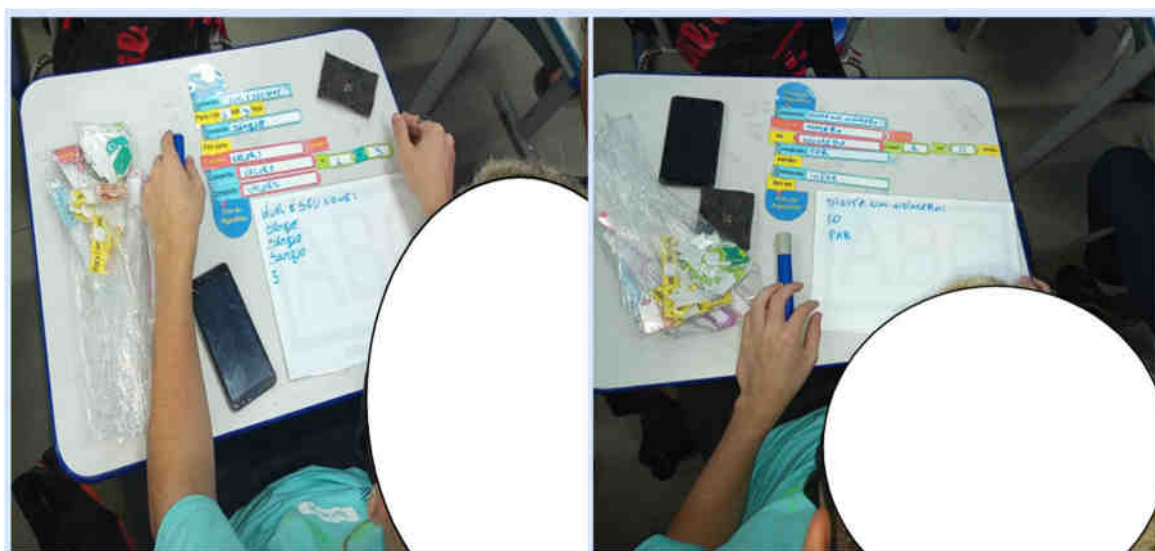
E quando o professor já percebeu que muitos já tinham desenvolvido o algoritmo de forma autônoma, foi solicitado um novo desafio que é desenvolver um algoritmo que solicite ao usuário que ao digitar um número inteiro o CEBF informe se o número é par ou ímpar. Para este novo algoritmo o professor precisou explicar o que é um operador MOD e como funciona, pois, os estudantes naquele momento ainda não tinham aprendido, por ser uma turma que ainda estava iniciando e era do 1º módulo (semestre) do curso técnico.

E no final da explicação, os estudantes já tinham começado a desenvolver o algoritmo, e assim foi feito aplicando as condicionais SE e SENÃO com o operador MOD (Figura 48), onde a mesma deixa mais clara como foi todo o procedimento em sala de aula. Entretanto,



podemos observar na Figura 49, a participação dos alunos de acordo com o material entregue para iniciar as etapas através dos kits distribuídos a cada aluno.

**FIGURA 48 – Primeiro estudante adulto que de forma autônoma e bem breve sem dificuldade já conseguiu desenvolver o algoritmo aplicando estrutura de repetição, variável, condicional e operador MOD**



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

Nesta turma teve a participação de todos os estudantes (Figura 49), e desenvolveram os desafios de forma bem concentrada, se empenhando para desenvolver as soluções, assim, ficando realmente uma aula de laboratório com a computação desplugada por meio do kit CEBF. A Coordenação e a Gestão escolar fizeram um comentário positivo que foi: “\_ Com este kit pode ‘desafogar’ os laboratórios”, já que é um grande problema numa escola de tecnologia que têm várias turmas e que não há laboratório para cada uma turma gerando assim um rodízio entre turmas que fossem utilizar o laboratório.

É importante deixar claro que o kit CEBF mesmo em uma escolar que tivesse computador suficiente para todos os alunos no mesmo tempo, ainda assim seriam importantes a utilização do CEBF, pois é necessário que os estudantes passem por um processo de aprendizagem lúdica e interagindo com os blocos aplicando de forma tácita e explícita o processo do Pensamento Computacional e seus fundamentos por meio da programação gerada pelo CEBF de forma escrita manual.

O CEBF ainda tem sua importância mesmo que exista laboratório para todas as turmas, pois é um produto tangível, lúdico e que contribui com a letramento computacional, e poder ser aplicado por meio da computação desplugada que também atende o processo:

23001.001050/2019-18 aplicando o pensamento computacional para todos os anos da educação básica e conformidade com a BNCC.

**FIGURA 49 – Participação dos estudantes na aula utilizando o kit CEBF na escola Técnica Estadual Ginásio Pernambucano**



**Fonte:** captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

E no final todos os estudantes desenvolveram os algoritmos que foram propostos e também já estavam compreendendo a sintaxe do kit CEBF (Figura 50), tendo como evidência do desenvolvimento das soluções propostas pelo professor autor.

FIGURA 50 – Algoritmos desenvolvidos pela turma de adultos utilizando o kit CEBF



Fonte: captura e edição da imagem elaborado pelo autor, 2022.

## 7.6 RESULTADOS DAS PRÁTICAS COM COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF

Neste capítulo, serão apresentados os resultados das aulas práticas voltadas ao ensino do Pensamento Computacional utilizando Computação Desplugada por meio do kit CEBF, em várias etapas com os estudantes da rede pública do ensino fundamental II do 9º ano e de ensino técnico do curso de Desenvolvimento de Sistemas.

Foi apresentado uma abordagem usada não apenas para solução de problemas relacionados ao conhecimento, mas na utilização de conceitos básicos da Computação e também utilizando a metodologia da teoria do construtivismo, em aprender fazendo com os algoritmos através da computação desplugada.

O Pensamento Computacional já é uma habilidade que necessita ser desenvolvida e que já está sendo citada na BNCC (2018), e neste capítulo será possível observar alguns experimentos que foram desenvolvidos em sala de aula em três momentos: (1º) com crianças, (2º) com adolescentes e (3º) com adultos. E como experimentos, teve a perspectiva e finalidade de contribuir:

- Na construção do pensamento computacional nas seguintes áreas como: análise, categorização, decomposição, perspectiva da solução do problema;
- No desenvolvimento do pensamento lógico, cognitivo e motor do estudante;
- Na habilidade de reconhecimento de padrões;
- No desenvolvimento do raciocínio por meio dos quatro pilares, que são: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração de um problema e algoritmos.

Essas habilidades do Pensamento Computacional auxiliam na organização do pensamento em harmonia com as tecnologias que já existem e também as novas que necessitam do PC. Assim a tecnologia desenvolvida no kit CEBF pode desenvolver no estudante habilidades do pensamento computacional e também está em conformidade com a BNCC (2018).

Mesmo que a implementação do pensamento computacional seja um processo em andamento, já é uma habilidade importante conforme a atual SBC e a BNCC. Nesse contexto,

sobre a importância do desenvolvimento do PC para a formação dos estudantes do século XXI, foram elaboradas diretrizes de como criar um plano de ensino do pensamento computacional com programação em blocos para educação básica, que pode auxiliar para a implantação do pensamento computacional na escola e de forma lúdica, interdisciplinar e prática.

O ensino destes conceitos em sala de aula, colaboram com a aprendizagem, pois a ideia é reformular os problemas que aparentam ser de difícil resolução e transformá-los em algo capaz de ser compreendido, desenvolvendo no estudante a habilidade de solucionar algo de forma implícita na mente realizando processamento e conseguir interagir de forma explícita por meio dos algoritmos disponibilizado pelo CEBF. E através deste exemplo inspirador pode ser colocado em prática o ensino do pensamento computacional nas escolas de forma lúdica.

#### **7.6.1 Pesquisa explícita sobre a aula prática utilizando o kit CEBF com os estudantes adolescente (turma do 9º ano da turma A e B) e com os adultos (turma do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da noite no subsequente)**

Foi realizado uma pesquisa explícita com os estudantes do 9º ano (adolescentes) e com a turma da noite (adultos) do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, devido à idade e por já compreender a leitura e escrita por meio de um formulário eletrônico desenvolvido no google doc, no seguinte link (Figura 51):

<https://docs.google.com/forms/d/1nfUGEovQEwn2R9G-6JFn5WoRaQ12Qqdmvtv8xMI7iW4I>.

**FIGURA 51 – Pesquisa sobre o kit (CEBF) depois da aula prática com adolescentes e adultos**

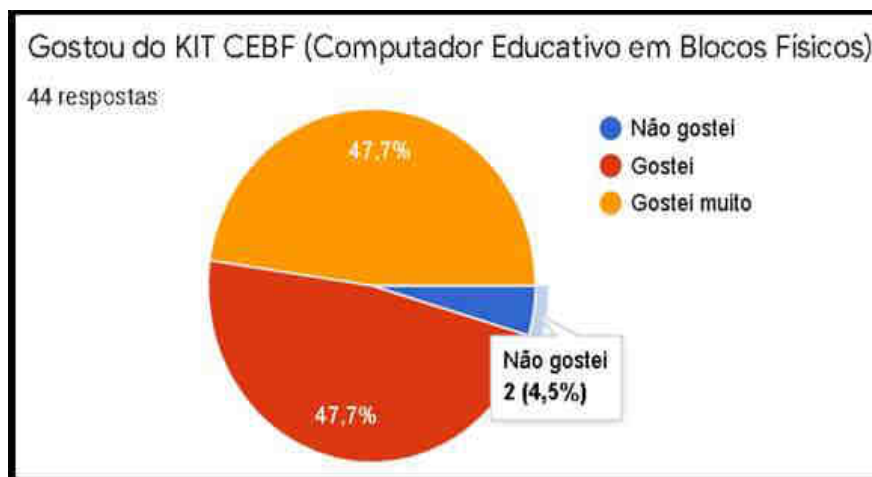


**Fonte:** elaborado pelo autor, 2022.

Esta pesquisa teve 44 respostas com o objetivo analisar alguns tópicos de forma qualitativa referente a interação que os estudantes tiveram no momento em que interagiram com o kit CEBF.

A primeira pergunta foi se os estudantes gostaram do kit CEBF, e teve como resultado 95,4% dos estudantes informaram que sim gostaram do kit CEBF (Gráfico 9).

**GRÁFICO 9 – Resultado referente a pergunta dos que gostaram do kit CEBF**



Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

E na próxima pergunta, foi se gostaria de ter mais aulas utilizando o kit CEBF? Teve como resultado os seguintes dados 93,2% informando que sim, gostaria de ter mais aulas aplicando o kit CEBF (Gráfico 10).

**GRÁFICO 10 – Resultado da Pesquisa referente a pergunta se gostaria de ter mais aulas utilizando o kit CEBF**



Fonte: elaborado pelo autor, 2022.

De acordo com os comentários que foram informados de forma explícita pelos estudantes do 9º ano do ensino fundamental nas turmas A e B da Escola Municipal Octávio Meira Lins da prefeitura do Recife e também pelos estudantes adultos da Escola Técnica Estadual Ginásio Pernambucano do estado de Pernambuco na turma do Subsequente no horário noturno, por meio da seguinte pergunta que está no Quadro 4, que teve todas as respostas mostradas.

**QUADRO 4 - Comentários dos estudantes referentes a aula prática aplicada com o kit CEBF**

<b>PERGUNTA ELABORADA PARA 44 ALUNOS: Gostaria de fazer algum comentário sobre a aula?</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Não</li> <li>2. É útil para iniciar na área da programação.</li> <li>3. Achei Kit muito bonito e fácil de usar, com certeza lugares onde não tem acesso a Internet as pessoas vão conseguir aprender lógica de programação de maneira intuitiva.</li> <li>4. O Kit CEBF, é fácil e prático pra você aprender a prática.</li> <li>5. Gostei muito da forma didático, como resolver a questão de lógica de programar os códigos, utilizando alguns comandos pré estabelecidos, como se fosse um jogo.</li> <li>6. Gostei bastante. Entretanto, acredito que o material prejudica e dificulta a procura das teclas e o encaixe.</li> <li>7. Gostaria de mais aulas, o método ajuda quem possui dificuldades a entender melhor.</li> <li>8. Achei muito bom, pois possibilita a inclusão do ensino de algoritmos de linguagem de programação simples para aqueles que não têm condições de aprender no ambiente escolar ou doméstico. Também é muito interessante para aqueles que têm dificuldade, entender como funciona, antes da programação em computadores. É benéfico para jovens que tenham vontade de aprender, e para adultos que tenham dificuldade e querem entrar no mundo da tecnologia.</li> <li>9. É sempre bom ter uma aula diferenciada que faz com que o cérebro trabalhe! A única parte complicada foi achar as peças, tirando isso, foi bom!</li> <li>10. Foi uma boa experiência, acho a ideia muito interessante para ser aplicada como primeiro contato com lógica de programação para criança e adultos que não têm acesso a internet.</li> <li>11. Bem interativo e ajuda a fixar bem na cabeça</li> <li>12. é possível aprender mais uma forma descontraída de estudar programação.</li> <li>13. Bom para o entendimento prático</li> <li>14. Achei bastante interessante o modo de criar programas com os blocos, mas acho que isso fica mais para as crianças desenvolverem o raciocínio computacional. Não acho necessário que uma turma de desenvolvimento de sistemas utilize cotidianamente esta ferramenta para aprendizado. Ainda assim, prezo pelo bom e velho computador.</li> <li>15. Muito educativo!!!!!!</li> <li>16. Aula bastante didática, lúdica, que inicia o estudante na linguagem de programação.</li> <li>17. Educativo e bem feito. Ótima ferramenta para introduzir programação para crianças.</li> <li>18. Achei muito interessante!</li> <li>19. não assistir a aula, mas fui informada por colegas</li> <li>20. As peças poderiam ser um pouco maior.</li> <li>21. Aula excelente e educativa sobre lógica de programação</li> <li>22. Boa aula</li> <li>23. Foi ótima, boa interação com a turma. Bem explicado, desenvolvemos melhor.</li> <li>24. Não</li> <li>25. Gostaria não</li> <li>26. Não</li> <li>27. Eu Gostei Muito Da Aula</li> <li>28. Gostei bastante</li> <li>29. Eu gostei muito, achei bem interessante</li> <li>30. Foi legal</li> </ol>

31. Achei legal
32. Incrível
33. Não
34. É um assunto bem interessante e legal de se estudar
35. Legal e diferente
36. Sim, gostei muito das aulas.
37. Sim, gostei muito das aulas.
38. Sim, gostei muito das aulas.

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2022.



## 8. FECHAMENTO DAS HIPÓTESES

Os fechamentos das hipóteses serão com base na pesquisa que foi realizada neste trabalho, verificando as seguintes hipóteses, conforme a Tabela 11:

**TABELA 11 – Verificação das Hipóteses**

<b>Nº</b>	<b>Hipótese</b>	<b>Verificação</b>
1	É importante criar recursos, tipo materiais didáticos para auxiliar nos processos de ensino aprendizagem junto a BNCC (2018) aplicando o pensamento computacional em disciplinas da Educação Básica;	Com base na revisão da literatura nacional e internacional, mais nas observações das aulas práticas, sim é importante criar e neste trabalho pode contribuir com o CEBF.
2	É importante que o ensino de programação em blocos (programação visual) possa contribuir no processo de aprendizagem de algoritmo computacional na fase inicial de forma lúdica;	sim é importante a programação em blocos, e pode ser verificado na fase inicial de forma explícita os os estudantes do grupo IV ao utilizar o CEBF e mais a Literatura (nacional e internacional) também confirma.
3	É importante que as pessoas que não têm acesso a pelo menos energia elétrica, possam utilizar algum tipo de recurso lúdico para aprender algoritmo computacional nem que seja por meio da escrita;	Sim é importante, e como resposta de forma explícita o CEBF.
4	É importante que as pessoas com escassez de acesso ao computador digital (não tem computador em casa ou um computador para várias pessoas), beneficiando através de um Computador Educativo em Blocos para praticar o aprendizado de algoritmo computacional nem que fosse por meio da escrita;	Sim é importante, e como resposta de forma explícita o CEBF e a Literatura (nacional e internacional) também confirma.
5	É importante que o aprendizado de Raciocínio Lógico e Algoritmos Computacionais seja de grande importância para resolver algum problema de onde você mora.	Sim é importante, e como resposta a pesquisa de campo mostrou o resultado que é e a Literatura (nacional e internacional) também confirma.

**Fonte:** elaborado pelo autor, 2022.

## 9. CONCLUSÃO

Conclui-se que há métodos e ferramentas para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem do Pensamento Computacional para atender o novo ensino médio por meio da BNCC que é a Base da Educação Básica no Brasil atual.

A programação visual pode ser por meio de bloco, e é considerada uma estratégia primária para o desenvolvimento do Pensamento Computacional de forma lúdica, esta é uma metodologia importante para o ensino básico da programação mesmo em abordagens com temas transversais de diferentes modalidades educativas, considerando que a BNCC, orienta o Pensamento Computacional que pode ser inserido na educação básica de forma multidisciplinar.

A utilização do kit CEBF nos experimentos aplicados como aula prática em diferentes idades e períodos escolares, foi aceito com uma margem de 93% de aprovação pelos alunos participantes, demonstrando, a importância desse tipo de inclusão da computação desplugada por meio do CEBF, sendo importante a sua utilização como um meio de ensino do pensamento computacional na educação básica.

Como recomendação, propor uma ampliação da base pesquisada, verificando outras bases (revistas e eventos) não cobertas por esta pesquisa, a fim de aumentar a seleção de estudos na revisão da literatura que destacamos as estratégias utilizadas através de ferramentas que utilizam a programação em bloco para desenvolver práticas educativas.

Assim, o ensino do Pensamento Computacional pode ser escalado com a computação mista (Computação Digital e Computação Desplugada) e utilizar o kit CEBF na educação básica, pois abrange as competências e habilidades previstas na BNCC.

## 9.1 Contribuições

- Um levantamento do estado da arte sobre os métodos para avaliar o Pensamento Computacional na Educação Básica e assim poder aplicar utilizando o CEBF como ferramenta de apoio no processo de ensino aprendizagem;
- Computador Educativo em Blocos Físicos (CEBF) que pode ser usado no ensino de Pensamento Computacional com computação desplugada sob o registro no INPI com o número do processo BR1020210192186 (APÊNDICE A);
- Publicação do 1º artigo internacional: A review of papers about block programming from the workshop on computing at school<sup>5</sup>. Tradução: Uma revisão de trabalhos sobre programação de blocos da oficina de computação na escola (APÊNDICE B).
- Publicação do 2º artigo nacional: Tecnologia assistiva e tradução para libras: desafios da ferramenta de tradução automática de vídeos VLibras<sup>6</sup> (APÊNDICE C).
- Publicação do 3º artigo nacional: Relato de experiência do uso das TDIC por alunos chamados de nativos digitais em escola pública estadual de ensino médio em Recife-PE<sup>7</sup> (APÊNDICE D).

---

<sup>5</sup>o artigo publicado: <http://end-educationconference.org/wp-content/uploads/2021/07/2021end024.pdf>

<sup>6</sup>o artigo publicado: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20720/18347>

<sup>7</sup>o artigo publicado: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/59815/40387>

## 9.2 Limitações

- A revisão da literatura realizada não teve por objetivo ser completa e sim o mais abrangente possível, incluindo em suas bases de pesquisas plataformas de publicação de pesquisas de computação e revistas da área do tema abordado nesta dissertação, contudo cabe salientar que há outras bases de pesquisas que não foram exploradas, isso se justifica devido a grande quantidade de artigos e eventos;
- Atualmente o kit CEBF não interage com o computador digital, faltando aplicar uma inteligência artificial em um aplicativo para simular o algoritmo; e
- O CEBF inicialmente está atendendo uma programação procedural (limitada a um algoritmo por vez), e ainda não foi desenvolvido para atender a uma Programação Orientada a Objeto;
- Na versão atual do CEBF não inclui acessibilidade como exemplo o braile ou para pessoas daltônicas;
- O CEBF está atualmente apenas para o idioma Português.

### 9.3 Trabalhos Futuros

Como recomendação, propor uma ampliação da base pesquisada, verificando outras bases (revistas e eventos) não cobertas por esta pesquisa, a fim de aumentar a seleção de estudos na revisão da literatura que destacamos as estratégias utilizadas através de ferramentas que utilizam a programação em bloco para desenvolver práticas educativas.

Assim, o ensino do Pensamento Computacional pode ser escalado com a computação mista (Computação Digital e Computação Desplugada), pois abrange as competências e habilidades previstas na BNCC (2018), e também outros trabalhos futuros podem acontecer, como:

- Integrar o CEBF com computador Digital, aplicando uma tecnologia que ao montar de forma física os blocos possam bater uma foto e visualizar a animação por meio de TIC;
- Desenvolver um plano de ensino do kit CEBF para auxiliar as escolas que já tem no ensino fundamental, médio e técnico;
- Desenvolver um caderno de atividades utilizando CEBF para educação básica, em conformidade com as competências e habilidades da BNCC (2018);
- Desenvolver Livros Didáticos para a nova disciplina propedêutica: Computação para educação básica desde do 1º ano do ensino fundamental até 3º ano do ensino médio em conformidade com currículo do Anexo I e II do processo 23001.001050/2019-18 que falta o MEC homologar;
- Estender o CEBF para Programação Orientado a Objeto (POO) com uma interação Digital;
- Desenvolver um novo CEBF com acessibilidade para Braille e Libras; e
- Traduzir o kit CEBF para qualquer outro idioma, inicialmente para inglês e espanhol.
- Fazer uma cartilha especializada para pessoas que tem problema com perda de memória como alzheimer ou amnésia, e com atividade multidisciplinar.
- Buscar atualizar o site (<https://www.computadoreducativocebf.com/>), implementando estes tópicos do trabalho futuro.

## REFERÊNCIAS

AHO, A. V.; ULLMAN, J. D. **Foundations of computer science**. Computer Science Press, Inc., 1992.

ANGELI, C. et al. A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 19, n. 3, p. 47-57, 2016.

BASU, S. et al. Identifying middle school students' challenges in computational thinking-based science learning. **Research and practice in technology enhanced learning**, v. 11, n. 1, p. 1-35, 2016.

BECKER, F. Paulo Freire e Jean Piaget: Teoria e Prática. **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 9, p. 07-47, 2017.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)> Acesso em: 01 out 2021.

BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2017b.

BRACKMANN, C. P. **Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária Espanhola**. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Vol. III WAlgProg)**. 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC. SEB. DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2018-pdf/102481-rceb003-18/file> Acesso em: 18 ago. 2020.

BRENNAN, K; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: **Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association**, Vancouver, Canada. 2012. p. 1-25.

CHEN, G. et al. Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. **Computers & Education**, v. 109, p. 162-175, 2017.

CORDOVIL, Ronara Viana; SOUZA, José Camilo Ramos; NASCIMENTO, Virgílio Bandeira. **Lúdico: entre o conceito e a realidade educativa**. VIII FIPED–Fórum Internacional de Pedagogia, 2016.

DENNER, J; WERNER, L.; CAMPE, S.; ORTIZ, E. Pair programming: Under what conditions is it advantageous for middle school students? **Journal of Research on Technology in Education**, v. 46, n. 3, p. 277-296, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. 1998. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)  
Acesso em: 17 abr 2021

GROVER, S.; PEA, R. Computational thinking: A competency whose time has come. **Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school**, v. 19, 2018.

HICKMOTT, D.; PRIETO-RODRIGUEZ, E. To assess or not to assess: Tensions negotiated in six years of teaching teachers about computational thinking. **Informatics in Education**, v. 17, n. 2, p. 229-244, 2018.

HSU, T.; CHANG, S.; HUNG, Y. How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. **Computers & Education**, v. 126, p. 296-310, 2018.

HUBBARD, A. Pedagogical content knowledge in computing education: A review of the research literature. **Computer Science Education**, v. 28, n. 2, p. 117-135, 2018.

KAYA, E. et al. Examining the impact of a computational thinking intervention on pre-service elementary science teachers' computational thinking teaching efficacy beliefs, interest and confidence. **Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching**, v. 38, n. 4, p. 385-392, 2019.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O Jogo e a Educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LDB. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm) Acesso em: 26 out 2021

LEE, I. et al. Computational thinking for youth in practice. **Acm Inroads**, v. 2, n. 1, p. 32-37, 2011.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. Macmillan, 2015.

LOCKWOOD, J.; MOONEY, A. Computational thinking in education: Where does it fit? A systematic literary review. **International Journal of Computer Sciences and Engineering Systems**, v. 2, n. 1, p. 41-60. 2018.

LYE, S. Y.; KOH, J. H. L. Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. **Computers in Human Behavior**, v. 41, p. 51-61, 2014.

MACÊDO, Raimundo et al. **Relatório Anual da SBC 2020-2021**. Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/69/304/557-1> Acesso em: 17 jul 2021.

MALVINO, A. P. **Microcomputadores e Microprocessadores**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F.. **Algoritmos Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. Editora: Érica | Saraiva. p. 14. 2016.

MCMILLAN, J. H. **Classroom assessment: Principles and practice for effective instruction (6th ed.)**. Boston: Pearson/Allyn and Bacon. 2013b.

MCMILLAN, J. H. Why we need research on classroom assessment. In: MCMILLAN, J. H. (ed.). **Handbook of research on classroom assessment**. Thousand Oaks: Sage Publications. p. 3-16. 2013a.

MEC, Ministério da Educação. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Processo N.º 23001.001050/2019-18. **Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC**. 2021. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192) Acesso em: 19 set 2021.

MENEKSE, M. Computer science teacher professional development in the United States: a review of studies published between 2004 and 2014. **Computer Science Education**, v. 25, n. 4, p. 325-350, 2015.

MESTRE, P. A. A. et al. **O uso do pensamento computacional como estratégia para resolução de problemas matemáticos**. 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

MOUZA, C. et al. Development, implementation, and outcomes of an equitable computer science after-school program: Findings from middle-school students. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 48, n. 2, p. 84-104, 2016.

MOUZA, C. et al. Developing computationally literate teachers: Current perspectives and future directions for teacher preparation in computing education. **Journal of Technology and Teacher Education**, v. 26, n. 3, p. 333-352, 2018.

MOYER, K. E.; GILMER, B. V. H. The concept of attention spans in children. **Elementary School Journal**, v. 54, n. 1, p. 464. 1953.

NISHIDA, T. et al. CS unplugged design pattern. **ACM SIGCSE Bulletin**, v. 41, n. 1, p. 231–235, 2009.

NOURI, J. et al. Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. **Education Inquiry**, v. 11, n. 1, p. 1-17, 2020.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. Basic Books, Inc. 1980

PETERSEN, K. et al. Guidelines for Conducting Systematic Mapping Studies in Software Engineering: An Update. **Information and Software Technology**, vol. 64, p. 1–18. 2015.

PIAGET, J. **Abstração Reflexionante - Relações Lógico-Aritméticas e Ordem das Relações Espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1995.

PIAGET, J. Aprendizagem e Conhecimento. In: PIAGET, J.; GRÉCO, P. **Aprendizagem e Conhecimento**. Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 1974.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. 2ª Ed. Vozes: Petrópolis, 1996.



PIAGET, J. **Biologie et Connaissance**. Paris: Gallimard, 1967.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Trad. Por Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.

RAABE, A. et al. **Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências**. Penso Editora, 2020.

RAU, Maria C. T. D. **A Ludicidade na Educação Infantil: Uma atitude pedagógica**. Curitiba: IBPEX, 2011.

RELKIN, E.; RUITER, L.; BERS, M. U. TechCheck: Development and validation of an unplugged assessment of computational thinking in early childhood education. **Journal of Science Education and Technology**, v. 29, p. 482-498, 2020.

RODRIGUES, Daniela Oliveira Alves. **A Importância Do Brincar E Do Lúdico Para A Educação Infantil Eficiente1**.

ROMAN-GONZALEZ, M.; MORENO-LEÓN, J.; ROBLES, G. Combining assessment tools for a comprehensive evaluation of computational thinking interventions. In: **Computational thinking education**. Springer, Singapore, p. 79-98. 2019.

ROMAN-GONZALEZ, M. et al. Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test. **International Journal of Child-Computer Interaction**, v. 18, p. 47-58, 2018.

SAEZ-LOPEZ, J.-M., ROMAN-GONZALEZ, M., & VAZQUEZ-CANO, E. **Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using "Scratch" in five schools**. Computers & Education, 97, 129–141, 2016.

SANDS, P.; YADAV, A.; GOOD, J. Computational thinking in K-12: In-service teacher perceptions of computational thinking. In: **Computational thinking in the STEM disciplines**. Springer, Cham, p. 151-164. 2018.

SBC. Sociedade Brasileira da Computação. **Diretrizes para o ensino de computação na educação básica**. 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2> Acesso em: 25 jan 2022.

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. **Manifesto da SBC pela Inserção de Computação na Educação Básica**. 2018. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/noticias/10-slideshow-noticias/2079-manifesto-da-sbc-pela-insercao-de-computacao-na-educacao-basica> Acesso em: 12 nov 2021

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. **Site SBC Educação - Diretoria da Educação Básica**. 2021. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretoria-de-educacao-basica> Acesso em: 12 nov 2021

- SENTANCE, S.; CSIZMADIA, A. Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. **Education and Information Technologies**, v. 22, n. 2, p. 469-495, 2017.
- SHUTE, V. J.; SUN, C.; ASBELL-CLARKE, J. Demystifying computational thinking. **Educational Research Review**, v. 22, p. 142-158, 2017.
- TANG, X. et al. Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. **Computers & Education**, v. 148, p. 103798, 2020.
- VALENTE, J. A. et al (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp/nied, 1999.
- WEINTROP, D.; WILENSKY, U. Comparing block-based and text-based programming in high school computer science classrooms. **ACM Transactions on Computing Education (TOCE)**, v. 18, n. 1, p. 1-25, 2017.
- WERNER, L.; DENNER, J.; CAMPE, S. Using computer game programming to teach computational thinking skills. **Learning, education and games**, v. 1, p. 37-53, 2014.
- WING, Jeannette M. Computational thinking benefits society. **40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing**, v. 2014, p. 26, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html> Acesso em: 24 jan 2022
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.
- WING, J. M. Computational thinking: What and why. The Link. **News from the School of Computer Science at Carnegie Mellon University**, 2017. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why> Acesso em 12 fev 2022.
- YADAV, A. et al. Computational thinking in teacher education. In: **Emerging research, practice, and policy on computational thinking**. Springer, Cham, 2017. p. 205-220.
- YADAV, A. et al Expanding computer science education in schools: understanding teacher experiences and challenges. **Computer Science Education**, v. 26, n. 4, p. 235-254, 2016.
- YIN, Y.; HADAD, R.; TANG, X.; LIN, Q. Improving and assessing computational thinking in maker activities: The integration with physics and engineering learning. **Journal of science Education and technology**. p. 1–26. 2019.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS (CEBF) - REGISTRO NO INPI DO TIPO PATENTE

Este invento é um CEBF que pode desenvolver algoritmos computacionais de forma escrita manual nos blocos físicos sem a necessidade de energia elétrica. Auxiliando no processo cognitivo de ensino aprendizagem computacional e que pode ser aplicado como kit escolar auxiliando no letramento computacional e pode ser aplicado o Pensamento Computacional com Programação em Blocos para desenvolver algoritmos lúdicos, coloridos e encaixados com ângulo de 120° que facilita a fabricação manual ou industrial. O CEBF está pode ser aplicado em vários lugares como: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Brasil, Common Core dos Estados Unidos da América (EUA) e também no mundo que utiliza o método e modelo K-12 que é a educação básica americana e que hoje é replicado no mundo. Podendo assim, alcançar a qualquer pessoa, mesmo estando num lugar remoto que não tem energia elétrica. O estado da técnica em que este invento pode se enquadrar é no campo da educação como kit educativo simulando um computador só que por meio de blocos físicos, podendo facilmente ser replicado e distribuído a sociedade tanto de forma industrial como também de forma manual e assim poder alcançar mesmo as pessoas nos lugares mais remotos por não necessitar de energia elétrica para aprender o processo cognitivo computacional.

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Orientador Dr. Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho

Mestrando em Informática Aplicada: Neiton Carvalho da Silva

*Obs.: O processo sob o número BR1020210192186 registrado no INPI ainda está em fase de algumas correções como é o caso do título de COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS, que será corrigido na próxima revisão do INPI conforme orientação do Instituto IPÊ da UFRPE.*

**ANEXO A - PROCESSO SOB O NÚMERO BR1020210192186 REGISTRADO NO INPI  
REFERENTE AO COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS - CEBF.**



## Cumprimento de exigência decorrente de exame formal

Número do Processo: BR 10 2021 019218 6

### Dados do Depositante (71)

---

Depositante 1 de 1

**Nome ou Razão Social:** UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**Tipo de Pessoa:** Pessoa Jurídica

**CPF/CNPJ:** 24416174000106

**Nacionalidade:** Brasileira

**Qualificação Jurídica:** Instituição de Ensino e Pesquisa

**Endereço:** AVENIDA DOM MANOEL DE MEDEIROS, S/N

**Cidade:** Recife

**Estado:** PE

**CEP:** 52171-900

**País:** Brasil

**Telefone:** (81) 332 06104

**Fax:** (81) 332 06001

**Email:** inovacao@ufrpe.br;luis.bezerrasilva@ufrpe.br

### Referência Petição

---

**Pedido :** BR102021019218-6

## Documentos anexados

---

Tipo Anexo	Nome
Esclarecimento	Oficio de esclarecimento.pdf
Portaria	PORTARIA DE 23 DE JULHO DE 2020 - DOU - Imprensa Nacional.pdf
Relatório Descritivo	05 Relatório descritivo_ok.pdf
Reivindicação	04 Reivindicações_ok.pdf
Resumo	01 Resumo_ok.pdf
Desenho	02 Desenhos_Computador_Educativo Chamado_e m_Blocos_Fisicos.pdf

### Declaração de veracidade

---

Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
INSTITUTO DE INOVAÇÃO, PESQUISA, EMPREENDEDORISMO,  
INTERNACIONALIZAÇÃO E RELAÇÕES INSTITUCIONAIS – INSTITUTO IPÊ  
NÚCLEO DE EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO - NEI



Recife, 23 de novembro de 2021

Ofício 91/2021-IPÊ

De: Prof. Dr. Marcos Cardoso

Diretor do Núcleo de Empreendedorismo e Inovação (NEI)

Para: Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI

Prezados,

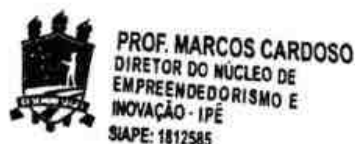
Vimos mui respeitosamente nos manifestar sobre a exigência preliminar expedida na RPI 2652 do dia 03/11/2021 da Patente BR 10 2021 019218-6.

Gostaríamos de informar que foram feitas as modificações nas oportunidades encontradas:

- 1- Removeu-se as especificações das figuras no formulário de Desenhos.
- 2- Removeu-se as denominações de fantasia em todos os relatórios, se inserindo a expressão completa no título da patente.
- 3- Removeu-se o termo CEBF de todos os relatórios da patente.

Por fim, o título que deve ser considerado é o que consta no início do relatório descritivo, **“COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS”**, e não COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS (CEBF), ao qual foi modificado em todo o documento para: **COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS**, seguindo novas vias do relatório descritivo, reivindicações, resumos e desenhos.

Atenciosamente,



Prof. Marcos Cardoso  
Diretor do Núcleo de Empreendedorismo e Inovação - Instituto IPÊ  
Matrícula SIAPE - 18182585

## COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS

### **Campo da invenção**

[001] O setor técnico que se refere é o da educação: (1) no Brasil por meio da educação básica em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular; (2) nos Estados Unidos da América em conformidade com o Common Core; e (3) também no mundo que utiliza o método e modelo K-12 que é a educação básica americana e que hoje é replicado no mundo.

### **Fundamentos da invenção**

[002] Desenvolvido da programação em blocos digitais auxiliado por computador digital, como exemplo o software Scratch, contudo este invento se difere por não utilizar energia elétrica para a execução da funcionalidade do algoritmo atribuído a este computador. Como benefícios para o estado da técnica são: (1) Auxiliar no processo de ensino aprendizagem do alfabetismo computacional por meio da escrita manual de algoritmos computacionais sem necessitar de energia elétrica; (2) com o Computador Educativo em Blocos Físicos por ser aplicado em qualquer lugar remoto sem a necessidade de energia elétrica; (3) o custo do Computador Educativo em Blocos Físicos para funcionar é muito baixo comparado a um computador digital; (4) Auxilia no desenvolvimento de algoritmos aplicando o Pensamento Computacional (PC) para estudantes da educação básica; (5) É um computador que não necessita de energia elétrica; (6) Pode ser aplicado na educação básica de forma multidisciplinar; (7) Pode ser aplicado no ensino superior na área de computação na fase introdutória para ensinar algoritmos computacionais; (8) Não agride o meio ambiente; (9) pode ser construído de materiais reciclados; (10) fácil construção tanto industrial como também manual; (11) Blocos com ângulos que facilitam o processamento do encaixe das peças de forma padronizada utilizando o ângulo de 120° que todo o desenho técnico está cotado facilitando o processo de fabricação do Computador Educativo em Blocos Físicos; (12) processo de fabricação a baixo custo podendo ser impresso utilizando os planos de cortes (nesting) já com todas as peças prontas para serem aplicadas.



### **Breve descrição dos desenhos**

[003] Figura 1 – Cartaz do Computador Educativo em Blocos Físicos mostrando todos os tipos de blocos como estrutura condicional, repetição, operadores, subalgoritmos, variáveis, constantes, comandos e complementos necessários para que possa conseguir desenvolver um algoritmo computacional completo em apenas uma única imagem de forma auto explicativa.

[004] Figura 2 – Tela do Computador Educativo em Blocos Físicos que é onde o usuário pode ver os resultados dos comandos de saída desenvolvido por meio do algoritmo.

[005] Figura 3 – Nesting 1 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Comandos: Escolha, Para, Repita, Até Atender, Se.

[006] Figura 4 – Nesting 2 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Comandos: Início e Fim do Algoritmo, Escolha, Para, Repita, Até Atender, Se e Operadores.

[007] Figura 5 – Nesting 3 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Comandos: Procedimento e Função.

[008] Figura 6 – Nesting 4 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Comandos para a escrita de texto nos blocos de procedimento, comando e constantes.

[009] Figura 7 – Nesting 5 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Blocos de Comandos e Constante mais operador mais (positivo).

[0010] Figura 8 – Nesting 6 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Blocos de: variável, tipos de variáveis, operadores lógicos, concatenar.

[0011] Figura 9 – Nesting 7 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Blocos de: operadores Relacionais e aritméticos, comando, constante, concatenar, comando se, comando repita e subalgoritmo procedimento.

[0012] Figura 10 – Nesting 8 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Blocos de: operadores Relacionais e aritméticos, de complementos dos comandos.

[0013] Figura 11 – Nesting 9 de 9 do Computador Educativo em Blocos Físicos que é para o processo de fabricação apenas por meio da impressão dos Blocos para escrita de: variáveis, comandos e valores.

[0014] Figura 12 – Computação Desplugada em Blocos do Computador Educativo em Blocos Físicos é a capa do projeto do desenho técnico ilustrando um exemplo de algoritmo, neste caso foi desenvolvido no software que serve como demonstração do projeto.

[0015] Figura 13 – Estrutura do Início e Fim do Algoritmo do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0016] Figura 14 – Estrutura Condicional do comando SE do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0017] Figura 15 – Estrutura do Comando de repetição do comando Para do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0018] Figura 16 – Estrutura de repetição Comando Repita do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes

blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0019] Figura 17 – Estrutura de repetição Comando Faça até Atender do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0020] Figura 18 – Estrutura do Subalgoritmo Procedimento do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0021] Figura 19 – Estrutura do Subalgoritmo Função do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0022] Figura 20 – Estrutura dos blocos de Comandos – Parte 1 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0023] Figura 21 – Estrutura dos blocos de Comandos – Parte 2 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0024] Figura 22 – Estrutura das Constantes do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0025] Figura 23 – Estrutura das Variáveis parte 1 de 2 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes

blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0026] Figura 24 – Estrutura das Variáveis parte 2 de 2 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0027] Figura 25 – Estrutura dos Operadores Lógicos do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0028] Figura 26 – Estrutura dos Operadores Relacionais Parte 1 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0029] Figura 27 – Estrutura dos Operadores Relacionais Parte 2 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0030] Figura 28 – Estrutura dos Operadores Matemáticos Parte 1 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0031] Figura 29 – Estrutura dos Operadores Matemáticos Parte 2 do Computador Educativo em Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0032] Figura 30 – Complementos dos comandos parte 1 do Computador Educativo em

Blocos Físicos, que é o desenho técnico com as dimensões para poder reproduzir estes blocos tanto na indústria, na impressão gráfica ou simplesmente de forma manual com escala de 1:1 em milímetros.

[0033] Figura 31 – Complementos dos Comandos parte 2 do Computador Educativo em Blocos Físicos.

[0034] Figura 32 – Algoritmo desenvolvido com uma pessoa idosa com Alzheimer do gênero feminino para trabalhar a memória é a mão com piloto azul utilizando o Computador Educativo em Blocos Físicos

[0035] Figura 33 – Algoritmo para saber se o número é par ou ímpar utilizando o Computador Educativo em Blocos Físicos, onde os blocos físicos e coloridos são encaixados e escritos. E ao lado mostra a tela do computador com os comandos de saída.

[0036] Figura 34 – Algoritmo para encontrar o valor fatorial de um número utilizando o Computador Educativo em Blocos Físicos, os blocos físicos e coloridos são encaixados e escritos. E ao lado mostra a tela do computador com os comandos de saída.

[0037] Figura 35 – Algoritmo para realizar uma soma por meio de um subalgoritmo do tipo procedimento (que não tem retorno) utilizando o Computador Educativo em Blocos Físicos, onde os blocos físicos e coloridos são encaixados e escritos. E ao lado mostra a tela do computador com os comandos de saída.

[0038] Figura 36 – Vista Superior da caixa fechada do KIT referente ao Computador Educativo em Blocos Físicos.

[0039] Figura 37 – Vista Superior da caixa aberta mostrando a tela do computador do KIT Computador Educativo em Blocos Físicos.

**[0040]** Figura 38 – Vista Superior do kit com a tampa parcialmente aberta mostrando alguns blocos físicos que serão escritos manualmente mais o apagador e o piloto que serão utilizados no Computador Educativo em Blocos Físicos

## **Descrição da invenção**

Esta invenção pode ser aplicada em lugares remotos sem energia elétrica, pois surgiu da necessidade poder ofertar um computador educativo a todos. Com o Computador Educativo em Blocos Físicos, que é extremamente de baixo custo pode ser produzido com os seguintes recursos: uma impressora para imprimir os nesting que são as Figuras de 3 até 11 que são os planos de corte dos blocos físicos; plastificar; cortar.

## **Exemplos de concretizações da invenção**

[0041] Como exemplo, na Figura 33 que utiliza o Computador Educativo em Blocos Físicos para aplicar o algoritmo utilizando PC com os blocos físicos. Onde o usuário vai digitar um número e o escolhido é o 7 e será realizado o processo por meio do algoritmo computacional utilizando o operador MOD para verificar o resto de uma divisão, caso o MOD de 2 seja igual a 0(zero) como retorno o computador vai informar na tela se o número é Impar ou Par, e no exemplo como resultado final foi: Número Impar.

[0042] Como exemplo, na Figura 32 – Algoritmo desenvolvido com uma pessoa idosa com Alzheimer do gênero feminino para trabalhar memória é o da mão com piloto azul utilizando o Computador Educativo em Blocos Físicos. Esta pessoa depois de pouco tempo já esqueceu da experiência devido o nível em que se encontra o Alzheimer, porém logo ao terminar o exercício filmou perguntando o que ela pensou sobre o experimento, e segundo ela: "\_Gostei muito bem né porque é uma coisa que gosto de fazer que é o meu nome e procurar fazer direitinho". Infelizmente, devido à doença do Alzheimer no final do mesmo dia a pessoa já tinha esquecido a experiência devido a sua perda de memória. Como resultado final ela exercitou a busca pelo o seu próprio nome, pois os blocos coloridos e de encaixes motivaram a perguntar o que é isso e logo facilitou o experimento para desenvolver o algoritmo computacional com idade avançada e Alzheimer.

[0043] Como exemplo, na Figura 34 – Algoritmo para encontrar o valor fatorial de um número utilizando o Computador Educativo em Blocos Físicos, onde solicita ao usuário digitar ou escrever um valor e o mesmo escolhe o número 5 e o algoritmo utilizando um subalgoritmo tipo procedimento chamado de ValorDigitado faz o processo do calculo do valor a ser calculado o fatorial do mesmo que ao finalizar o processos do cálculo gera como resultado um seguindo valor 120 concatenado com o texto O fatorial de 5 é 120.

[0044] Como exemplo, na Figura 35 – Exemplo de Algoritmo para realizar um soma por meio de um subalgoritmo do tipo procedimento chamado de soma, onde tem dois parâmetros A que recebe o valor 10 e B que recebe o valor 2, onde eles receberão os valores de onde estiver sendo chamado dentro do algoritmo e no caso é soma(10,2) gerando na tela do computador como resultado final a soma é 12, sendo o texto: a soma que é concatenado (juntado) com a variável Resultado que recebe A+B que no final finaliza gerando o resultado da soma é 12.

[0045] Como exemplo, na Figura 36 – Vista Superior da caixa fechada do KIT referente ao Computador Educativo em Blocos Físicos que já pode ser produzido e distribuído a sociedade. Obs.: A embalagem utilizada no kit do Computador Educativo em Blocos Físicos é um porta talher com divisória de tampa lisa para poder colar a impressão plastificada, está foi a forma mais simples para poder conseguir uma embalagem existente de fácil localização.

[0046] Como exemplo, na Figura 37 – Vista Superior da caixa aberta mostrando a tela do computador do KIT Computador Educativo em Blocos Físicos que já pode ser produzido e distribuído a sociedade. Obs.: A embalagem utilizada no kit do Computador Educativo em Blocos Físicos é um porta talher com divisória de tampa lisa para poder colar a impressão plastificada, está foi a forma mais simples para poder conseguir uma embalagem existente de fácil localização.

## REIVINDICAÇÕES

1. COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS, **caracterizada por** ser um computador que não necessita de energia elétrica que pode estudar algoritmo computacional em qualquer lugar por meio da escrita manual.
2. COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS, **caracterizada pelas** dimensões da geometria plana cotadas nos desenhos dos blocos da Figura 13 até Figura 31.
3. COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS, **caracterizada por** ser construído com material derivado do plástico, acrílico, madeira e depois as peças podem ser cortadas com máquina de corte.
4. COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS, **caracterizada como** um computador educativo.



## RESUMO

### COMPUTADOR EDUCATIVO EM BLOCOS FÍSICOS

Este invento é um Computador Educativo em Blocos Físicos que pode desenvolver algoritmos computacionais de forma escrita manual nos blocos físicos sem a necessidade de energia elétrica. Auxiliando no processo cognitivo de ensino aprendizagem computacional e que pode ser aplicado como kit escolar combatendo o analfabetismo computacional e pode ser aplicado o Pensamento Computacional com Programação em Blocos (programação visual) para desenvolver algoritmos lúdicos (coloridos e encaixados) estando em conformidade em vários lugares como: a Base Nacional Comum Curricular do Brasil, Common Core dos Estados Unidos da América e também no mundo que utiliza o método e modelo K-12 que é a educação básica americana e que hoje é replicado no mundo. Podendo assim, alcançar a qualquer pessoa mesmo estando num lugar remoto que não tem energia elétrica. O estado da técnica em que este invento pode se enquadrar é no campo da educação como kit educativo simulando um computador só que por meio de blocos físicos, podendo facilmente ser replicado e distribuído a sociedade tanto de forma industrial como também de forma manual e assim poder alcançar mesmo as pessoas nos lugares mais remotos por não necessitar de energia elétrica para aprender o processo cognitivo computacional.

DESENHOS

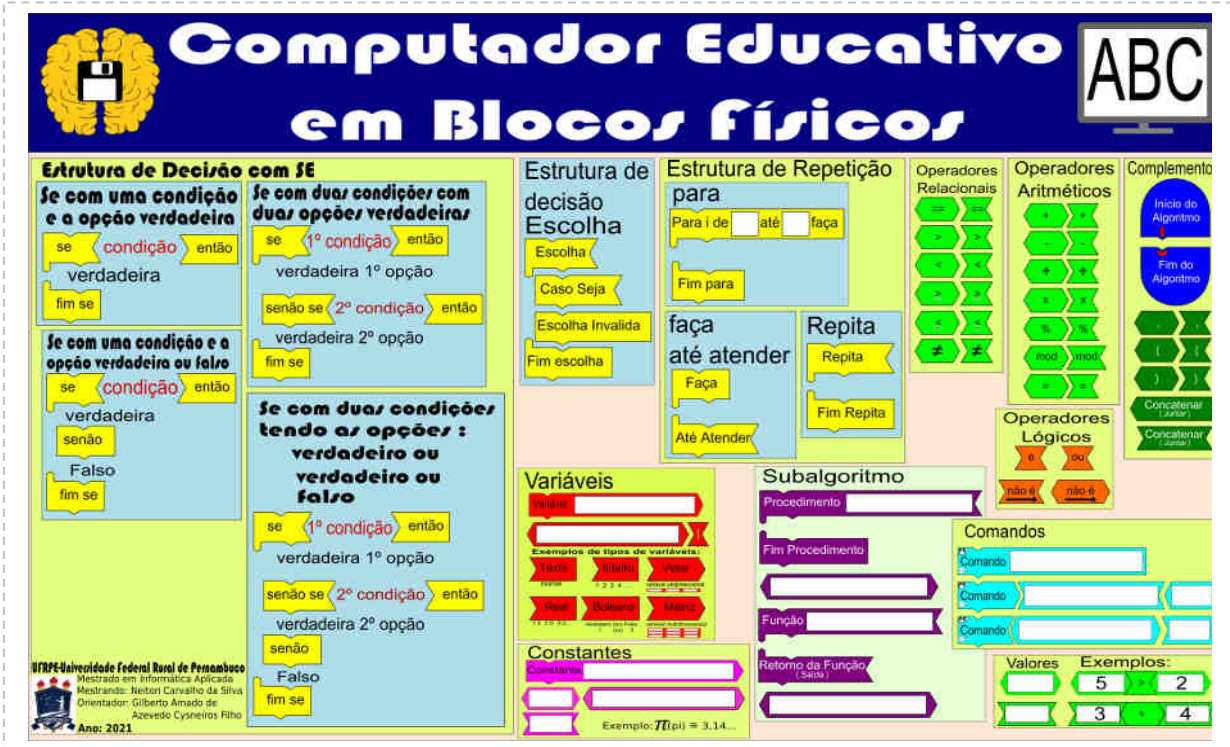


Figura 1



Figura 2

**NESTING**

UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco

Mestrando: Neiton Carvalho da Silva

Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho

Folha: 01 de 09

## Computador Educativo em Blocos Físicos



Figura 3

**NESTING**

UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco  
 Mestrando: Neiton Carvalho da Silva  
 Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho  
 Folha: 02 de 09

Computador Educativo em Blocos Físicos

**Fim para**

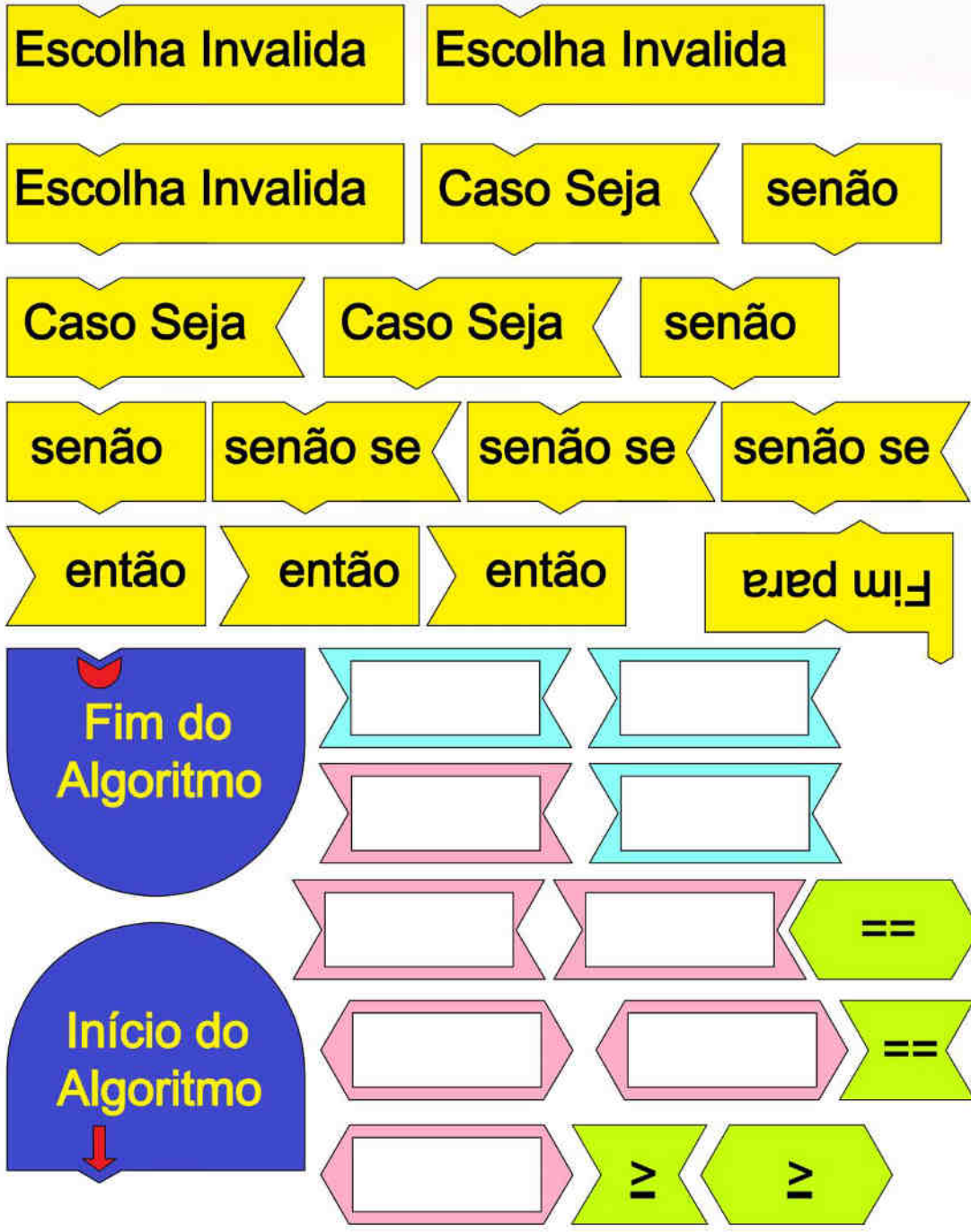


Figura 4

**NESTING**

UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco  
 Mestrando: Neiton Carvalho da Silva  
 Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho  
 Folha: 03 de 09

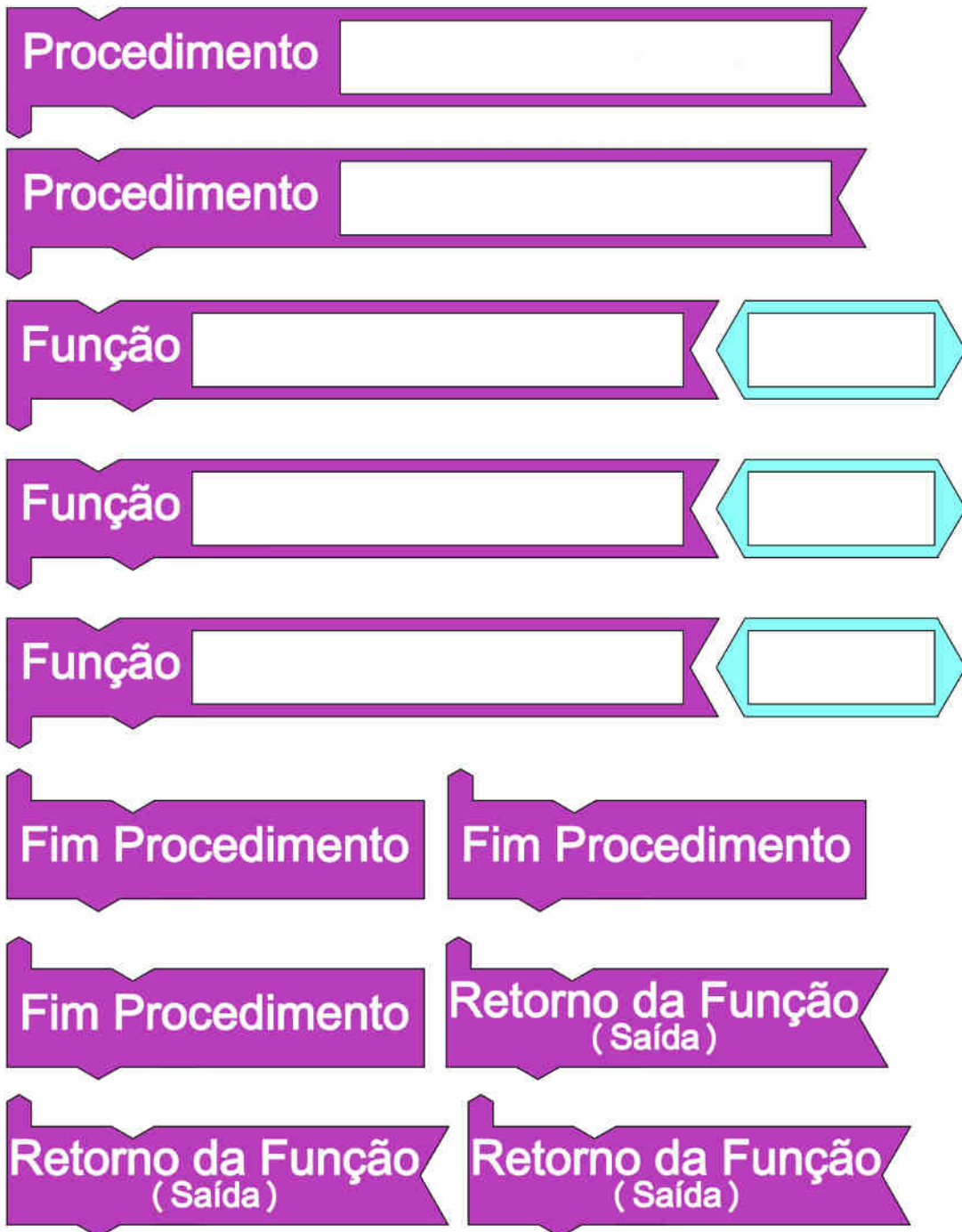
**Computador Educativo em Blocos Físicos**

Figura 5

**NESTING** Computador Educativo em Blocos Físicos    Folha: 04 de 09  
UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva  
Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho

The figure displays a collection of 18 empty rectangular boxes arranged in two columns. The left column contains 14 boxes, and the right column contains 4 boxes. The boxes are color-coded: the first 7 boxes in the left column have purple borders, the next 3 have pink borders, and the last 4 have cyan borders. The right column consists of 4 cyan-bordered boxes. The entire grid is enclosed in a dashed-line border.

Figura 6

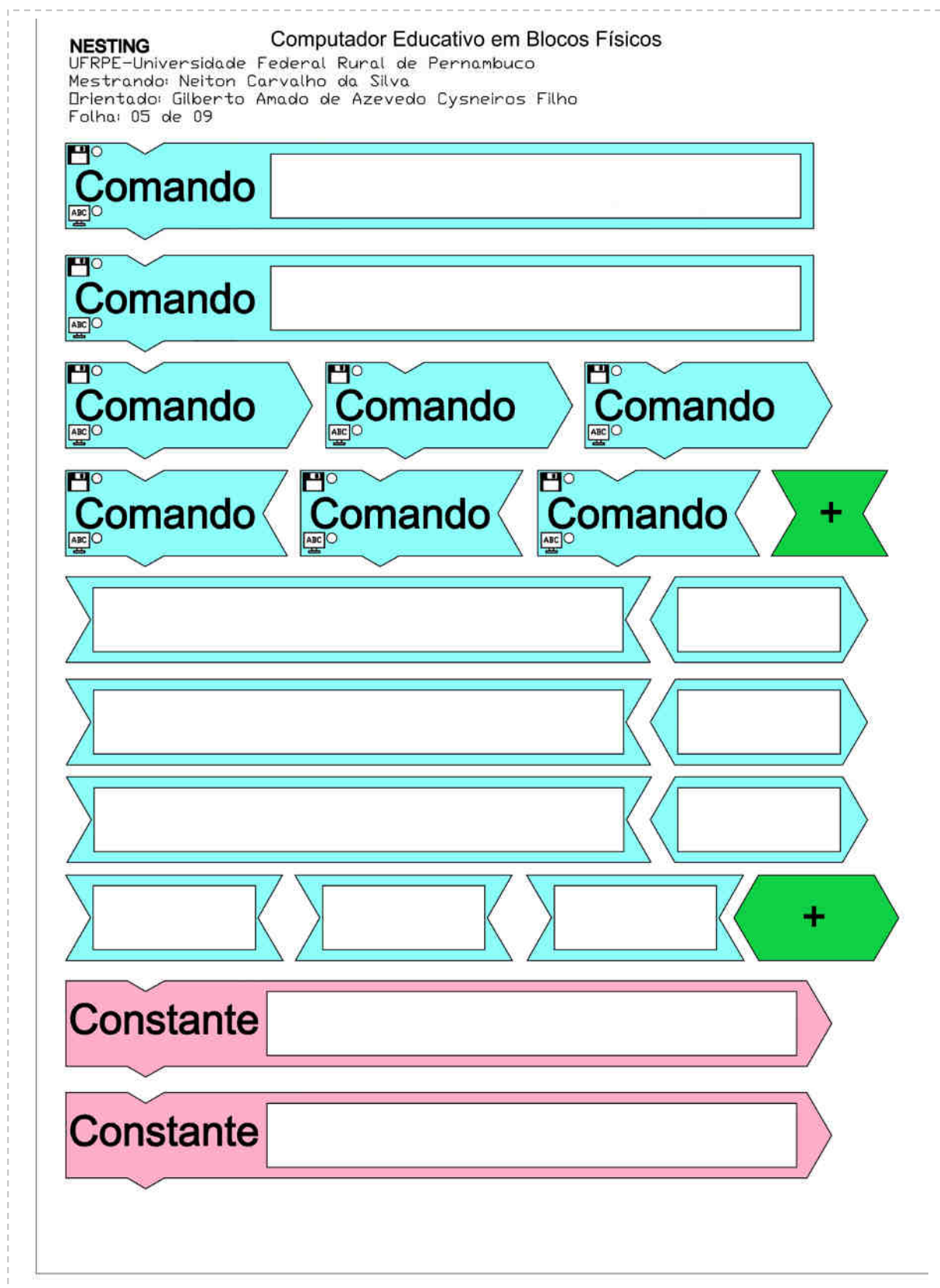


Figura 7

**NESTING**

UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco

Mestrando: Neiton Carvalho da Silva

Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho

Folha: 06 de 09

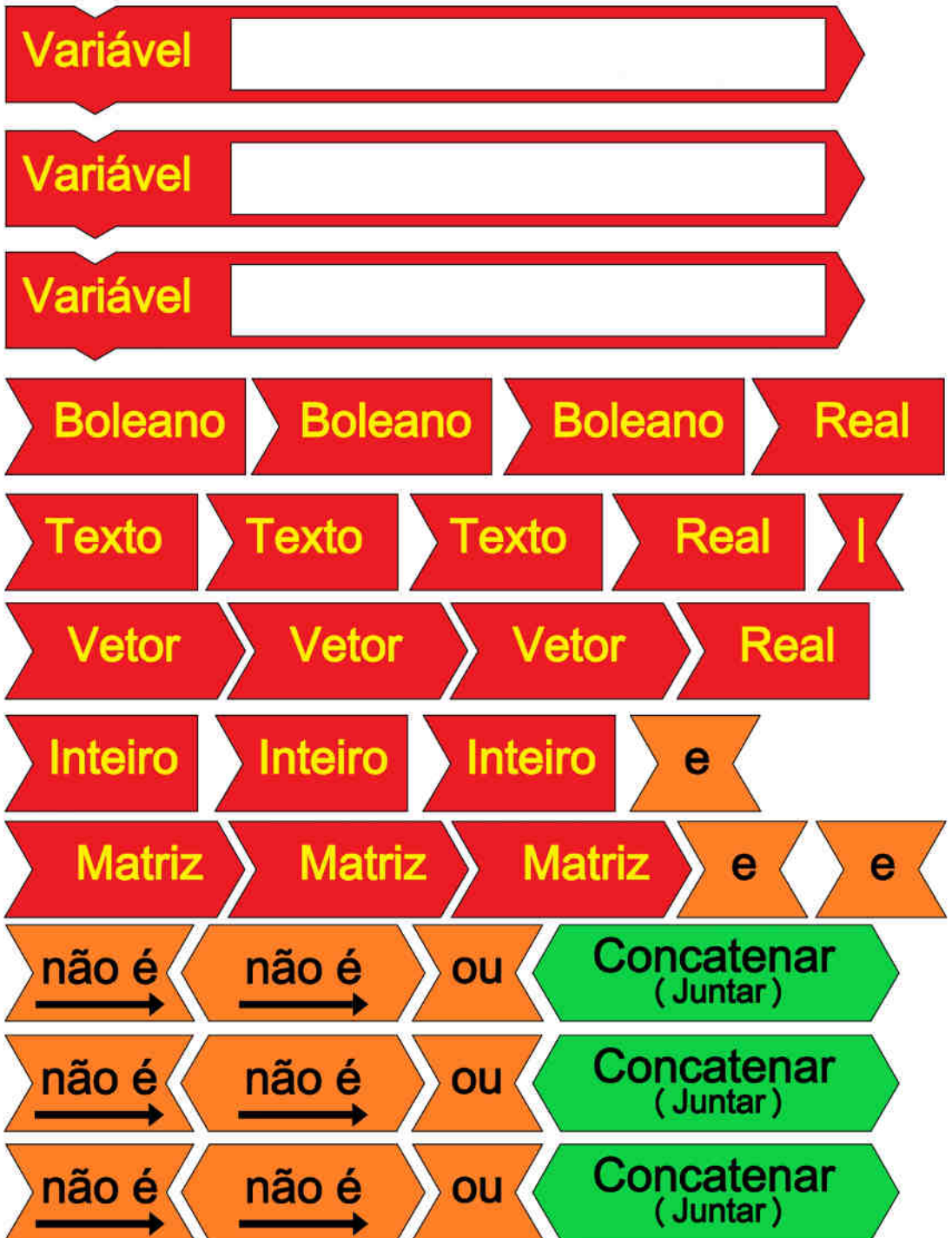
**Computador Educativo em Blocos Físicos**

Figura 8



**NESTING**                      Computador Educativo em Blocos Físicos  
 UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco  
 Mestrando: Neiton Carvalho da Silva  
 Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho  
 Folha: 07 de 09

**Comando**

**Constante**

**Concatenar (Juntar)**    **Concatenar (Juntar)**    **Concatenar (Juntar)**

**se**    **se**    **se**    **Repita**

**Procedimento**

Figura 9

**NESTING** Computador Educativo em Blocos Físicos  
 UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco  
 Mestrando: Neiton Carvalho da Silva  
 Orientado: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho  
 Folha: 08 de 09

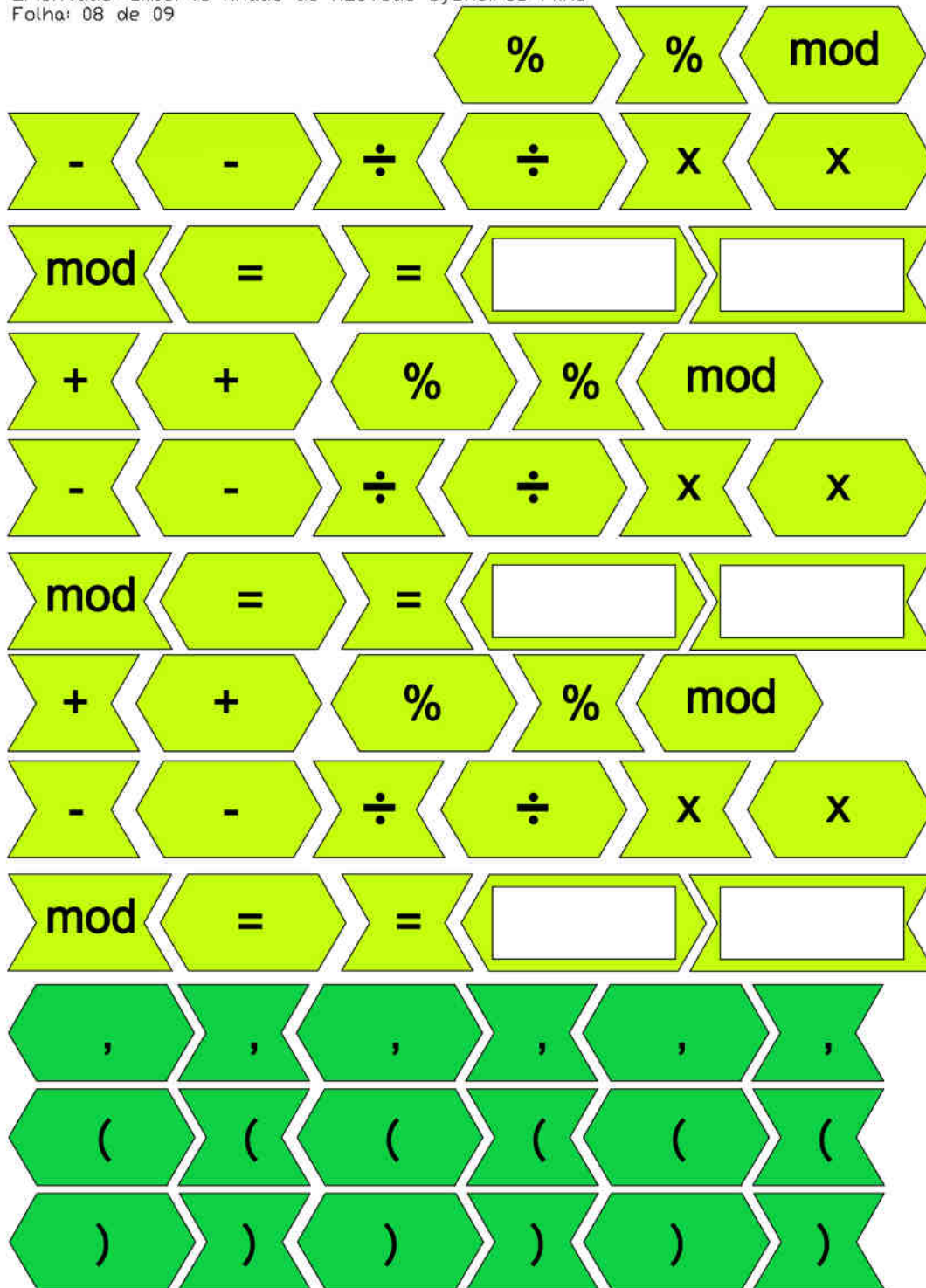


Figura 10

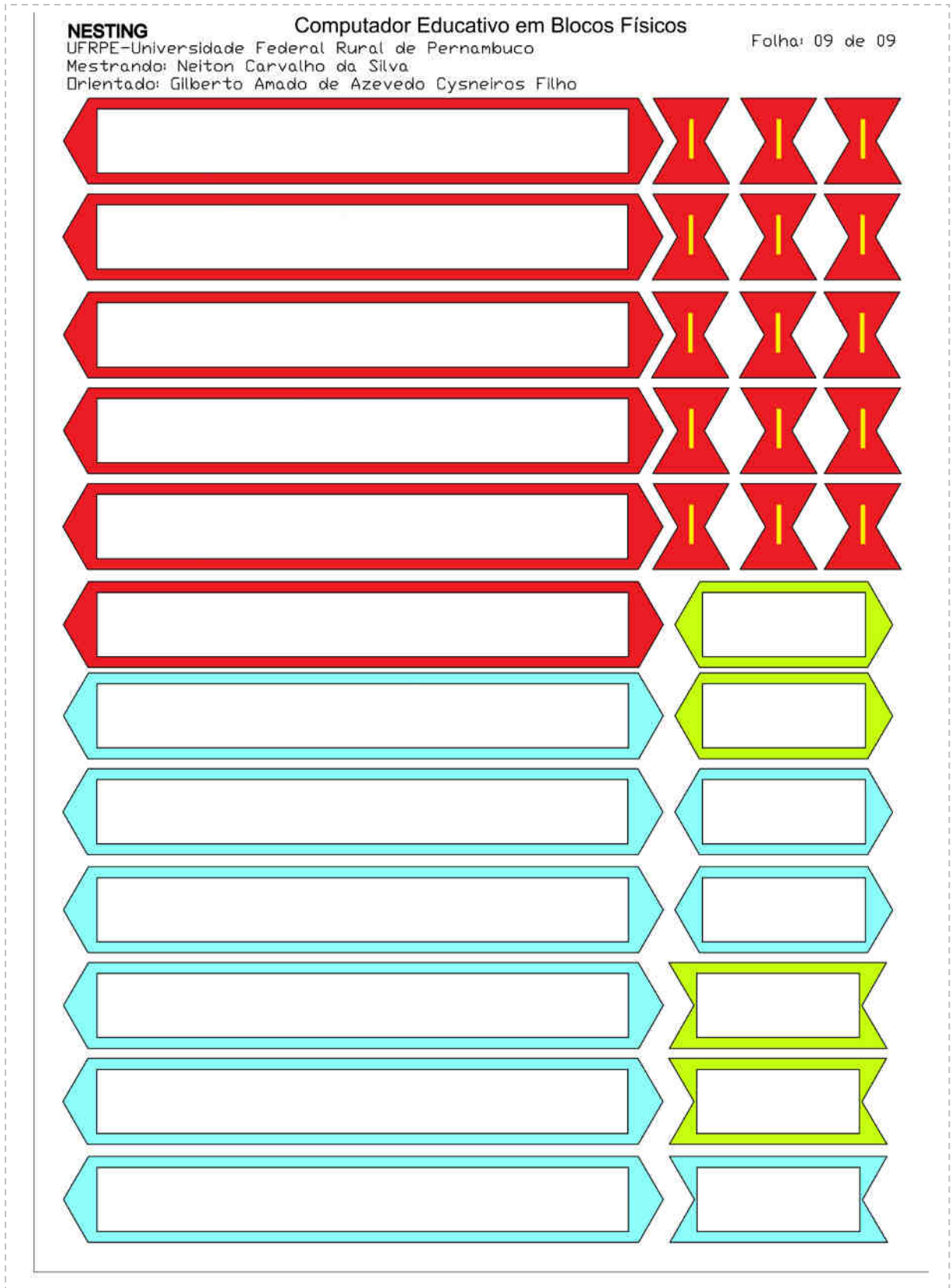
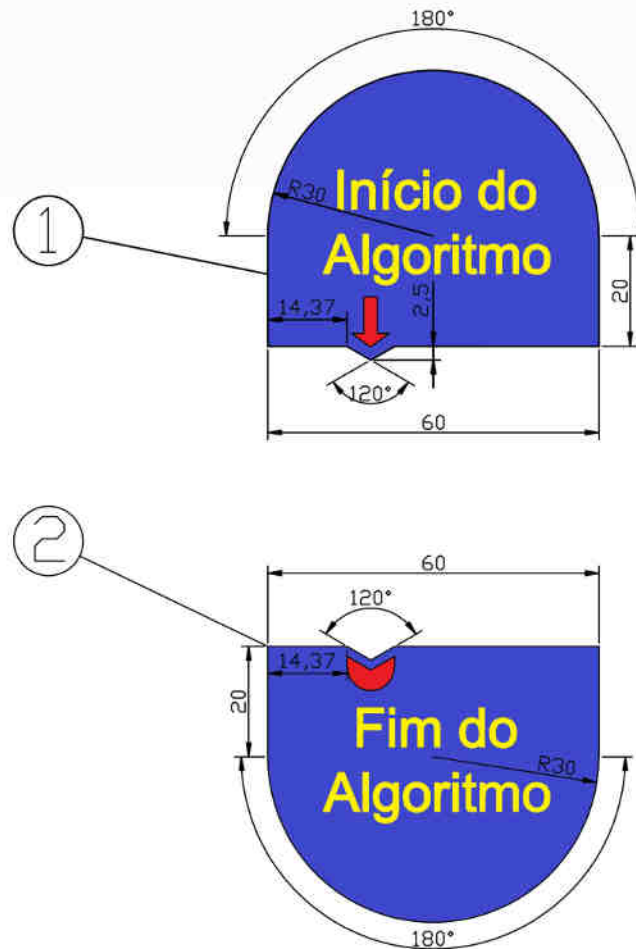


Figura 11



Figura 12






2	1	Bloco do Fim do Algoritmo
1	1	Bloco do Início do Algoritmo
POS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
 Mestrado em Informática Aplicada		Versão: 1
Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>		Sistema Projetado:  
Título: Estrutura do Início e Fim do Algoritmo		Escala: 1:1
Mestrando: Neilton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 02 de 21

Figura 13

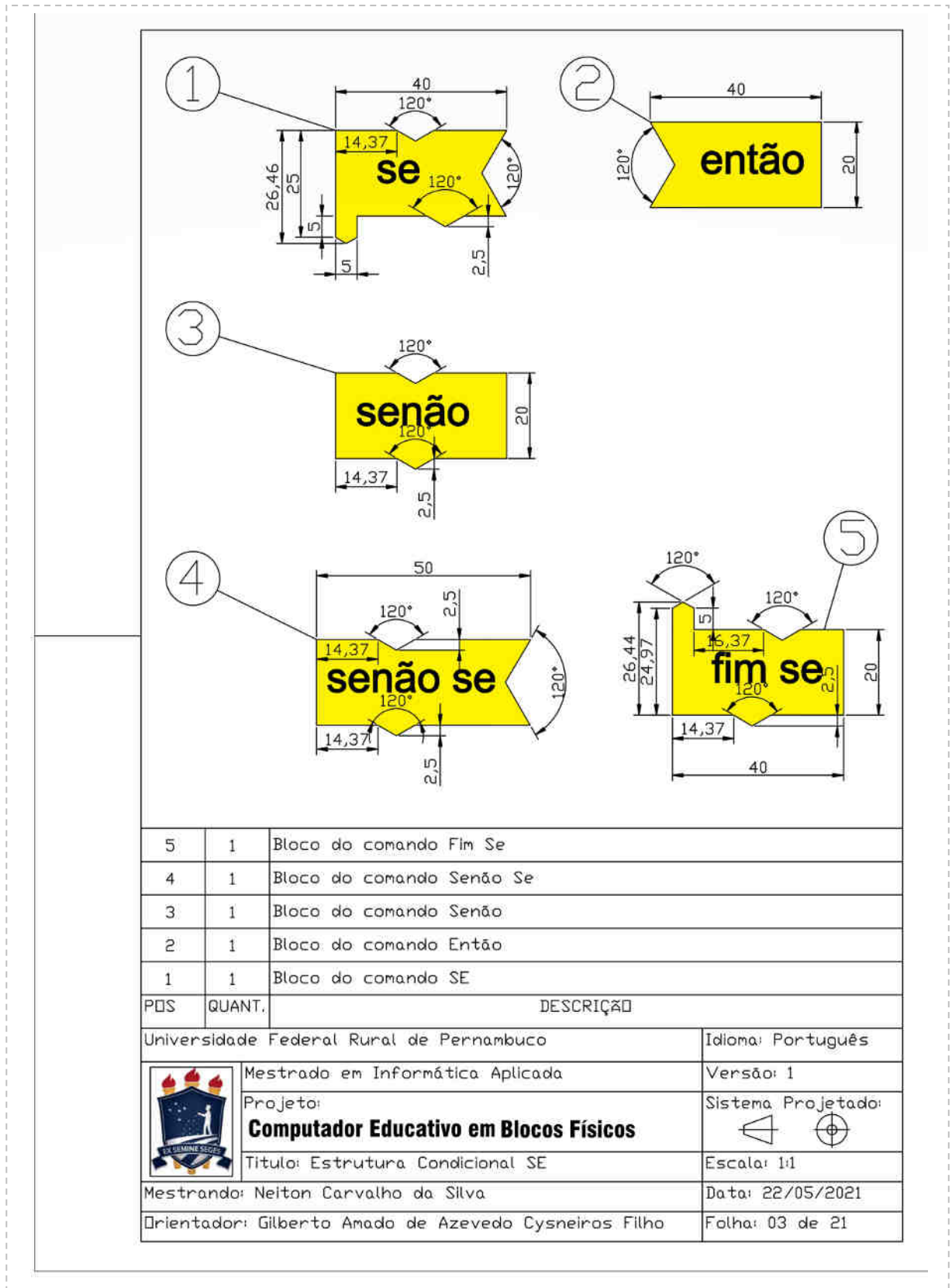


Figura 14

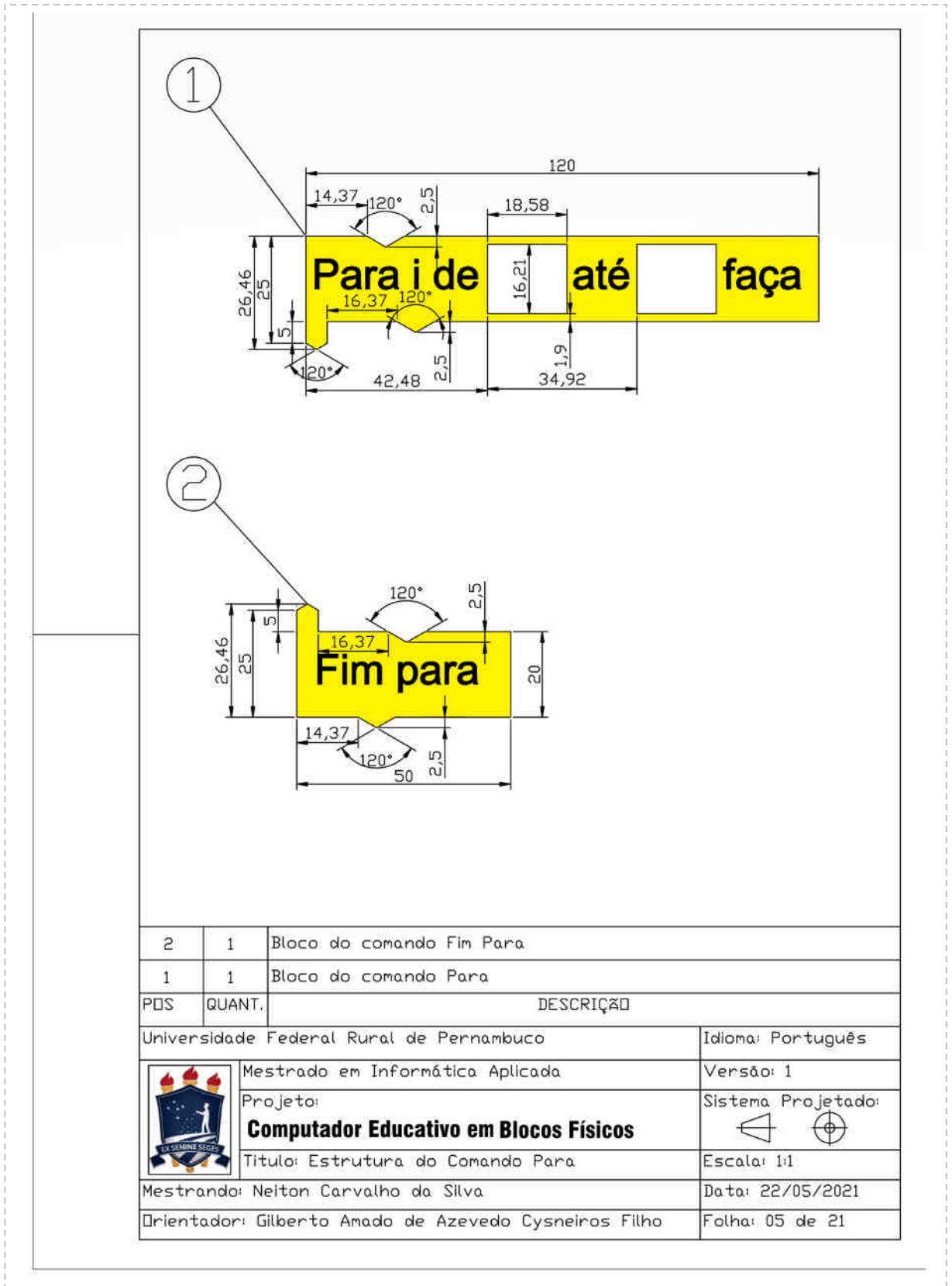


Figura 15

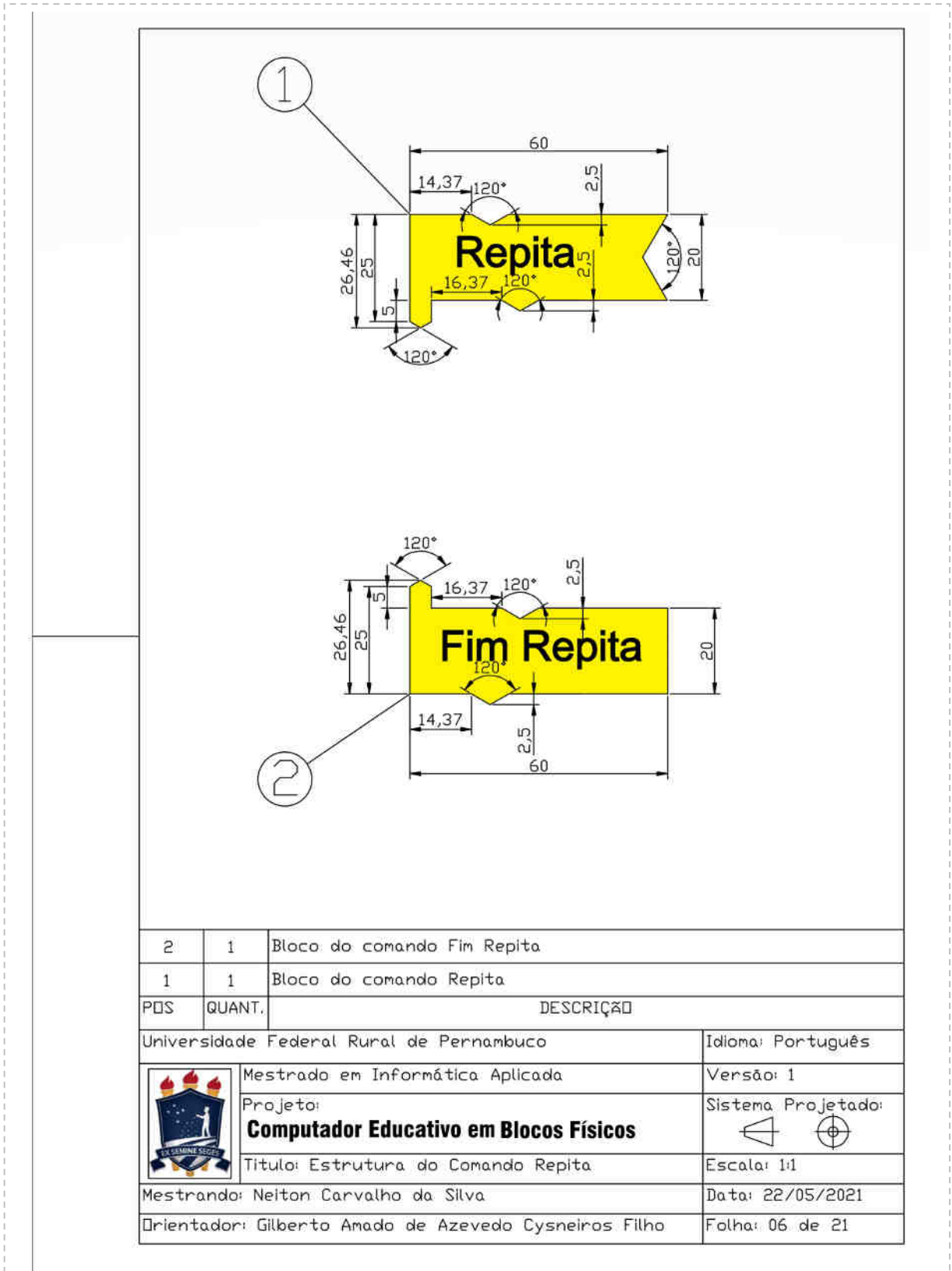


Figura 16



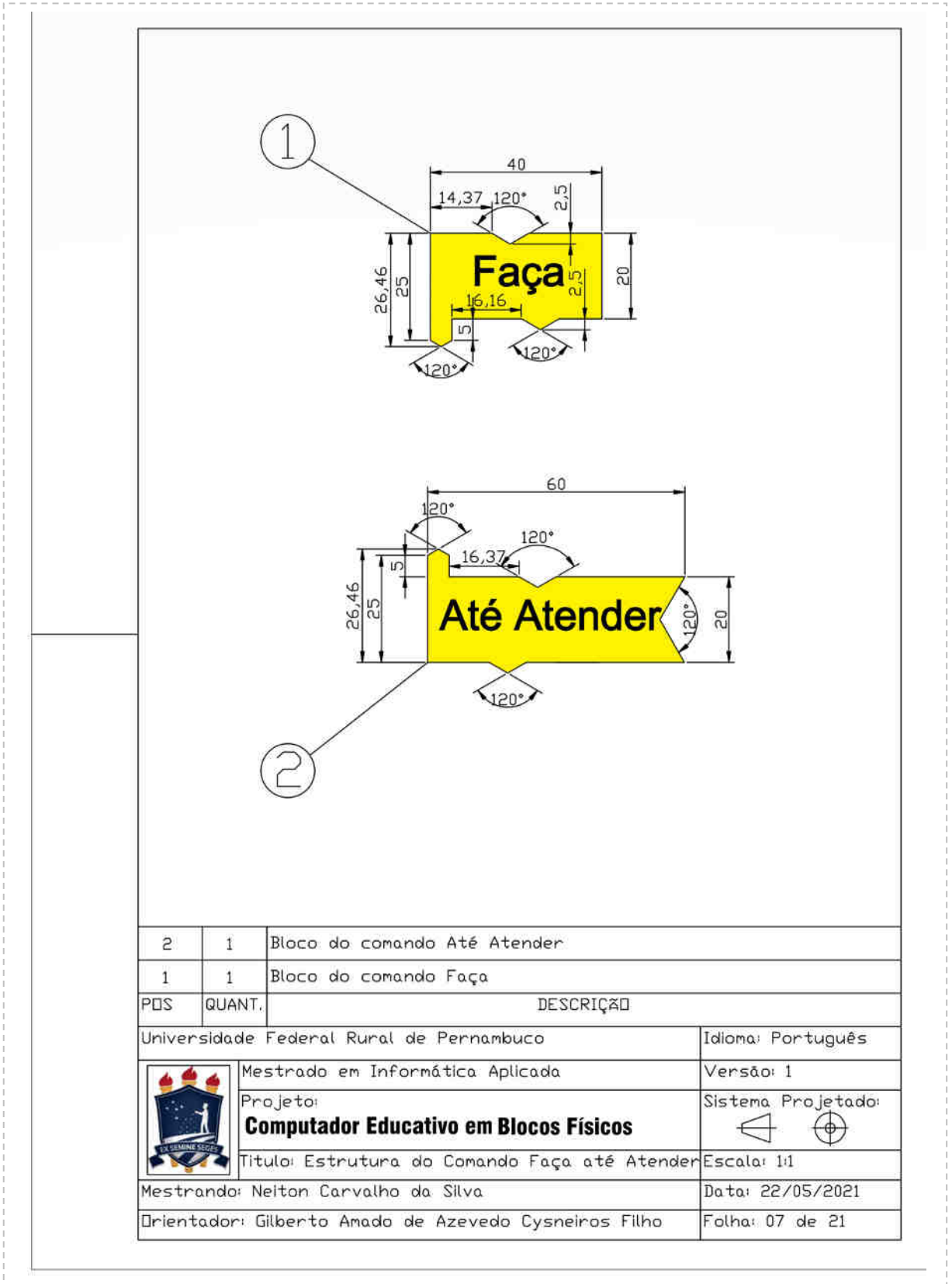


Figura 17

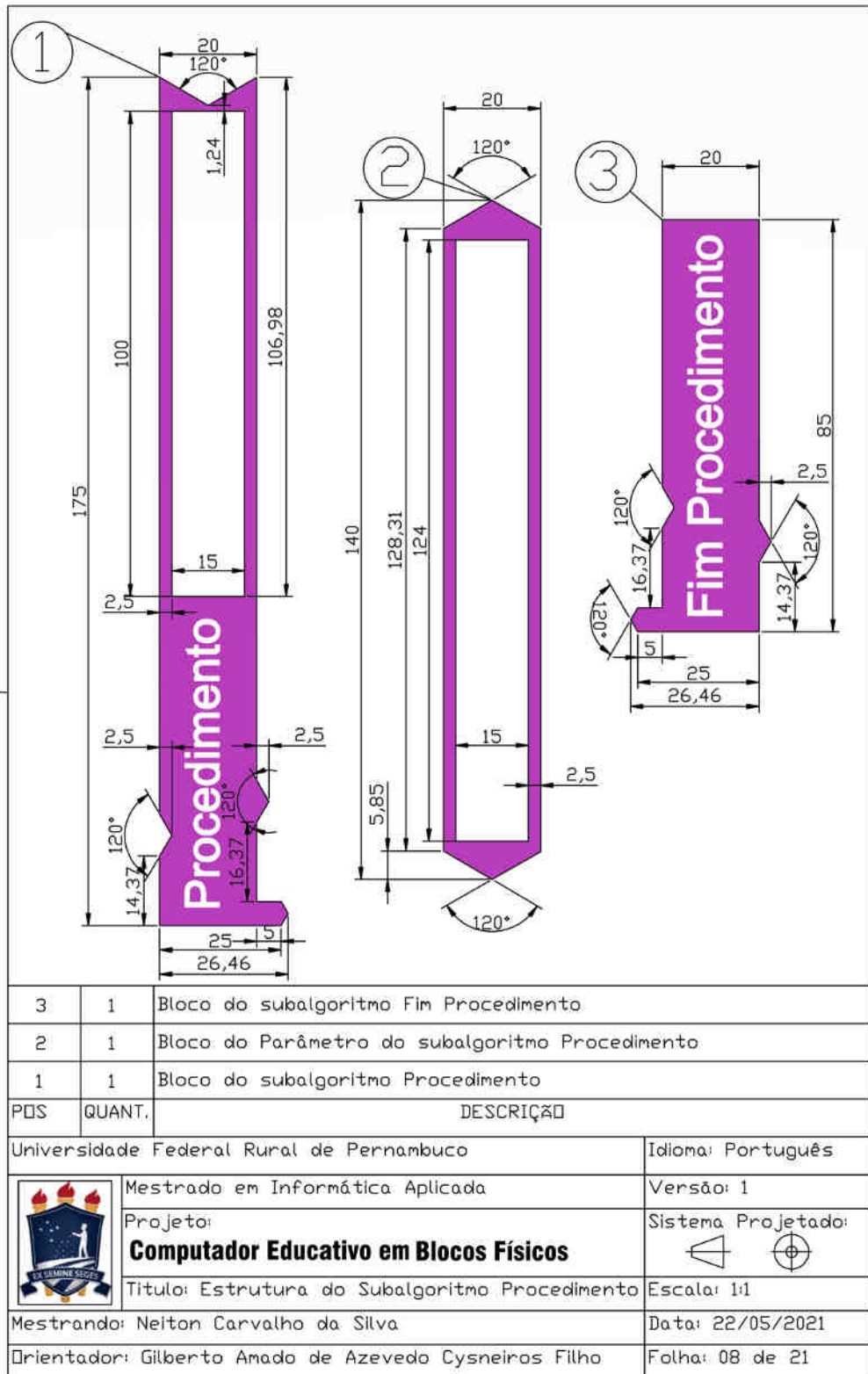
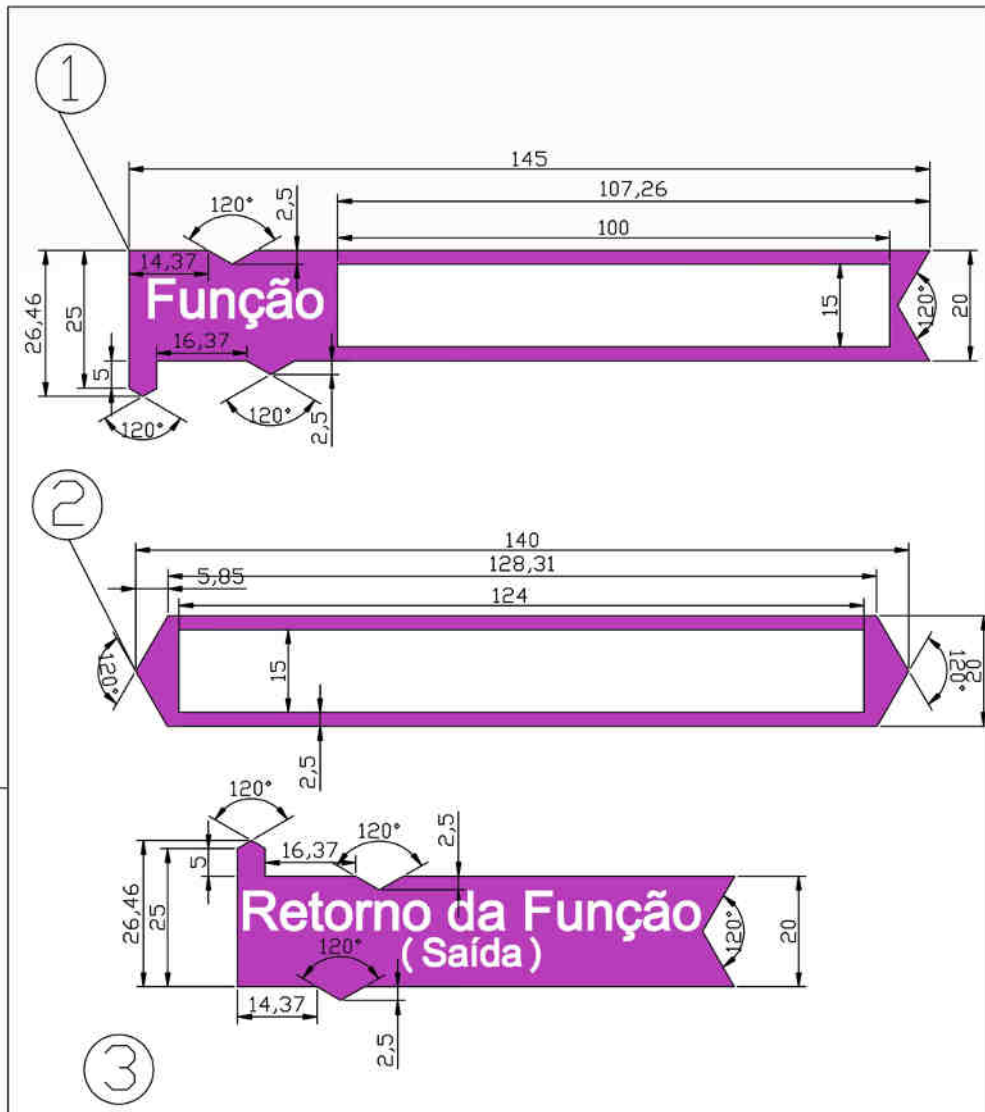


Figura 18




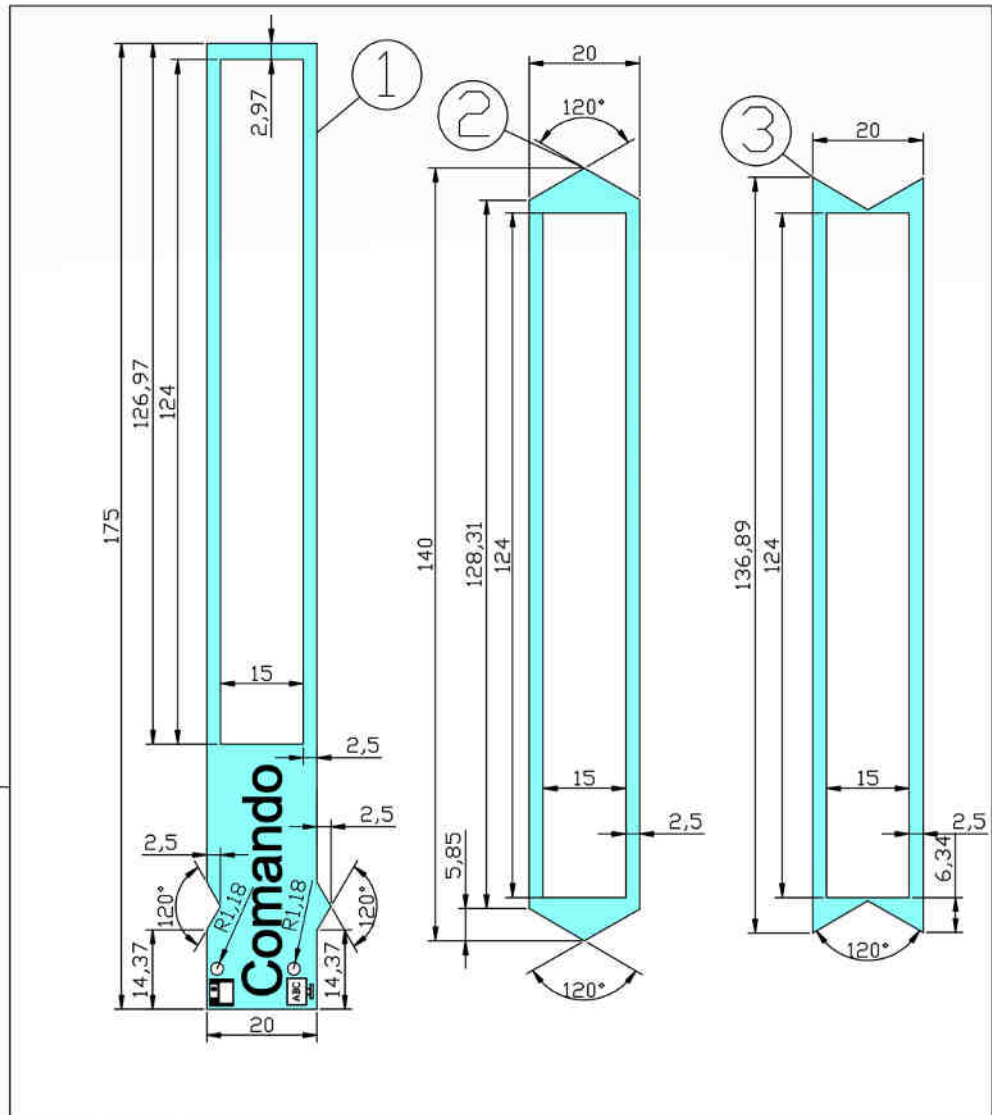
3	1	Bloco do subalgoritmo Fim Função
2	1	Bloco do Parâmetro do subalgoritmo Função
1	1	Bloco do subalgoritmo Função
POS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
	Mestrado em Informática Aplicada	
	Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>	
	Título: Estrutura do Subalgoritmo Função	
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 09 de 21

Figura 19





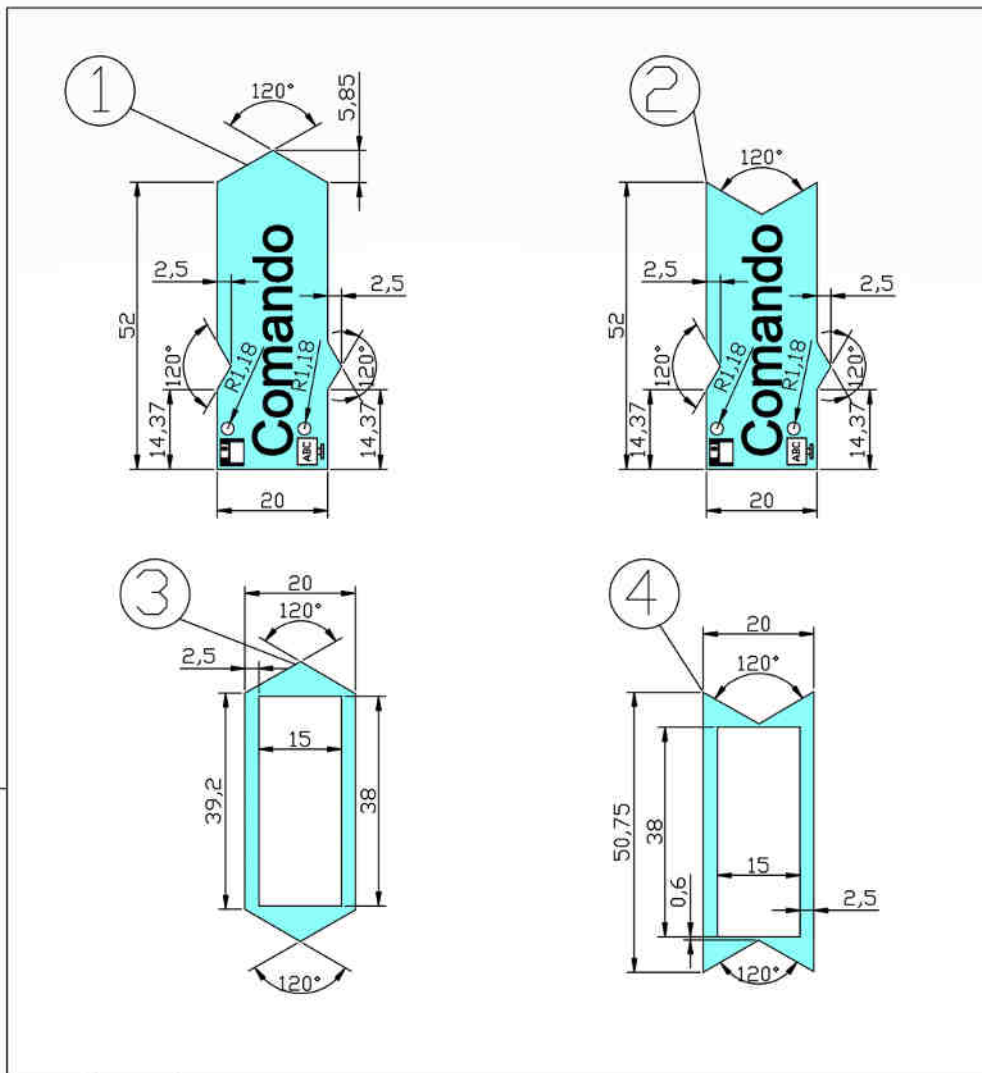
3	1	Bloco do complemento do comando tamanho grande Fêmea
2	1	Bloco do complemento do comando tamanho grande macho
1	1	Bloco geral de Comando tamanho grande
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
 Mestrado em Informática Aplicada		Versão: 1
Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>		Sistema Projetado: 
Título: Estrutura do bloco de Comandos Parte 1		Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 10 de 21

Figura 20






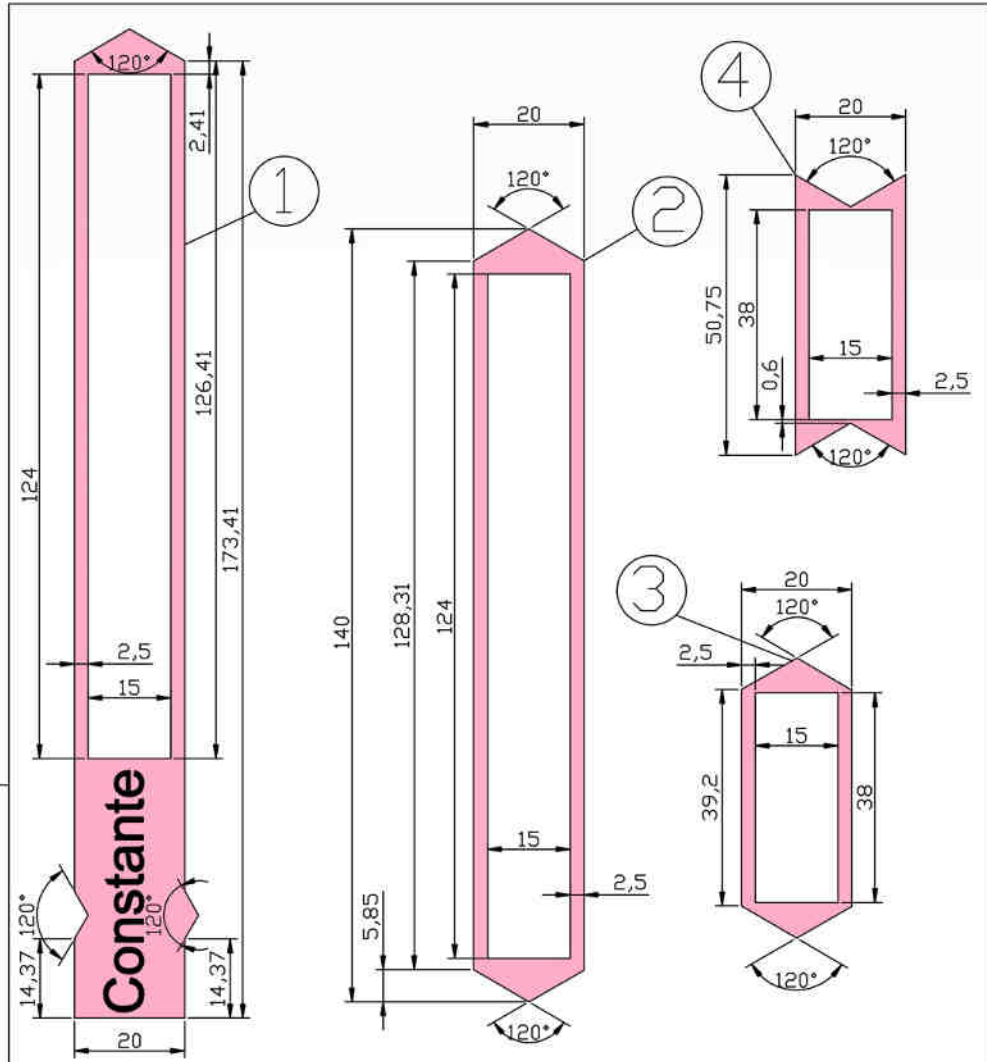
4	1	Bloco do complemento do comando tamanho pequeno tipo fêmea
3	1	Bloco do complemento do comando tamanho pequeno tipo macho
2	1	Bloco geral de Comando tamanho Pequeno tipo fêmea
1	1	Bloco geral de Comando tamanho Pequeno tipo macho
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
Mestrado em Informática Aplicada		Versão: 1
 Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>		Sistema Projetado:  
Título: Estrutura do bloco de Comandos Parte 2		Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 11 de 21

Figura 21





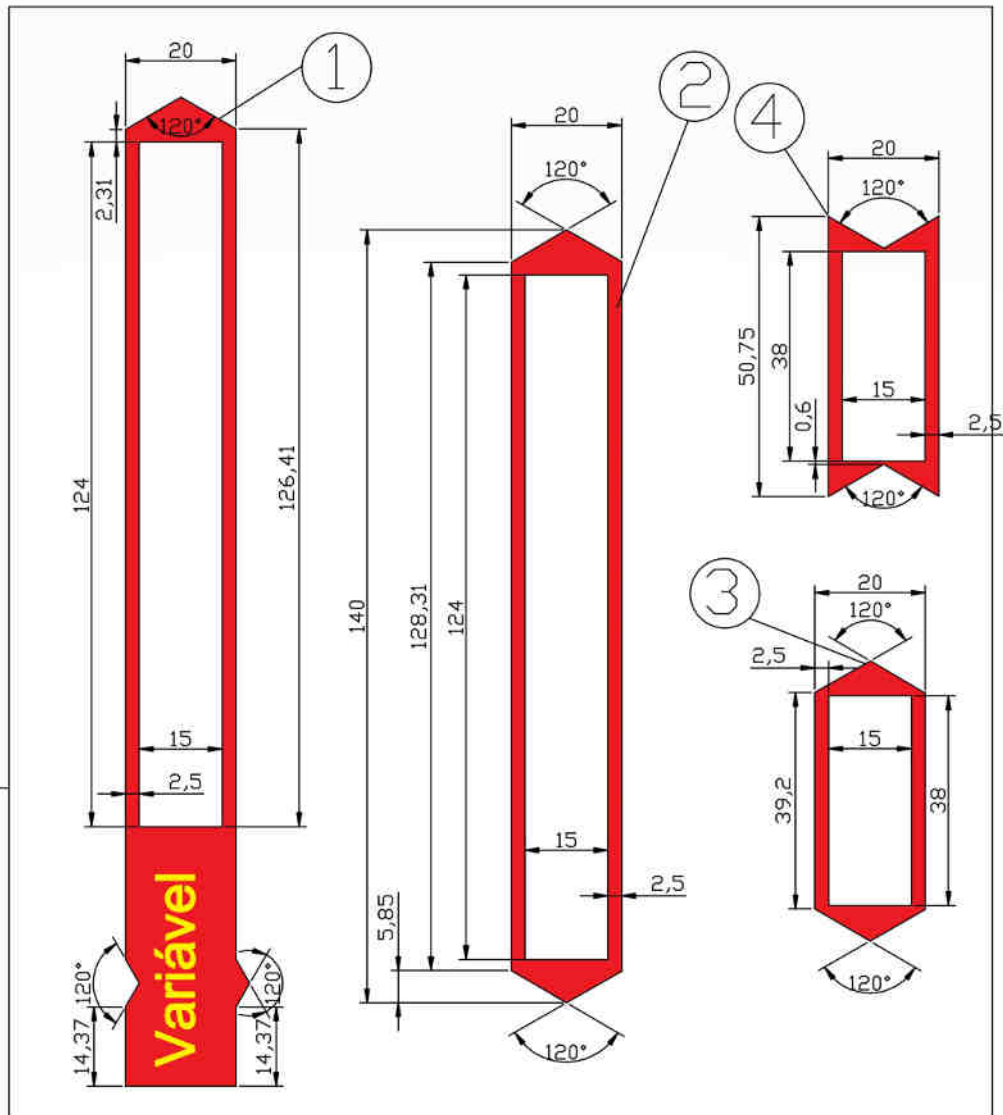
3	1	Bloco do complemento de Constante Menor
3	1	Bloco do complemento de Constante Menor
2	1	Bloco do complemento de Constante Maior
1	1	Bloco da Constante
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
	Mestrado em Informática Aplicada	Versão: 1
	Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>	Sistema Projetado: 
	Título: Estrutura das Constantes	Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 12 de 21

Figura 22





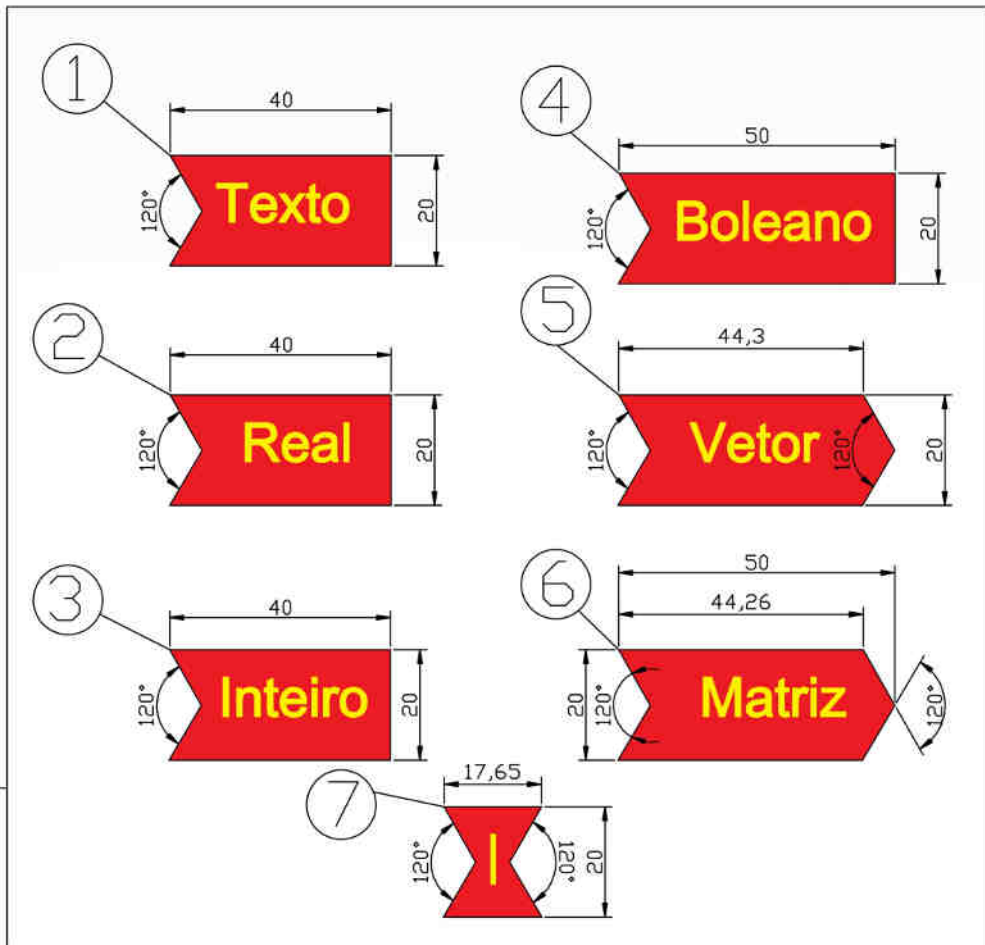
3	1	Bloco do complemento da Variável Menor
2	1	Bloco do complemento da Variável Maior
1	1	Bloco da instanciação de uma Variável
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
Mestrado em Informática Aplicada		Versão: 1
 Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>		Sistema Projetado: 
Título: Estrutura das Variáveis parte 1 de 2		Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 13 de 21

Figura 23






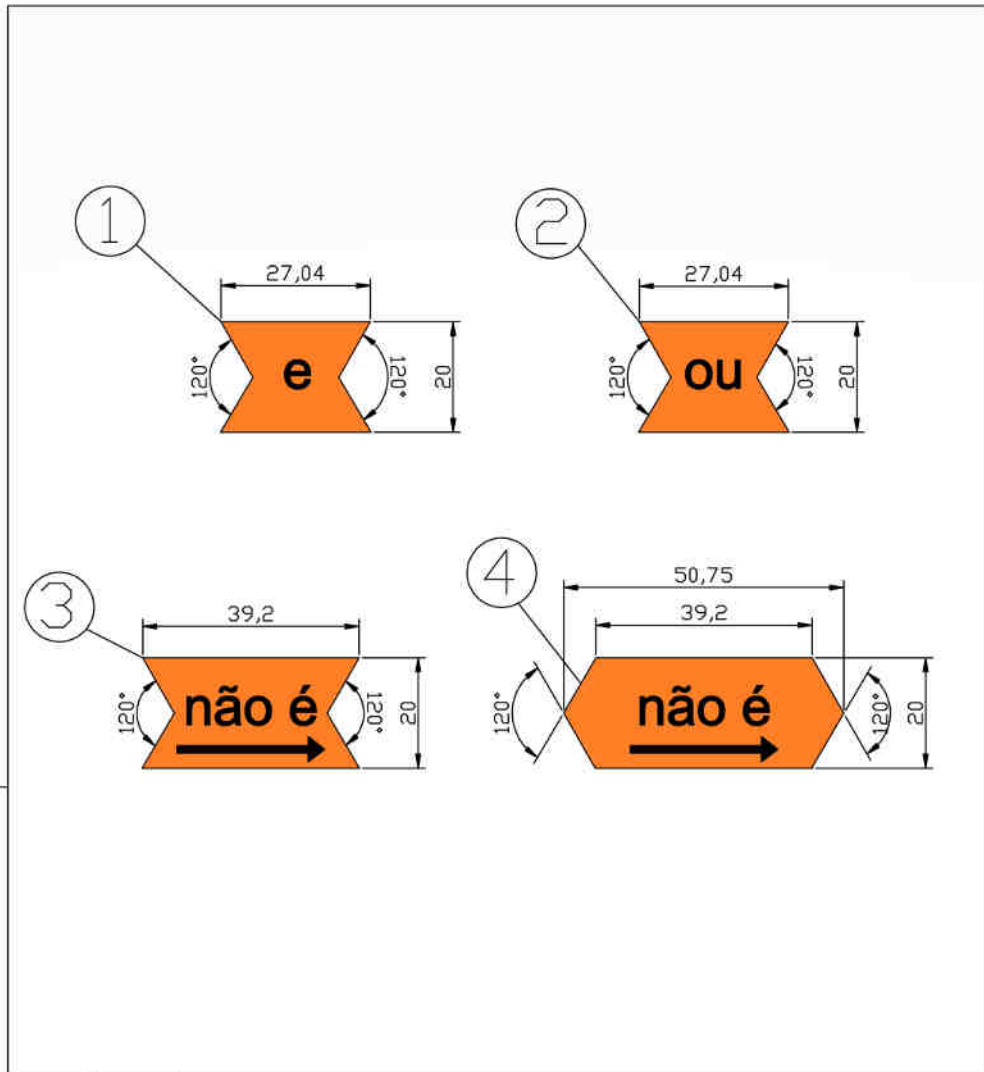
7	1	Bloco do complemento para auxiliar as variáveis
6	1	Bloco do tipo da variável Matriz
5	1	Bloco do tipo da variável Vetor
4	1	Bloco do tipo da variável Boelano
3	1	Bloco do tipo da variável Inteiro
2	1	Bloco do tipo da variável Real
1	1	Bloco do tipo da variável Texto
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
	Mestrado em Informática Aplicada	Versão: 1
	Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>	Sistema Projetado:  
	Título: Estrutura das Variáveis parte 2 de 2	Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 14 de 21

Figura 24








4	1	Bloco do Operador Lógico de negação não é tipo 2
3	1	Bloco do Operador Lógico de negação não é tipo 1
2	1	Bloco do Operador Lógico ou
1	1	Bloco do Operador Lógico e
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
	Mestrado em Informática Aplicada	Versão: 1
	Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>	Sistema Projetado:  
	Titulo: Estrutura dos Operadores Lógicos	Escala: 1:1
Mestrando: Neilton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 15 de 21

Figura 25

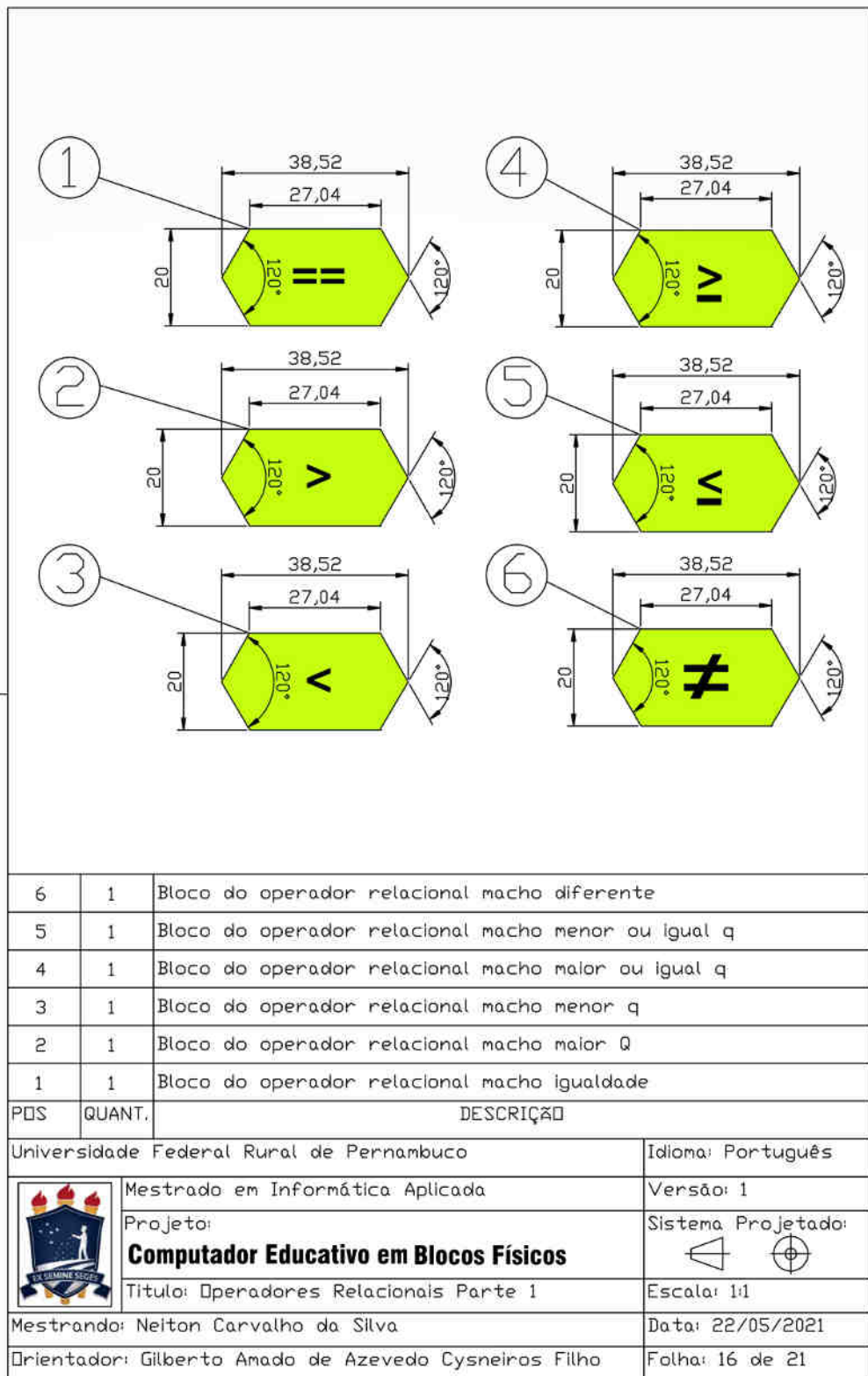


Figura 26

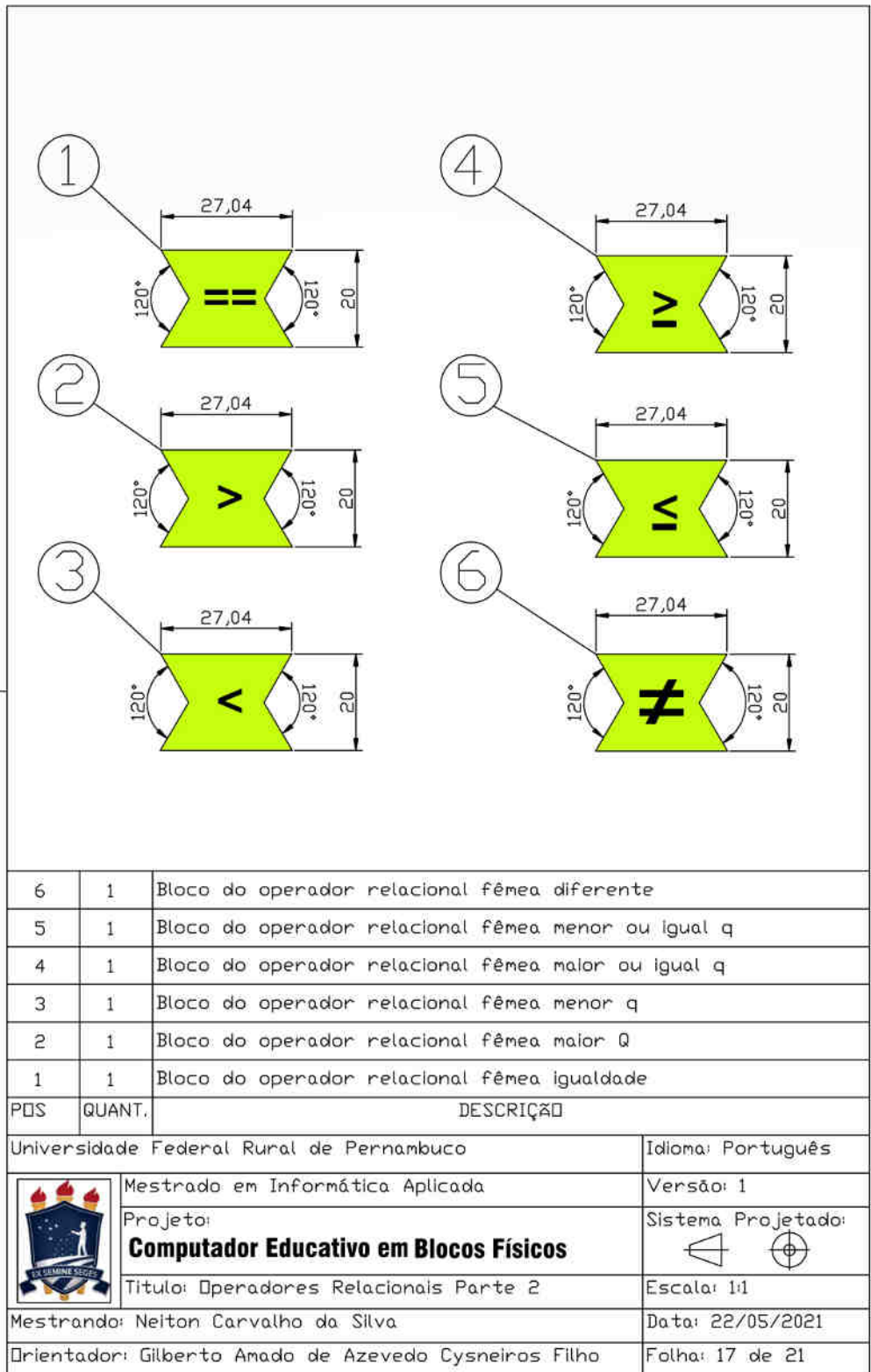
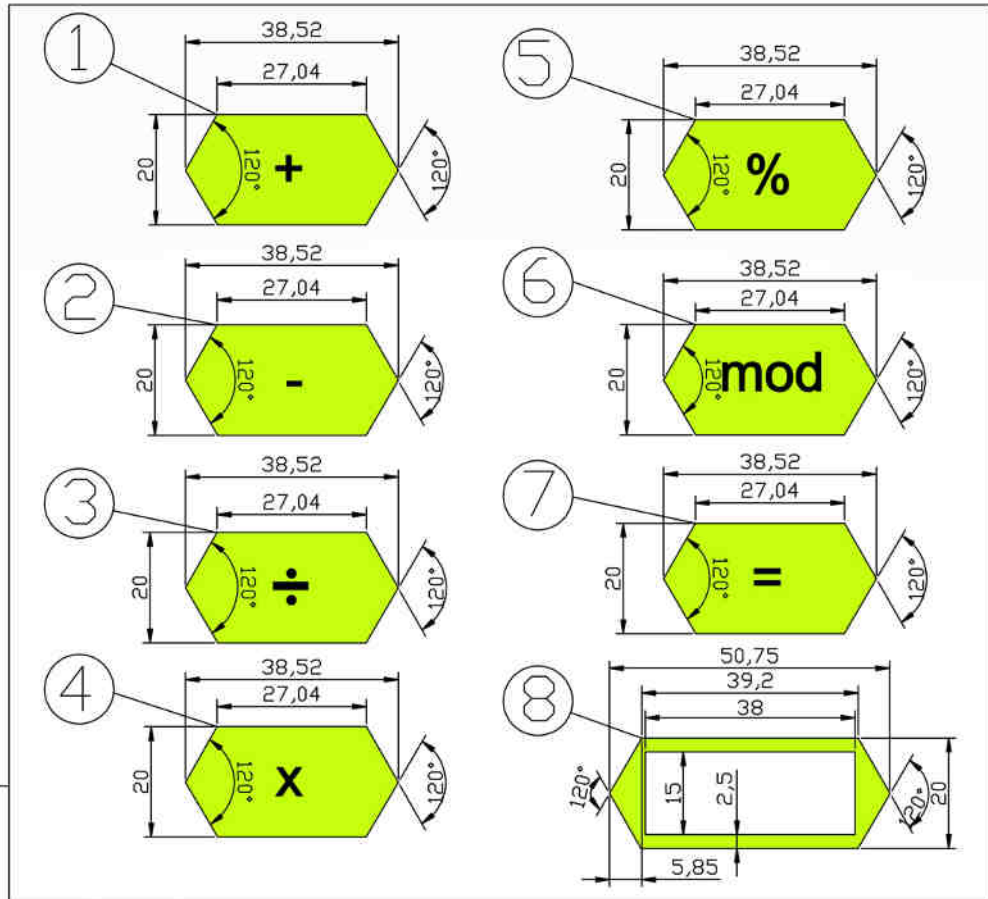


Figura 27




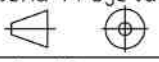
8	1	Bloco do complemento do operador matemático macho
7	1	Bloco do operador matemático macho igual (recebe)
6	1	Bloco do operador matemático macho mod
5	1	Bloco do operador matemático macho porcentagem
4	1	Bloco do operador matemático macho multiplicação
3	1	Bloco do operador matemático macho divisão
2	1	Bloco do operador matemático macho subtração
1	1	Bloco do operador matemático macho soma
PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
	Mestrado em Informática Aplicada	Versão: 1
	Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>	Sistema Projetado: 
	Título: Operadores Matemáticos Parte 1	Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 18 de 21

Figura 28

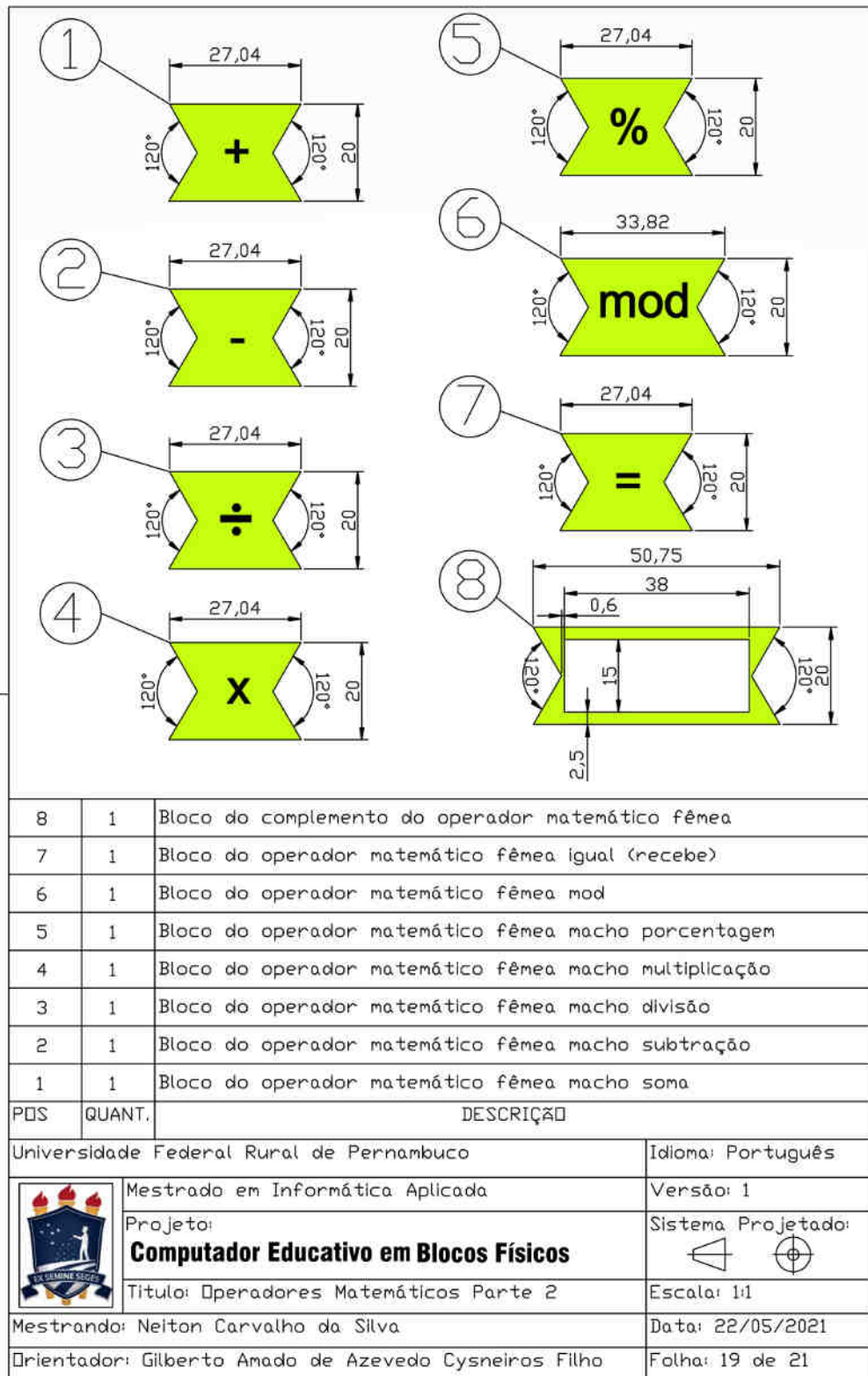
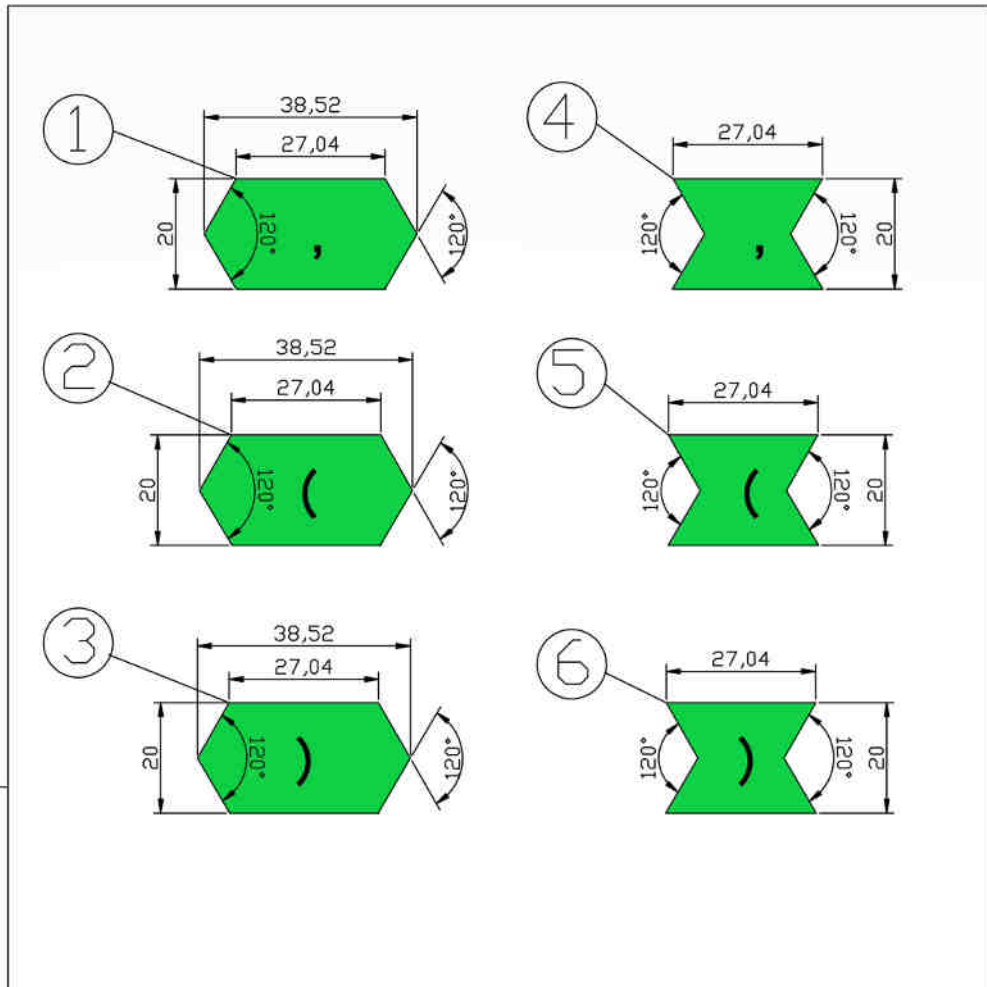


Figura 29



6	1	Bloco do complementos de comando fêmea parêntese fechado >
5	1	Bloco do complementos de comando fêmea parêntese aberto <
4	1	Bloco do complementos de comando fêmea vírgula
3	1	Bloco do complementos de comando macho parêntese fechado >
2	1	Bloco do complementos de comando macho parêntese aberto <
1	1	Bloco do complementos de comando macho vírgula



PDS	QUANT.	DESCRIÇÃO
Universidade Federal Rural de Pernambuco		Idioma: Português
 Mestrado em Informática Aplicada		Versão: 1
Projeto: <b>Computador Educativo em Blocos Físicos</b>		Sistema Projetado: 
Título: Complementos de comando parte 1		Escala: 1:1
Mestrando: Neiton Carvalho da Silva		Data: 22/05/2021
Orientador: Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho		Folha: 20 de 21

Figura 30

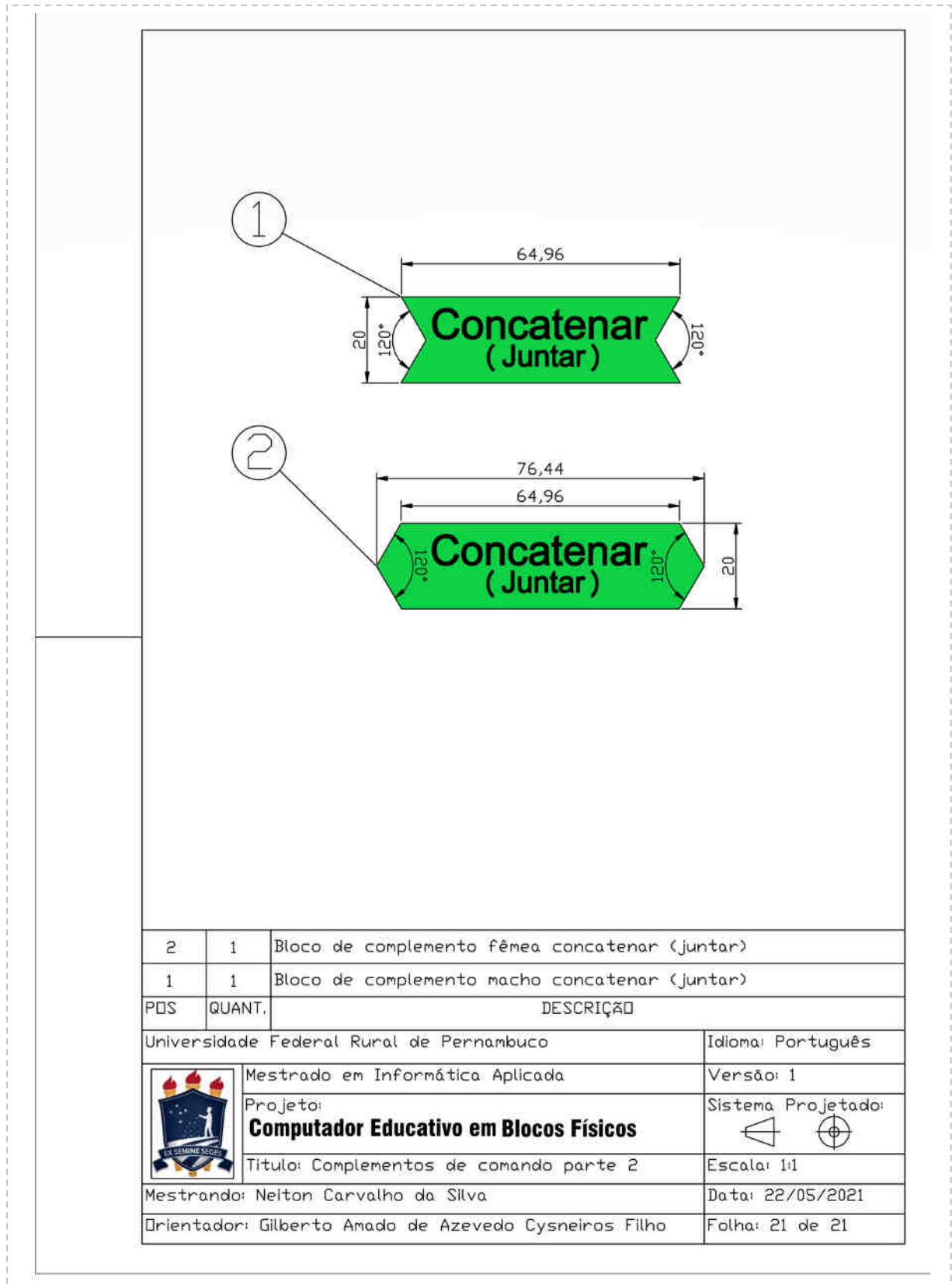


Figura 31

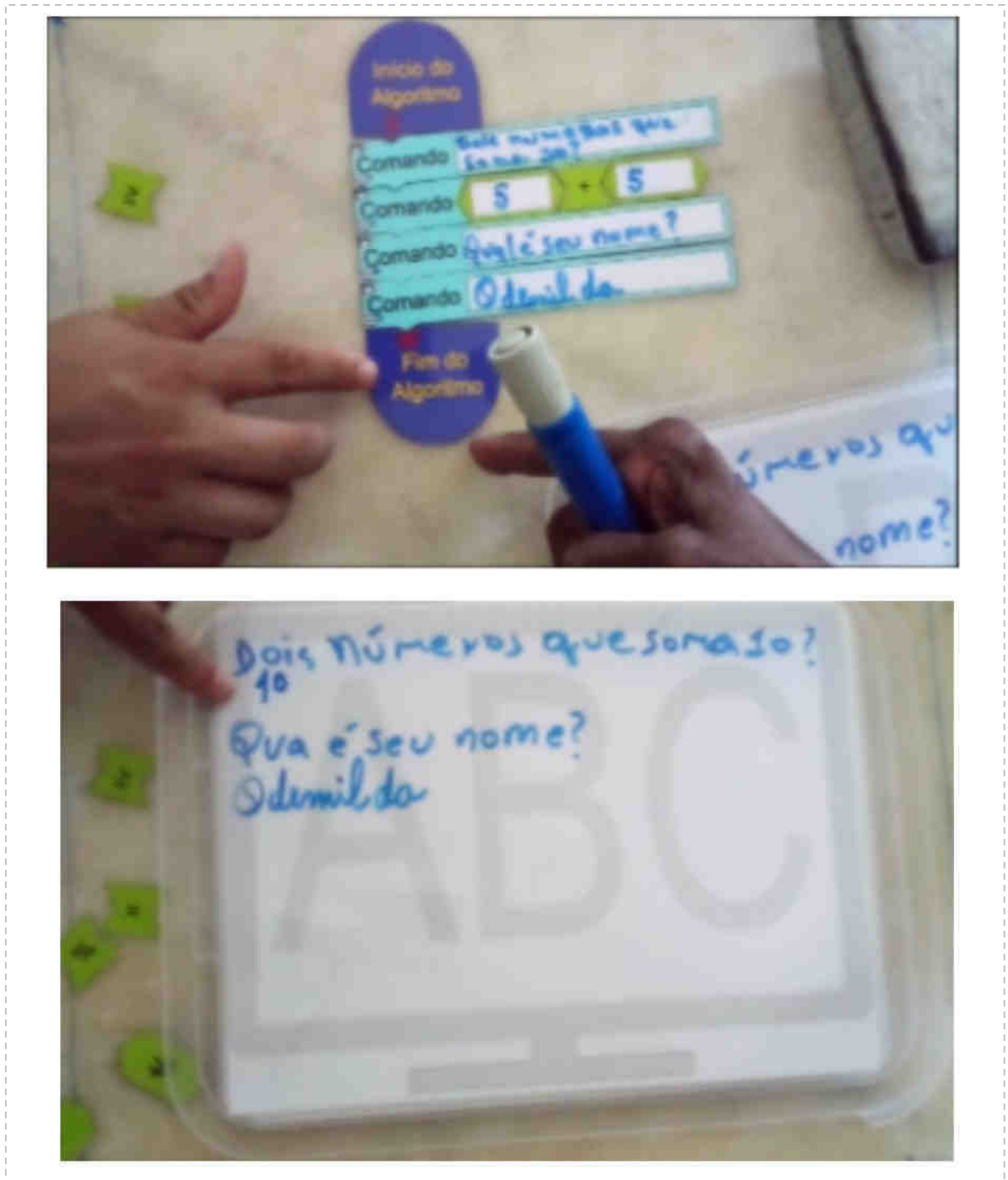


Figura 32





Figura 33



Figura 34

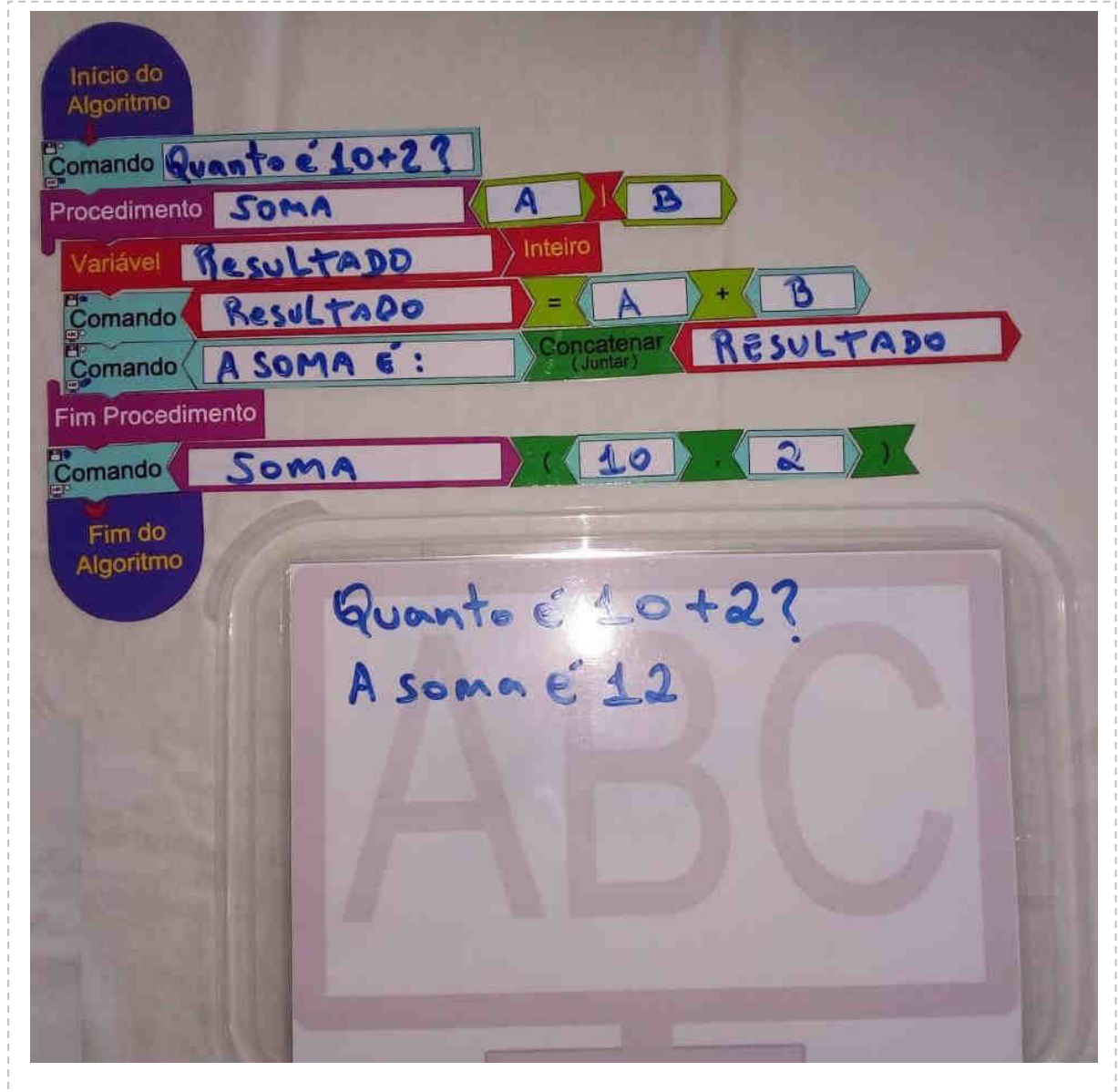


Figura 35



Figura 36



Figura 37



Figura 38

**APÊNDICE B - A REVIEW OF PAPERS ABOUT BLOCK PROGRAMMING FROM THE WORKSHOP ON COMPUTING AT SCHOOL.**

**Tradução: UMA REVISÃO DE TRABALHOS SOBRE PROGRAMAÇÃO DE BLOCOS DA OFICINA DE COMPUTAÇÃO NA ESCOLA**

Este artigo descreve uma pesquisa para identificar como a Programação em Bloco está sendo usada nas escolas brasileiras. A motivação desta pesquisa é nos fornecer dados e perspectivas para apoiar o projeto de pesquisa em “*Block*”, Programação e Pensamento Computacional em Escolas cujo objetivo é investigar e criar uma proposta para saber como a Programação em Bloco pode ser inserida no currículo escolar. A relevância desta pesquisa é que a escola deve preparar os alunos para as habilidades (criatividade, programação, resolução de problemas, abstração e inovação) exigidas pelo mercado de trabalho e para educação continuada (por exemplo, cursos universitários e cursos de qualificação). Em particular, no Brasil o currículo das escolas é regido por um documento normativo denominado de Base Curricular Comum Nacional (Base Curricular Nacional Comum - BNCC).

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Orientador Dr. Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho

Mestrando em Informática Aplicada: Neiton Carvalho da Silva

DOI: <https://doi.org/10.36315/2021end024>

Link do artigo:

<http://end-educationconference.org/wp-content/uploads/2021/07/2021end024.pdf>

## **APÊNDICE C - TECNOLOGIA ASSISTIVA E TRADUÇÃO PARA LIBRAS: DESAFIOS DA FERRAMENTA DE TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE VÍDEOS VLIBRAS.**

Resumo do artigo: A educação é um dos habilitadores para que os cidadãos entrem no mercado de trabalho. Porém, para democratizar o acesso de todos a uma educação de qualidade e inclusiva, os métodos devem ser ajustados para que as pessoas surdas, que são o alvo do presente estudo. A pesquisa buscou investigar o uso da tecnologia assistiva VLibras, que envolve um conjunto de vídeos em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para pessoas surdas. Com uso do VLibras pode-se agregar o tradutor LIBRAS às videoaulas com pouco esforço de edição do vídeo. Com base em métodos qualitativos descritivos, foi realizado um levantamento bibliográfico. Os resultados mostram haver evidências de que as tecnologias assistivas contribuem para a autonomia dos alunos com necessidades especiais. E que o software VLibras é uma opção viável na construção de vídeo aulas, entretanto a necessidade do professor realizar edição no vídeo com software de edição.

Autores: Claudemir Jeremias de Lima; Elidiane Gomes de Oliveira Lima; Neiton Carvalho da Silva; e Jorge da Silva Correia Neto.

DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.207201>

Link do artigo:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20720/18347>

## **APÊNDICE D - RELATO DE EXPERIÊNCIA DO USO DAS TDIC POR ALUNOS CHAMADOS DE NATIVOS DIGITAIS EM ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO EM RECIFE-PE.**

Resumo do artigo: Com grande utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) no ensino aprendizagem. Os chamados nativos digitais nascidos e crescidos rodeados de tecnologia e mídia digital podem sim ter dificuldade de acessar informações e utilizar os dispositivos. A hipótese levantada neste trabalho é que, apesar de ser chamado de nativos digitais, há sim dificuldades para a utilização dos recursos tecnológicos (TDICs) pelos alunos em sala de aula das escolas públicas. Investigamos as dificuldades dos estudantes na utilização dos recursos tecnológicos, computador desktop, buscando responder sobre os dispositivos tecnológicos mais utilizados, nível de conhecimento sobre os Aplicativos Office, utilização de jogos online comparado com os alunos que não jogam online. Para a verificação da pertinência dessa hipótese, realizou-se uma pesquisa documental e pesquisa quantitativa com aplicação de questionário online e tabulação dos dados em uma Escola ETE da rede pública da região metropolitana do Recife. A principal contribuição desta pesquisa foi a identificação dos principais recursos tecnológicos mais utilizados pelos estudantes e a relação que foi identificada da utilização do computador para jogos online e a maior familiaridade com os recursos de hardware e softwares.

Autores: Claudemir Jeremias de Lima; Gilberto Amado de Azevedo Cysneiros Filho; Neiton Carvalho da Silva; e Elidiane Gomes de Oliveira Lima.

DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2021.59815>

Link do artigo:

<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/59815/40387>



## ANEXOS

### ANEXO I - MATRIZ CURRICULAR DE COMPUTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL CONFORME PROCESSO 23001.001050/2019-18, QUE FOI APROVADO NO DIA 15 ABRIL DE 2021 PELA CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (CEB) E CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE) EM BRASÍLIA E QUE FALTA SER HOMOLOGADO PELO MEC.

#### COMPUTAÇÃO - 1º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Organização de objetos	(EF01CO01) Organizar objetos concretos de maneira lógica utilizando diferentes características (por exemplo: cor, tamanho, forma, texturas, detalhes, etc.).
	Algoritmos: definição	(EF01CO02) Compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas  (EF01CO03) Compreender a definição de algoritmos resolvendo problemas passo-a-passo (exemplos: construção de origamis, orientação espacial, execução de uma receita, etc.).
Mundo Digital	Máquina: Terminologia e uso de dispositivos computacionais	(EF01CO04) Nomear dispositivos capazes de computar (desktop, notebook, tablet, smartphone, drone, etc.) e identificar e descrever a função de dispositivos de entrada e saída (monitor, teclado, mouse, impressora, microfone, etc.).
	Informação	(EF01CO05) Compreender o conceito de informação, a importância da descrição da informação (usando linguagem oral, textos, imagens, sons, números, etc.) e a necessidade de armazená-la e transmiti-la para a comunicação.
	Códigos	(EF01CO06) Representar informação usando símbolos ou códigos escolhidos
	Proteção de informação	(EF01CO07) Compreender a necessidade de proteção da informação. Por exemplo, usar senhas adequadas para proteger aparelhos e informações de acessos indevidos
Cultura Digital	Introdução à tecnologia digital	(EF01CO08) Reconhecer e explorar tecnologias digitais
		(EF01CO09) Reconhecer a relação entre idades e usos em meio digital
		(EF01CO10) Identificar a presença de tecnologia digital no cotidiano

#### COMPUTAÇÃO - 2º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Identificação de padrões de comportamento	(EF02CO01) Identificar padrões de comportamento (exemplos: jogar jogos, rotinas do dia-a-dia, etc.).
	Algoritmos: construção e simulação	(EF02CO02) Definir e simular algoritmos (descritos em linguagem natural ou pictográfica) construídos como sequências e repetições simples de um conjunto de instruções básicas (avance, vire à direita, vire à esquerda, etc.).  (EF02CO03) Elaborar e escrever histórias a partir de um conjunto de cenas.
	Modelos de objetos	(EF02CO04) Criar e comparar modelos de objetos identificando padrões e atributos essenciais (exemplos: veículos terrestres, construções habitacionais, etc.).
Mundo Digital	Noção de instrução de máquina	(EF02CO05) Compreender que máquinas executam instruções, criar diferentes conjuntos de instruções e construir programas simples com elas.
	Hardware e software	(EF02CO06) Diferenciar hardware (componentes físicos) e software (programas que fornecem as instruções para o hardware)
Cultura Digital	Uso básico de tecnologia digital	(EF02CO07) Interagir com as diferentes mídias
		(EF02CO08) Produzir textos curtos em meio digital
		(EF02CO09) Realizar pesquisas na internet
	Impacto de tecnologia digital no dia a dia	(EF02CO10) Reconhecer e analisar a apropriação da tecnologia digital pela família e pelos alunos no dia a dia
		(EF02CO11) Analisar e refletir sobre as trilhas de impressões no meio digital

**COMPUTAÇÃO - 3º ANO ENSINO FUNDAMENTAL**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Pensamento Computacional</b>	Definição de problemas	(EF03CO01) Identificar problemas cuja solução é um processo (algoritmo), definindo-os através de suas entradas (recursos/inputs) e saídas esperadas.
	Introdução à lógica	(EF03CO02) Compreender o conjunto dos valores verdade e as operações básicas sobre eles (operações lógicas).
	Algoritmos: seleção	(EF03CO03) Definir e executar algoritmos que incluam sequências, repetições simples (iteração definida) e seleções (descritos em linguagem natural e/ou pictográfica) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração.
<b>Mundo Digital</b>	Dado	(EF03CO04) Relacionar o conceito de informação com o de dado (dado é a informação codificada e processada/armazenada em um dispositivo)
	Algoritmos: entradas e saídas	(EF03CO05) Reconhecer o espaço de dados de um indivíduo, organização ou estado e que este espaço pode estar em diversas mídias  (EF03CO06) Compreender que existem formatos específicos para armazenar diferentes tipos de informação (textos, figuras, sons, números, etc.)
	Interface	(EF03CO07) Compreender que para se comunicar e realizar tarefas o computador utiliza uma interface física: o computador reage a estímulos do mundo exterior enviados através de seus dispositivos de entrada (teclado, mouse, microfones, sensores, antena, etc.), e comunica as reações através de dispositivos de saída (monitor, alto-falante, antena, etc.)
<b>Cultura Digital</b>	Fluência digital	(EF03CO08) Investigar e experimentar novos formatos de leitura da realidade (EF03CO09) Pesquisar, acessar e reter informações de diferentes fontes digitais para autoria de documentos (EF03CO10) Usar software educacional
	Uso crítico da internet	(EF03CO11) Apresentar julgamento apropriado quando da navegação em sites diversos
	Rastro digital	(EF03CO12) Compreender trilhas de impressões em meio digital deixadas pelas pessoas em jogos on-line, bem como a presença de pessoas de várias idades no mesmo ambiente
	Tecnologia digital, economia e sociedade	(EF03CO13) Relacionar o uso da tecnologia digital com as questões socioeconômicas locais e regionais

**COMPUTAÇÃO - 4º ANO ENSINO FUNDAMENTAL**

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
<b>Pensamento Computacional</b>	Estruturas de dados estáticas: registros e matrizes	(EF04CO01) Compreender que a organização dos dados facilita a sua manipulação (exemplo: verificar que um baralho está completo dividindo por naipes, e seguida ordenando)
		(EF04CO02) Dominar o conceito de estruturas de dados estáticos homogêneos (matrizes) através da realização de experiências com materiais concretos (por exemplo, jogo da senha para matrizes unidimensionais, batalha naval, etc)
	Algoritmos: repetição	(EF04CO03) Dominar o conceito de estruturas de dados estáticos heterogêneos (registros) através da realização de experiências com materiais concretos (EF04CO04) Utilizar uma representação visual para as abstrações computacionais estáticas (registros e matrizes).  (EF04CO05) Definir e executar algoritmos que incluem sequências e repetições (iterações definidas e indefinidas, simples e aninhadas) para realizar uma tarefa, de forma independente e em colaboração.  (EF04CO06) Simular, analisar e depurar algoritmos incluindo sequências, seleções e repetições, e também algoritmos utilizando estruturas de dados estáticas
<b>Mundo Digital</b>	Codificação em formato digital	(EF04CO07) Compreender que para guardar, manipular e transmitir dados precisamos codificá-los de alguma forma que seja compreendida pela máquina (formato digital)
		(EF04CO08) Codificar diferentes informações para representação em computador (binária, ASCII, atributos de pixel, como RGB, etc.). Em particular, na representação de números discutir representação decimal, binária, etc.
<b>Cultura Digital</b>	Linguagens midiáticas e tecnologias digitais	(EF04CO09) Expressar-se usando tecnologias digitais
		(EF04CO10) Agregar diferentes conhecimentos para explorar linguagens midiáticas
		(EF04CO11) Usar recursos midiáticos para agrupar informações para apresentações
	Direitos autorais de dados online	(EF04CO12) Usar simuladores educacionais  (EF04CO13) Reconhecer e refletir sobre direitos autorais  (EF04CO14) Demonstrar postura apropriada nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados, considerando suas fontes

COMPUTAÇÃO - 5º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Estruturas de dados dinâmicas: listas e grafos	(EF05CO01) Entender o que são estruturas dinâmicas e sua utilidade para representar informação. (EF05CO02) Conhecer o conceito de listas, sendo capaz de identificar instâncias do mundo real e digital que possam ser representadas por listas (por exemplo, lista de chamada, fila, pilha de cartas, lista de supermercado, etc.) (EF05CO03) Conhecer o conceito de grafo, sendo capaz de identificar instâncias do mundo real e digital que possam ser representadas por grafos (por exemplo, redes sociais, mapas, etc.) (EF05CO04) Utilizar uma representação visual para as abstrações computacionais dinâmicas (listas e grafos).
	Algoritmos sobre estruturas dinâmicas	(EF05CO05) Executar e analisar algoritmos simples usando listas / grafos, de forma independente e em colaboração. (EF05CO06) Identificar, compreender e comparar diferentes métodos (algoritmos) de busca de dados em listas (sequencial, binária, hashing, etc.).
Mundo Digital	Arquitetura básica de computadores	(EF05CO07) Identificar os componentes básicos de um computador (dispositivos de entrada/ saída, processadores e armazenamento).
	Sistema operacional	(EF05CO08) Compreender relação entre hardware e software (camadas/sistema operacional) em um nível elementar.
Cultura Digital	Mídias digitais	(EF05CO09) Utilizar compactadores de arquivos (EF05CO10) Integrar os diferentes formatos de arquivos (EF05CO11) Experimentar as mídias digitais e suas convergências
	Informação online e direitos autorais	(EF05CO12) Distinguir informações verdadeiras das falsas, conteúdos bons dos prejudiciais, e conteúdos confiáveis (EF05CO13) Citar fonte e materiais utilizados, levando em consideração o respeito à privacidade dos usuários e as restrições pertinentes
	Proteção da informação em jogos online	(EF05CO14) Reconhecer e refletir sobre os jogos on-line e as informações do usuário
	Impactos da tecnologia digital	(EF05CO15) Expressar-se crítica e criativamente na compreensão das mudanças tecnológicas no mundo do trabalho e sobre a evolução da sociedade

COMPUTAÇÃO - 6º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Tipos de dados	(EF06CO01) Reconhecer que entradas e saídas de algoritmos são elementos de tipos de dados. (EF06CO02) Formalizar o conceito de tipos de dados como conjuntos.
	Introdução à generalização	(EF06CO03) Identificar que um algoritmo pode ser uma solução genérica para um conjunto de instâncias de um mesmo problema, e usar variáveis (no sentido de parâmetros) para descrever soluções genéricas
	Linguagem visual de programação	(EF06CO04) Compreender a definição de problema como uma relação entre entrada (insumos) e saída (resultado), identificando seus tipos (tipos de dados, por exemplo, número, string, etc.). (EF06CO05) Utilizar uma linguagem visual para descrever soluções de problemas envolvendo instruções básicas de processos (composição, repetição e seleção). (EF06CO06) Relacionar programas descritos em linguagem visual com textos precisos em português
	Técnicas de solução de problemas: decomposição	(EF06CO07) Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções usando a técnica de decomposição de problemas.
Mundo Digital	Fundamentos de transmissão de dados	(EF06CO08) Entender o processo de transmissão de dados: a informação é quebrada em pedaços, transmitida em pacotes através de múltiplos equipamentos, e reconstruída no destino.
	Proteção de dados	(EF06CO09) Atribuir propriedade (direito sobre) aos dados de uma pessoa ou organização. (EF06CO10) Identificar problemas de segurança de dados do mundo real e sugerir formas de proteger dados (criar senhas fortes, não compartilhar senhas, fazer backup, usar antivírus, etc.).
Cultura Digital	Segurança em ambientes virtuais	(EF06CO11) Aplicar protocolos de segurança e privacidade em ambientes virtuais
	Tecnologia digital e sociedade	(EF06CO12) Apresentar conduta e linguagem apropriadas ao se comunicar em ambiente digital, considerando a ética e o respeito (EF06CO13) Analisar problemas sociais de sua cidade e estado a partir de ambientes digitais, propondo soluções
	Tecnologia digital e sustentabilidade	(EF06CO14) Analisar as tomadas de decisão sobre usos da tecnologia digital e suas relações com a sustentabilidade (EF06CO15) Comparar sistemas de informação do passado e do presente, considerando questões de sustentabilidade econômica, política e social

COMPUTAÇÃO - 7º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Automatização	(EF07CO01) Compreender que automatizar a solução de um problema envolve tanto a definição de dados (representações abstratas da realidade) quanto do processo (algoritmo)
	Estruturas de dados: registros e vetores	(EF07CO02) Formalizar o conceito de registros e vetores
	Técnicas de solução de problemas: decomposição e reuso	(EF07CO03) Criar soluções para problemas envolvendo a definição de dados usando estruturas estáticas (registros e vetores) e algoritmos e sua implementação em uma linguagem de programação (EF07CO04) Depurar a solução de um problema para detectar possíveis erros e garantir sua correção.
	Programação: decomposição e reuso	(EF07CO05) Identificar subproblemas comuns em problemas maiores e a possibilidade do reuso de soluções. (EF07CO06) Colaborar e cooperar na proposta e execução de soluções algorítmicas utilizando decomposição e reuso no processo de solução.
Mundo Digital	Internet	(EF07CO07) Entender como é a estrutura e funcionamento da internet (EF07CO08) Compreender a passagem da sociedade de um modelo de poucas fontes de informação acreditadas para um modelo de fragmentação de fontes e desconhecimento de sua qualidade (EF07CO09) Analisar fontes de informação e a existência de conteúdos inadequados
	Armazenamento de dados	(EF07CO10) Compreender e utilizar diferentes formas de armazenamento de dados (sistemas de arquivos, nuvens de dados, etc.).
Cultura Digital	Documentação de projetos	(EF07CO11) Documentar e sequenciar tarefas em uma atividade ou projeto
	Cyberbullying	(EF07CO12) Demonstrar empatia sobre opiniões divergentes na web (EF07CO13) Identificar e refletir sobre cyberbullying, propondo ações
	Impactos da tecnologia digital	(EF07CO14) Compreender os impactos ambientais do descarte de peças de computadores e eletrônicos, bem como sua relação com a sustentabilidade de forma mais ampla (EF07CO15) Analisar o papel da industrialização e dos avanços da tecnologia digital e sua relação com as mudanças na sociedade

COMPUTAÇÃO - 8º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Estruturas de dados: listas	(EF08CO01) Formalizar o conceito de listas de tamanho indeterminado (listas dinâmicas). (EF08CO02) Conhecer algoritmos de manipulação e busca sobre listas.
	Técnicas de solução de problemas: recursão	(EF08CO03) Identificar o conceito de recursão em diversas áreas (Artes, Literatura, Matemática, etc.). (EF08CO04) Empregar o conceito de recursão, para a compreensão mais profunda da técnica de solução através de decomposição de problemas.
	Programação: listas e recursão	(EF08CO05) Identificar problemas de diversas áreas e criar soluções, de forma individual e colaborativa, usando algoritmos sobre listas e recursão
	Paralelismo	(EF08CO06) Compreender o conceito de paralelismo, identificando partes de uma tarefa que podem ser realizadas concomitantemente.
Mundo Digital	Fundamentos de sistemas distribuídos	(EF08CO07) Compreender os conceitos de armazenamento e processamento distribuídos, e suas vantagens. (EF08CO08) Compreender o papel de protocolos para a transmissão de dados.
	Redes sociais e segurança da informação	(EF08CO09) Compartilhar informações por meio de redes sociais (EF08CO10) Compreender e analisar a vivência em redes sociais, em especial sobre as responsabilidades e os perigos dos ambientes virtuais (EF08CO11) Distinguir os tipos de dados pessoais que são solicitados em espaços digitais e os riscos associados (EF08CO12) Reconhecer e analisar os problemas de segurança de dados pessoais. (EF08CO13) Analisar e refletir sobre as políticas de termos de uso das redes sociais

COMPUTAÇÃO - 9º ANO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Pensamento Computacional	Estruturas de dados: grafos e árvores	(EF09CO01) Formalizar os conceitos de grafo e árvore. (EF09CO02) Conhecer algoritmos básicos de tratamento das estruturas árvores e grafos.
	Técnica de construção de algoritmos: Generalização	(EF09CO03) Identificar problemas similares e a possibilidade do reuso de soluções, usando a técnica de generalização.
	Programação: generalização e grafos	(EF09CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares. (EF09CO05) Identificar problemas de diversas áreas do conhecimento e criar soluções, de forma individual e colaborativa, através de programas de computador usando grafos e árvores.
	Mundo Digital	Segurança digital
Cultura Digital		Documentação
	Uso crítico de tecnologias digitais	(EF09CO09) Avaliar a escolha e o uso de tecnologias digitais pelo ser humano em seu cotidiano

Fonte: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf&itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&itemid=30192)

## ANEXO II - MATRIZ CURRICULAR DE COMPUTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO CONFORME PROCESSO 23001.001050/2019-18, QUE FOI APROVADO NO DIA 15 ABRIL DE 2021 PELA CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA (CEB) E CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CNE) EM BRASÍLIA E QUE FALTA SER HOMOLOGADO PELO MEC.

### COMPUTAÇÃO - ENSINO MÉDIO

**Competência específica 1:** Utilizar estratégias, conceitos, definições e técnicas computacionais para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando e classificando problemas e suas soluções sob diferentes aspectos de forma crítica e científica, compreendendo os limites da formalização e racionalização e a relação Homem-Máquina.

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Técnica de solução de problemas: Transformação	(EF13COM101) Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções.
Técnica de solução de problemas: Refinamento	(EF13COM102) Compreender a técnica de solução de problemas através de refinamentos: utiliza diversos níveis de abstração no processo de construção de soluções. (EF13COM103) Analisar algoritmos quanto ao seu custo (tempo, espaço, energia, ...) para justificar a adequação das soluções a requisitos e escolhas entre diferentes soluções.
Avaliação de algoritmos e programas	(EF13COM104) Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto (EF13COM105) Avaliar programas e projetos feitos por outras equipes com relação a qualidade, usabilidade, facilidade de leitura, questões éticas, etc.
Metaprogramação	(EF13COM106) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização, que permite que algoritmos tenham como entrada (ou saída) outros algoritmos.
Limites da computação	(EF13COM107) Entender os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser mecanizado, buscando uma compreensão mais ampla dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.
Inteligência artificial	(EF13COM108) Compreender os fundamentos da inteligência artificial e como ela pode ser utilizada para resolver problemas reais.

**Competência específica 2:** Analisar criticamente fenômenos e processos do mundo digital, com base nas interações e relações envolvendo redes de computadores, mundo virtual e interações homem-máquina, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global, realizando previsões sobre o funcionamento e a evolução das tecnologias do mundo digital.

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Análise de redes	(EF13COM201) Avaliar a escalabilidade e confiabilidade de redes, compreendendo as noções dos diferentes equipamentos envolvidos (como roteadores, switches, etc) bem como de topologia, endereçamento, latência, banda, carga, delay
Análise de segurança digital	(EF13COM202) Comparar medidas de segurança digital, considerando o equilíbrio entre usabilidade e segurança

**Competência específica 3:** Compreender os impactos sociais, culturais, éticos, científicos, políticos e econômicos do mundo digital e utilizar diferentes linguagens digitais para exercer, com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Desenvolvimento de sites	(EF13COM301) Criar e manter sites e blogs com conteúdo individual e/ou coletivo
Animação digital	(EF13COM302) Produzir animações digitais
Impactos da tecnologia digital	(EF13COM303) Analisar e refletir sobre o tempo de vivência on-line, em jogos, em redes sociais, dentre outros
	(EF13COM304) Reconhecer a influência dos avanços tecnológicos no surgimento de novas atividades profissionais
Direito digital	(EF13COM305) Compreender o direito digital e suas relações com o cotidiano do universo digital

**Competência específica 4:** Propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo, propor soluções e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas em diversos contextos, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia digital no mundo, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Computação.

OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Modelagem computacional	(EF13COM401) Criar modelos computacionais para simular e fazer predições sobre diferentes fenômenos e processos.
Automação	(EF13COM402) Compreender os fundamentos da robótica e automação usando sistemas inteligentes
Ciência de dados	(EF13COM403) Entender o conceito de Ciência de Dados e utilizar ferramentas para representar, manipular, analisar e visualizar dados massivos
Gerência de projetos	(EF13COM404) Planejar e gerenciar projetos usando ambientes digitais colaborativos
Elaboração de projetos	(EF13COM405) Elaborar e executar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares, em equipes, solucionando problemas, usando computadores, celulares, e outras máquinas processadoras de instruções.

Fonte: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category\\_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica&category_slug=abril-2021-pdf&Itemid=30192)