

ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DE
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SÉRIE **13** ROBÓTICA



VOLUME 3

Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional: Módulo Robótica



NATALIA DE SANTANA BATISTA
GILTON JOSÉ FERREIRA DA SILVA
MARIA AUGUSTA SILVEIRA NETTO NUNES
JOSÉ HUMBERTO DOS SANTOS JÚNIOR

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

REITOR

Prof. Dr. Ricardo Silva Cardoso

VICE-REITOR

Prof. Dr. Benedito Fonseca e Souza Adeodato

CAPA E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

José Humberto dos Santos Júnior

REVISÃO DO ENREDO

Natália De Santana Batista e Gilton José Ferreira da Silva

REVISÃO GERAL

Maria Augusta Silveira Netto Nunes

Informações sobre Direito Autoral do Volume 3 da Série 15

(Não pode ser vendido. Exclusivo para uso público)

Esse gibi é baseado nas atividades propostas pelo trabalho de mestrado de Natália De Santana Batista desenvolvido na Universidade Federal de Sergipe - SE - Brasil.

O gibi foi inspirado em ROMERO, M.; NUNES, M. A. S. N.; SANTOS JUNIOR, J. H.; SILVA, L. A. S.; ROY, A.; LEPAGE, A. [ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO Série 7: Pensamento Computacional; Volume 6: Desafios de programação criativa e Pensamento Computacional: do conto ao código com Scratch e betabot 1. ed. Porto Alegre: SBC, 2019. v. 6. 72p.](#)

Algumas das imagens usadas neste Gibi foram produzidas por Albert Barbosa dos Santos para os gibis S7V12 até S7V13; Outras imagens usadas neste guia foram produzidas por José Humberto dos Santos Júnior para os gibis S7V1 até S7V4 e S7V6; S15V1 e S15V2; Outras imagens usadas neste Gibi foram produzidas por Daniel Albuquerque de Insfrán para o gibi S7V5.

Os personagens e as situações desta obra são reais apenas no universo da ficção; não se referem a pessoas e fatos concretos, e não emitem opinião sobre eles.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D441

Desafios de programação para o desenvolvimento do pensamento computacional [recurso eletrônico] : módulo robótica / Natália de Santana Batista ... [et al.]. Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Sociedade Brasileira de Computação, 2022.

28 f. : il. – (Almanaque para popularização de ciência da computação. Série 13, Robótica; v. 3).

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7669-496-0 (e-book)

1. Ciência da Computação. 2. Robótica. 3. Pensamento computacional. I. Batista, Natália de Santana. II. Silva, Gilton José Ferreira da. III. Nunes, Maria Augusta Silveira Netto. IV. Santos Júnior, José Humberto dos. V. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. VI. Universidade Federal de Sergipe. VII. Título. VIII. Série.

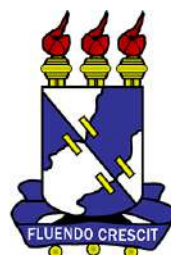
CDU 004.8(059)

Ficha catalográfica elaborada por Jéssica Paola Macedo Müller – CRB-10/2662

Biblioteca Digital da SBC – SBC OpenLib

Índice para catálogo sistemático:

1. Inteligência artificial – Almanques 004.8(059)



NATALIA DE SANTANA BATISTA
GILTON JOSÉ FERREIRA DA SILVA
MARIA AUGUSTA SILVEIRA NETTO NUNES
JOSÉ HUMBERTO DOS SANTOS JÚNIOR

ALMANAQUE PARA POPULARIZAÇÃO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Série 13: Robótica

**Volume 3: Desafios de Programação para o
Desenvolvimento do Pensamento Computacional:
Módulo Robótica**

Porto Alegre/RS
Sociedade Brasileira de Computação
2022

Apresentação

Essa cartilha, é apresentada na Série 13 como um guia de atividades pedagógicas desenvolvida durante a Bolsa de Produtividade CNPq-DT-1D nº313532/2019-2, coordenado pela Prof^a. Maria Augusta S. N. Nunes em desenvolvimento no DIA/PPGI da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e desenvolvido por Natália De Santana Batista e Gilton José Ferreira da Silva no Departamento de Computação (DCOMP)/ Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PROCC) – UFS. Os públicos alvos dos gibis são jovens e crianças. O objetivo geral deles é fomentar o interesse pela área de Ciência da Computação.

Esse gibi, Volume 3 da Série 13, é uma reprodução adaptada do livro guia de desafios “Défis de programmation créative: du conte au code avec Scratch et Vibot” produzido por Margarida Romero e colaboradores, em 2016, na Université Laval no Quebec (Romero et al., 2016). Neste sexto gibi da Série do Almanaque para Popularização de Ciência da Computação apresentamos vários desafios de programação criativa e desenvolvimento do Pensamento Computacional em forma de passatempos que podem ser realizados com a utilização do software de programação visual Scratch de forma plugada ou desenvolvendo alternativas criativas de forma desplugada. Neste guia quem aparece para nos ajudar é o chefe da Liga dos bot, responsáveis pelo desenvolvimento do pensamento computacional no mundo, o Vibot, que é o representante canadense/francês nascido em 2016.

(os Autores)

DESAFIOS DE PROGRAMAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL:

Módulo Robótica

Este terceiro gibi da Série do Almanaque para Popularização de Ciência da Computação apresenta vários desafios de introdução a Robótica com Sucata com o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Os Desafios trazem uma série de atividades que podem ser feitas com materiais que seriam descartados, transformando-os em algo novo.

Introdução à Robótica Educativa

A Robótica Educativa (RO) traz conceitos do aluno criar e interagir com seu próprio material de estudo (PAPERT, 1980), gerando maior curiosidade com seu objeto de estudo e ajudando no desenvolvimento de novas habilidades (BENITTI, 2012). A programação do robô desperta melhor o uso da comunicação e do interesse da criança no movimento dos robôs através das ordens dadas por elas (BELLEGARDE, 2019). A Robótica com Sucata possibilita a construção de utensílios reciclados do lixo como meio de mediar o ensino de forma criativa e sustentável (GAROFALO, 2020).

Conhecendo a Liga do Pensamento Computacional (LPC)



A Liga do Pensamento Computacional (LPC) é comandada por Rafaela que é especialista em programação e fera em matemática. A LPC é formada pelos guardiões (Cicero - Criatividade, Malu - Inventividade e Ana - Produtividade), pelas crianças índigo (Ainra - Reconhecimento de Padrão, Satoshi - Abstração, Noah - Decomposição e Alice - Algoritmo), pelo mascote Bill que possibilita as viagens entre o mundo real e virtual e pela Betabot, a representante brasileira da Liga dos BOTS que auxilia todos em suas missões.

A Betabot, que nasceu em 2019, é a representante brasileira da Liga, ela é uma entidade virtual que pode

acompanhar as crianças em diversas plataformas, seja em robôs físicos, celulares, relógios tecnológicos/smart, wearables, tablets, computadores etc. Ela age de acordo com sua missão na LPC e, também, age baseada em seu aprendizado constante auxiliando os aprendizes e demais usuários por meio de diversas interfaces. Atuando na região definida para ela dentro da Liga. Para saber mais sobre a Betabot leia o Gibi da Série 5 Volume 5: [Betabot - a representante brasileira da Liga dos Bots para o desenvolvimento do pensamento computacional no Brasil.](#)



Satoshi é japonês e possui a habilidade de **Abstração** hiperdesenvolvida. A Abstração é a capacidade de ler o problema e identificar o que é importante e o que pode ser desprezado.



O Neozelandês **Noah** é a criança índigo com a habilidade da **Decomposição** hiperdesenvolvida. A Decomposição se relaciona a capacidade de dividir o problema em partes menores, facilitando a compreensão e resolução do mesmo.



As crianças índigo e os Pilares dos Pensamento Computacional



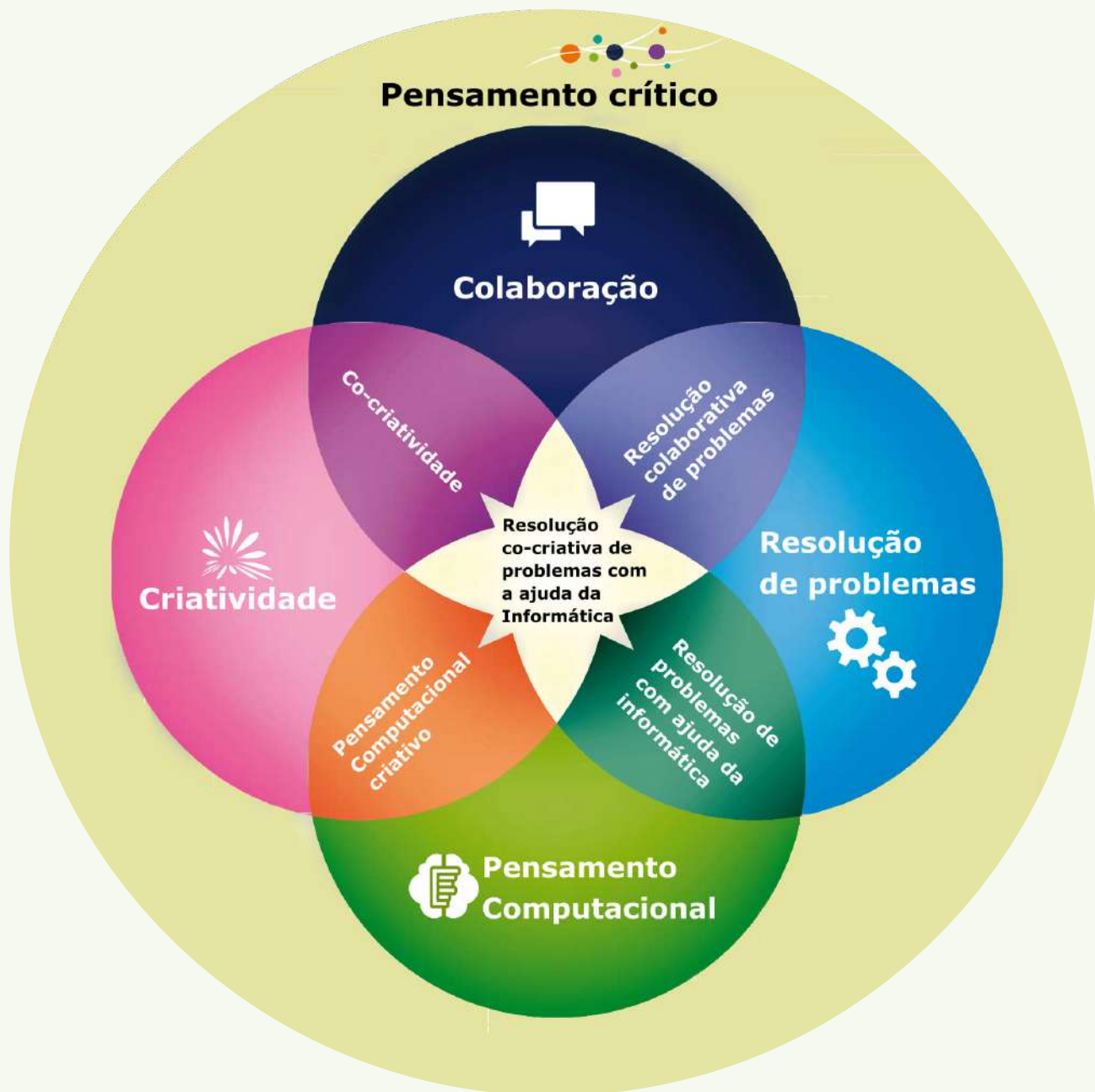
Nascida na África, **Ainra** é a criança índigo com a habilidade de **Reconhecimento de Padrão** hiperdesenvolvida. O Pilar Reconhecimento de Padrão que é ligado a reconhecer situações que repetem ou que são parecidas em outros problemas de forma eficiente.



A integrante Brasileira da crianças índigo, **Alice**, tem como habilidade hiperdesenvolvida o **Algoritmo**. O Pilar Algoritmo está ligado a habilidade de conseguir estabelecer um conjunto de passos para solucionar um problema.

Para mais informações consultar o [Gibi Série 7 Volume 7: Os quatro Pilares do Pensamento Computacional.](#)

COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO 21*



Como parte das habilidades/competências para o século 21 (#5c21), sendo: (1) Pensamento Crítico (CrT); (2) Colaboração (C); (3) Criatividade (CR), (4) Resolução de Problemas (PS) e (5) Pensamento Computacional (CT). Na figura acima, o Pensamento Computacional está relacionado à Criatividade e à Resolução de Problemas.

[*Romero et al.\(2019\)](#)

INTRODUÇÃO AOS DESAFIOS DE ROBÓTICA COM SUCATA

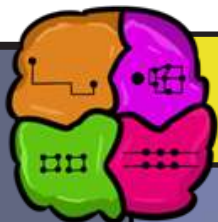
Os Desafios de Programação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional: Módulo Robótica são compostos por 6 atividades baseadas nas histórias dos gibis S13V1 e S13V2, as atividades utilizam de conceitos da robótica para ensinar disciplinas da educação básica por meio do Pensamento computacional. As atividades têm o intuito de apresentar conceitos básicos de robótica divididas em três partes, a programação, a mecânica e a eletrônica.

OS DESAFIOS ROBÓTICA DE PROGRAMAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DAS CINCO HABILIDADES/COMPETÊNCIAS PARA CRIANÇAS DO SÉCULO 21 (#5C21), O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC (2017)

Os desafios da programação que propomos neste almanaque permitem que você desenvolva os componentes do #5c21: o Pensamento Crítico, a Colaboração, a Criatividade, a Resolução de Problemas e o Pensamento Computacional. Em se tratando do Pensamento Computacional os desafios contemplam o desenvolvimento dos 4 Pilares do PC (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos), como proposto por Brackmann (2017). Em complemento os desafios propostos auxiliam também no desenvolvimento do Pensamento Crítico e Criativo; Cultura Digital; e Autonomia, competências básicas listada na BNCC (2017).

Como pistas para avaliação das competências/habilidades descritas por Romero (2016), a autora propôs um questionário adaptado para o português por Romero, Vallerand e Nunes (2019). As pistas para a avaliação dos desafios se encontram no final deste almanaque e são indicadas na introdução de cada um dos desafios.

Os Pilares do Pensamento Computacional desenvolvidos também estão indicados na parte inicial de cada desafio e serão aferidos com a utilização do teste idealizado por Román, Pérez e Jiménez-Fernández (2015) e replicado no Brasil por Brackmann (2017). Este teste foi utilizado posteriormente por diversos pesquisadores para a avaliação da aprendizagem dos Pilares do PC (LOPES e OHASHI, 2019; ALVES, ALVES e BAIA, 2019).



DESAFIO DE ROBÓTICA 1 - ROBÔ TEIMOSO



- **CONCEITOS DA ROBÓTICA:**
PROGRAMAÇÃO

- **PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE:**
ALGORITMO, DECOMPOSIÇÃO, ABSTRAÇÃO.

- **COMPETÊNCIAS PELA BNCC:** PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO; CULTURA DIGITAL.

NESTE PRIMEIRO DESAFIO CONVIDAMOS VOCÊ A AJUDAR O ROBÔ TEIMOSO A REALIZAR SUA TAREFA, LEMBRANDO QUE UM ROBÔ FAZ TUDO AO PÉ DA LETRA, ENTÃO ELE IRÁ FAZER EXATAMENTE O QUE VOCÊ MANDAR. VOCÊ CONSEGUE AJUDÁ-LO?

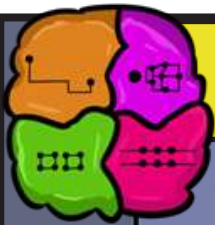
PARA REALIZAR O DESAFIO, CONVIDAMOS VOCÊ A SEGUIR AS DUAS ETAPAS A SEGUIR:

ETAPA 1: ANALISAR A TAREFA QUE PRECISA SER REALIZADA.

ANALISAR ATÉ OS MÍNIMOS DETALHES A TAREFA QUE SEU PROFESSOR QUER REALIZAR.

ETAPA 2: FAZER UMA LISTA.

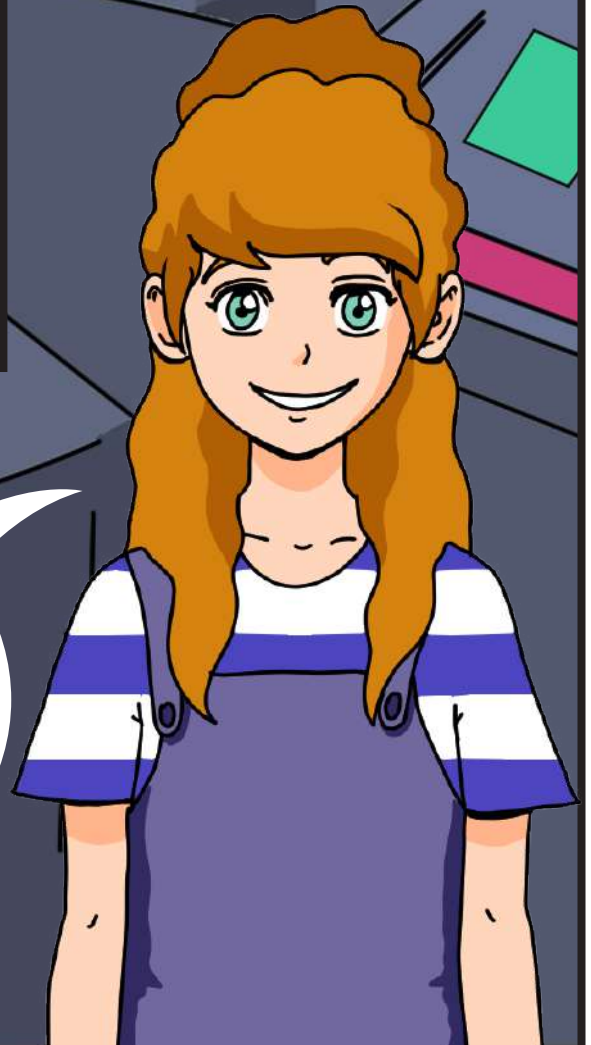
VOCÊ IRÁ FAZER UMA LISTA COM TODOS OS PASSOS QUE SERÃO FEITOS PARA REALIZAR AQUELA TAREFA E ENTÃO O PROFESSOR IRÁ SEGUIR PASSO A PASSO.



DESAFIO DE ROBÓTICA 2 - JOGO DA TABELA

- **CONCEITOS DA ROBÓTICA:** PROGRAMAÇÃO
- **PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE:** ALGORITMO, RECONHECIMENTO DE PADRÕES.
- **COMPETÊNCIAS PELA BNCC:** PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO; CULTURA DIGITAL.

NESTE SEGUNDO DESAFIO, ASSIM COMO UM ROBÔ CAMINHA PASSO A PASSO, VOCÊ IRÁ AJUDAR ESTE ROBÔ A CHEGAR NO OBJETIVO DELE CAMINHANDO PELOS QUADRADOS USANDO SETAS E ENFRENTANDO DESAFIOS PELO CAMINHO.



	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

	A	B	C	D
1	↓			
2	↓			
3		→	→	
4				

PARA REALIZAR O DESAFIO, CONVIDAMOS VOCÊ A SEGUIR AS DUAS ETAPAS A SEGUIR:

ETAPA 1: IMAGINAR O CAMINHO

O CAMINHO PODE SER LONGO E CHEIO DE QUADRADOS, MAS VOCÊ PODE IMAGINAR TODO O TRAJETO ATÉ O OBJETIVO USANDO SETAS PARA CHEGAR LÁ, PELO CAMINHO IRÁ RECOLHER O MÁXIMO DE DESAFIOS POSSÍVEIS PARA TER UMA MAIOR PONTUAÇÃO NESSE JOGO.

ETAPA 2: REALIZAR OS DESAFIOS

OS DESAFIOS ENCONTRADOS PELO CAMINHO SERÃO PERGUNTAS QUE VOCÊ IRÁ RESOLVER COM OS QUE APRENDEU NAS AULAS. A CADA DESAFIO ENCONTRADO NO CAMINHO HAVERÁ UMA PERGUNTA, ATÉ CHEGAR NO OBJETIVO FINAL.



DESAFIO DE ROBÓTICA 3 - MÃO MECÂNICA

- **CONCEITOS DA ROBÓTICA: MECÂNICA**
- **PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE: DECOMPOSIÇÃO, ABSTRAÇÃO, ALGORITMO.**
- **COMPETÊNCIAS PELA BNCC: PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO; CULTURA DIGITAL; AUTONOMIA.**



NESTE DESAFIO VOCÊ IRÁ CONSTRUIR A MÃO DE UM ROBÔ QUE É CAPAZ DE PEGAR OBJETOS UTILIZANDO MATERIAIS QUE VOCÊ JOGARIA FORA E MUITA CRIATIVIDADE PARA ADAPTAR DA SUA FORMA.

PARA REALIZAR O DESAFIO, CONVIDAMOS VOCÊ A SEGUIR AS TRÊS ETAPAS A SEGUIR:

ETAPA 1: ANALISAR UMA MÃO PRONTA

O PROFESSOR VAI APRESENTAR UMA MÃO MECÂNICA JÁ PRONTA PARA VOCÊ ANALISAR COMO ELA FOI CONSTRUÍDA.

ETAPA 2: CRIAR SEU PRÓPRIO PASSO A PASSO DE CONSTRUÇÃO

APÓS VER COMO A MÃO MECÂNICA FUNCIONA, ENTÃO VOCÊ IRÁ DECIDIR AS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DA SUA MÃO MECÂNICA.

ETAPA 3: COMEÇAR A CONSTRUÇÃO

VOCÊ IRÁ COMEÇAR A CONSTRUIR COM BASE EM TUDO QUE PLANEJOU NAS ETAPAS ANTERIORES.



DESAFIO DE ROBÓTICA 4 - CARRINHO HIDRÁULICO

- **CONCEITOS DA ROBÓTICA:** MECÂNICA
- **PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE:** DECOMPOSIÇÃO, ABSTRAÇÃO, ALGORITMO.
- **COMPETÊNCIAS PELA BNCC:** PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO; CULTURA DIGITAL; AUTONOMIA.

NESTE DESAFIO VOCÊ IRÁ CONSTRUIR UM CARRINHO MOVIDO A BASE D'ÁGUA QUE VAI PARA FRENTE E PARA TRÁS, FEITO COM MATERIAIS QUE VOCÊ JOGARIA NO LIXO, COMO PAPELÃO E PLÁSTICO.



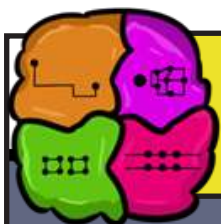
PARA REALIZAR O DESAFIO, CONVIDAMOS VOCÊ A SEGUIR AS DUAS ETAPAS A SEGUIR:

ETAPA 1: CONHECER O CARRINHO

PARA INICIAR, VOCÊ VERÁ UM CARRINHO JÁ PRONTO FUNCIONANDO E IRÁ ANALISAR COMO ELE FUNCIONA, CRIANDO SUAS PRÓPRIAS ETAPAS DE CONSTRUÇÃO.

ETAPA 2: MÃO NA MASSA

APÓS ENTENDER COMO ELE FUNCIONA E QUAIS CONHECIMENTOS SERÃO NECESSÁRIOS PARA A SUA CONSTRUÇÃO, É HORA DE PÔR A MÃO NA MASSA E CONSTRUIR A SUA VERSÃO USANDO A SUA IMAGINAÇÃO.



DESAFIO DE ROBÓTICA 5 - CARRINHO DE TAMPINHA

- **CONCEITOS DA ROBÓTICA: MECÂNICA**
- **PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE: DECOMPOSIÇÃO, ABSTRAÇÃO, ALGORITMO.**
- **COMPETÊNCIAS PELA BNCC: PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO; CULTURA DIGITAL; AUTONOMIA.**

ESTE DESAFIO IRÁ TE MOSTRAR COMO FUNCIONA A PARTE ELETRÔNICA DE UM ROBÔ CONSTRUINDO MAIS UM CARRINHO, SÓ QUE DESSA VEZ ELE ANDA SOZINHO GRAÇAS AOS COMPONENTES ELETRÔNICOS. UMA ÚNICA PEQUENA BATERIA FARÁ SEU CARRINHO SAIR CORRENDO.



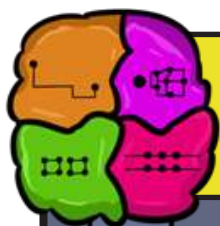
PARA REALIZAR O DESAFIO, CONVIDAMOS VOCÊ A SEGUIR AS DUAS ETAPAS A SEGUIR:

ETAPA 1: CONHECER O CARRINHO

PRIMEIRO, APÓS O PROFESSOR TER EXPLICADO O CONTEÚDO QUE SERÁ UTILIZADO PARA A SUA CONSTRUÇÃO, VOCÊ IRÁ DEFINIR AS ETAPAS A SEREM UTILIZADAS EM SUA CONSTRUÇÃO PARA CONSTRUIR A SUA VERSÃO.

ETAPA 2: CONSTRUÇÃO DO CARRINHO

PARA A CONSTRUÇÃO DESTES CARRINHOS VOCÊ IRÁ PRECISAR DE COMPONENTES ELETRÔNICOS QUE PODEM SER ENCONTRADOS NO LIXO ELETRÔNICO. COM TUDO EM MÃOS, É SÓ DAR INÍCIO À SUA CONSTRUÇÃO.



DESAFIO DE ROBÓTICA 6 - COMPASSO ELÉTRICO

- **CONCEITOS DA ROBÓTICA:** MECÂNICA
- **PILARES DO PC DE MAIOR ÊNFASE:** DECOMPOSIÇÃO, ABSTRAÇÃO, ALGORITMO.
- **COMPETÊNCIAS PELA BNCC:** PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO; CULTURA DIGITAL; AUTONOMIA.

E VAMOS PARA O ÚLTIMO DESAFIO!



NESTE ÚLTIMO
DESAFIO VOCÊ IRÁ APRENDER
A FAZER UM NOVO INSTRUMENTO
ESCOLAR QUE FAZ CIRCUNFERÊNCIAS
SOZINHO, ELE É O COMPASSO ELÉTRICO. COM
A AJUDA DE UM PEQUENO MOTOR, O COMPASSO
IRÁ GIRAR SEM PARAR E COMPONENTES
QUE VOCÊ PODE ENCONTRAR NO LIXO
ELETRÔNICO.

**PARA REALIZAR O DESAFIO, CONVIDAMOS VOCÊ A
SEGUIR AS DUAS ETAPAS A SEGUIR:**

ETAPA 1: APRESENTAÇÃO DO COMPASSO

APÓS O PROFESSOR TER APRESENTADO O COMPASSO E SEU FUNCIONAMENTO BÁSICO, VOCÊ IRÁ ANALISAR O SEU FUNCIONAMENTO E SEUS COMPONENTES, PARA DEFINIR OS PASSOS DE SUA CONSTRUÇÃO.

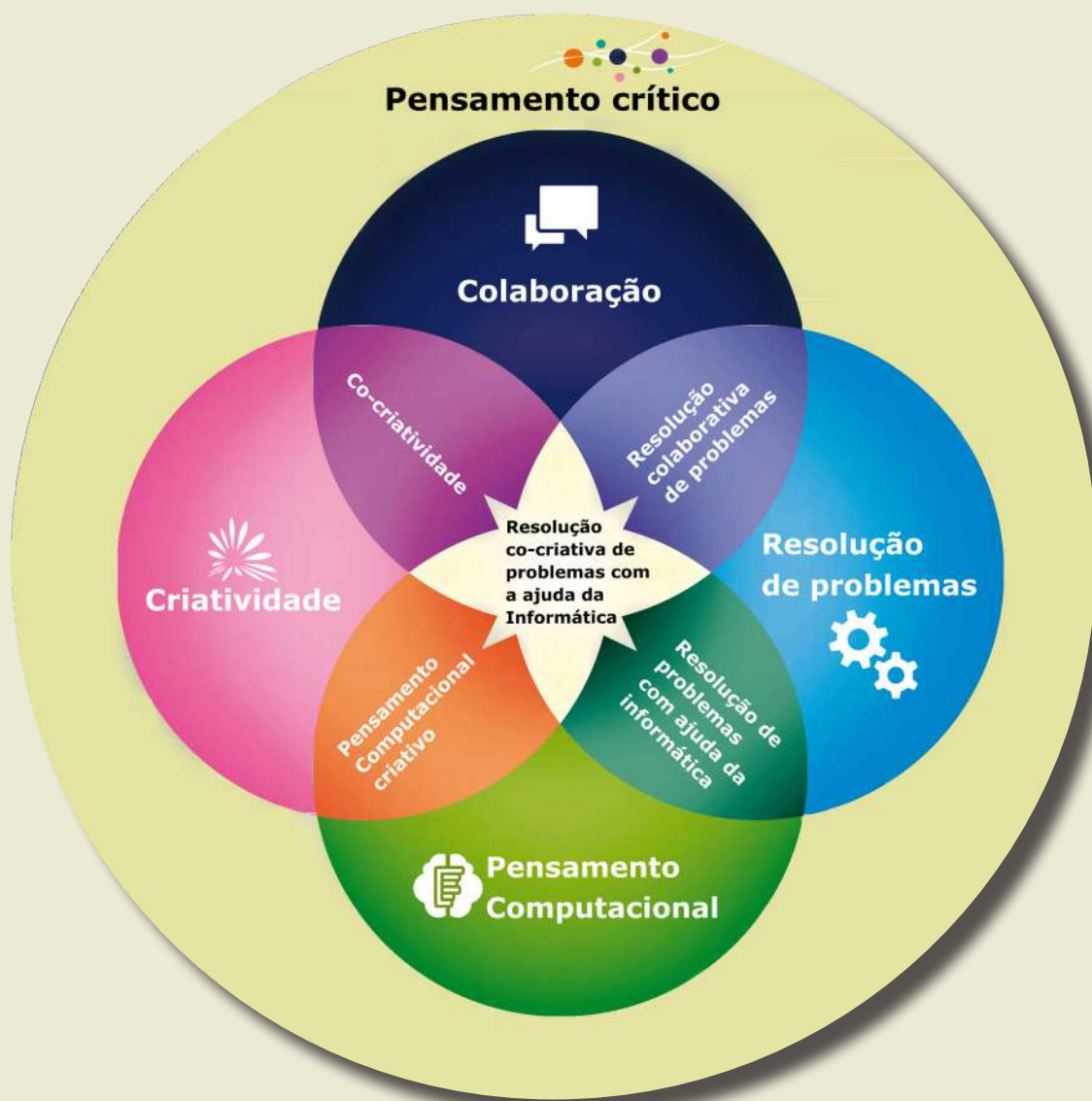
ETAPA 2: HORA DO TRABALHO

COM OS MATERIAIS NECESSÁRIOS EM MÃOS, VOCÊ IRÁ INICIAR SUA CONSTRUÇÃO E AJUSTAR O SEU COMPASSO PARA O TAMANHO DO CÍRCULO QUE DESEJAR.



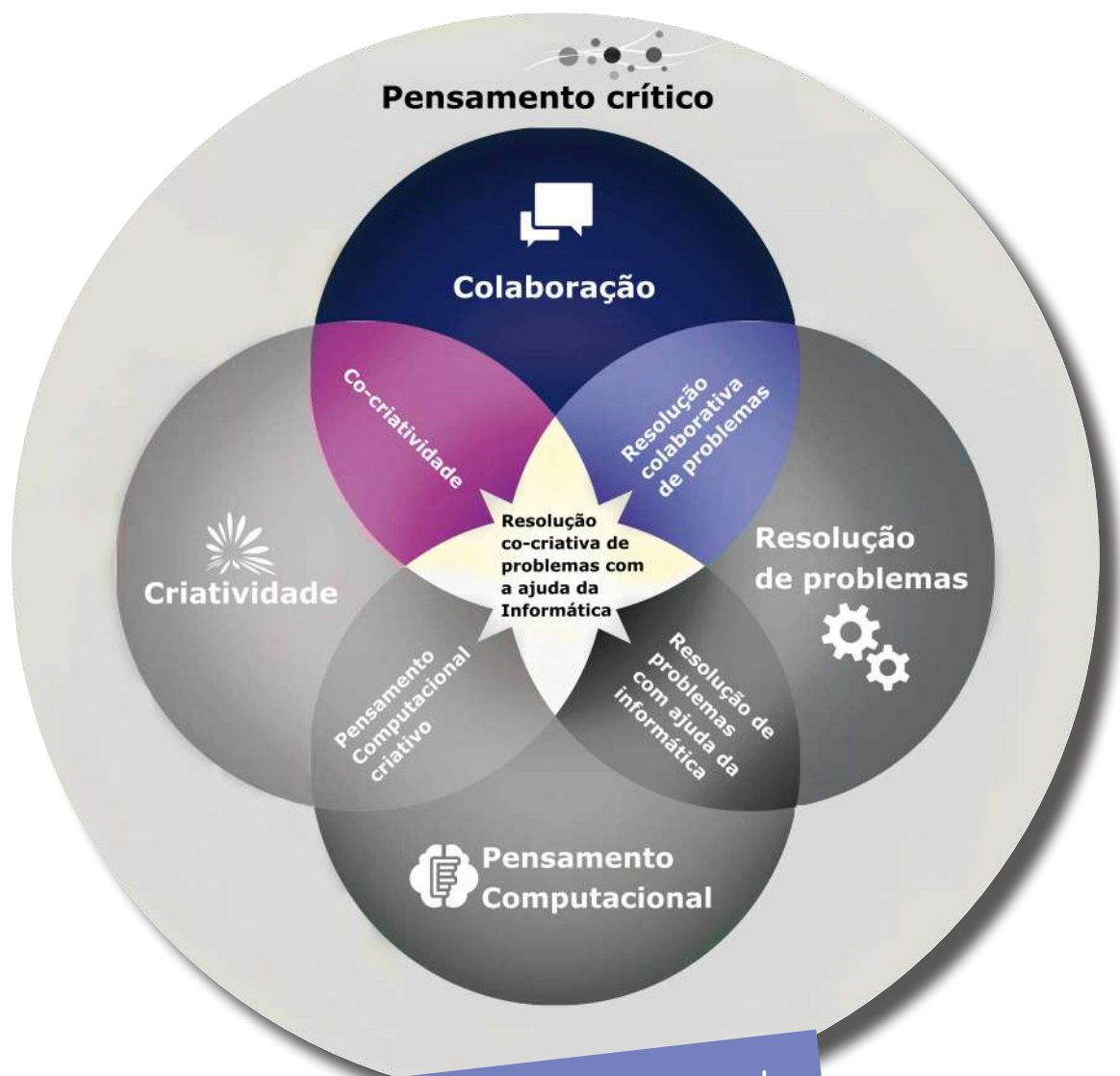
PISTAS PARA AVALIAÇÃO DOS DESAFIOS SEGUNDO AS COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO 21(#5C21)

COMPONENTES DAS COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO 21*:



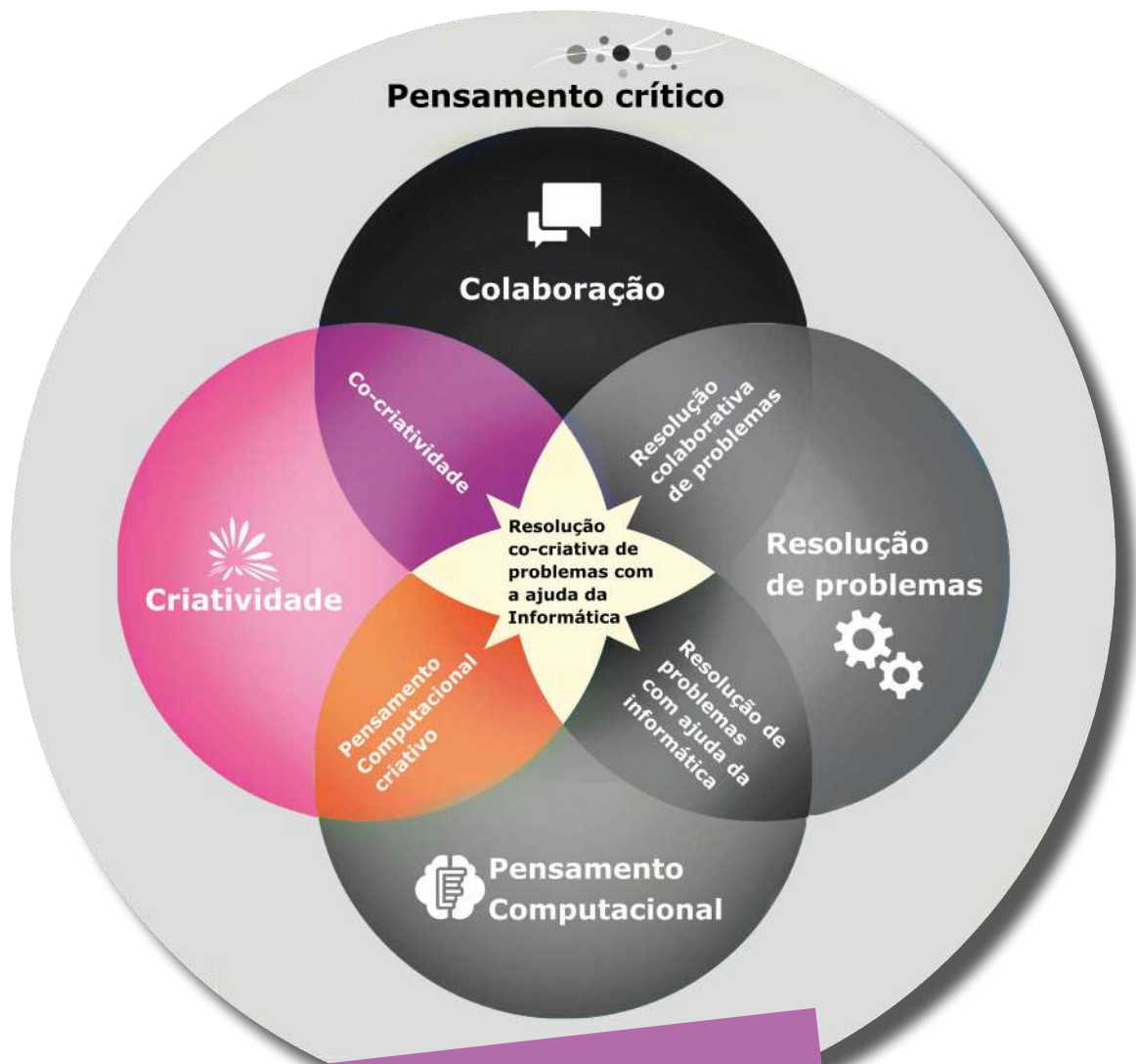
O componente **Pensamento Crítico** (CrT) é a capacidade de desenvolver uma reflexão crítica independente. O pensamento crítico permite a análise de idéias, de conhecimentos e de processos relacionados a um sistema de valores e julgamentos próprios do indivíduo. É um pensamento responsável que se baseia em critérios, que é sensível ao contexto e a outras pessoas. Seguem seus componentes e atitudes:

- Componente 1 (CrTc1): Identificar os componentes de uma ideia ou obra.
- Componente 2 (CrTc2): Explorar as diferentes perspectivas e posições em relação a uma ideia ou obra.
- Componente 3 (CrTc3): Posicionar-se em relação a uma ideia ou obra.



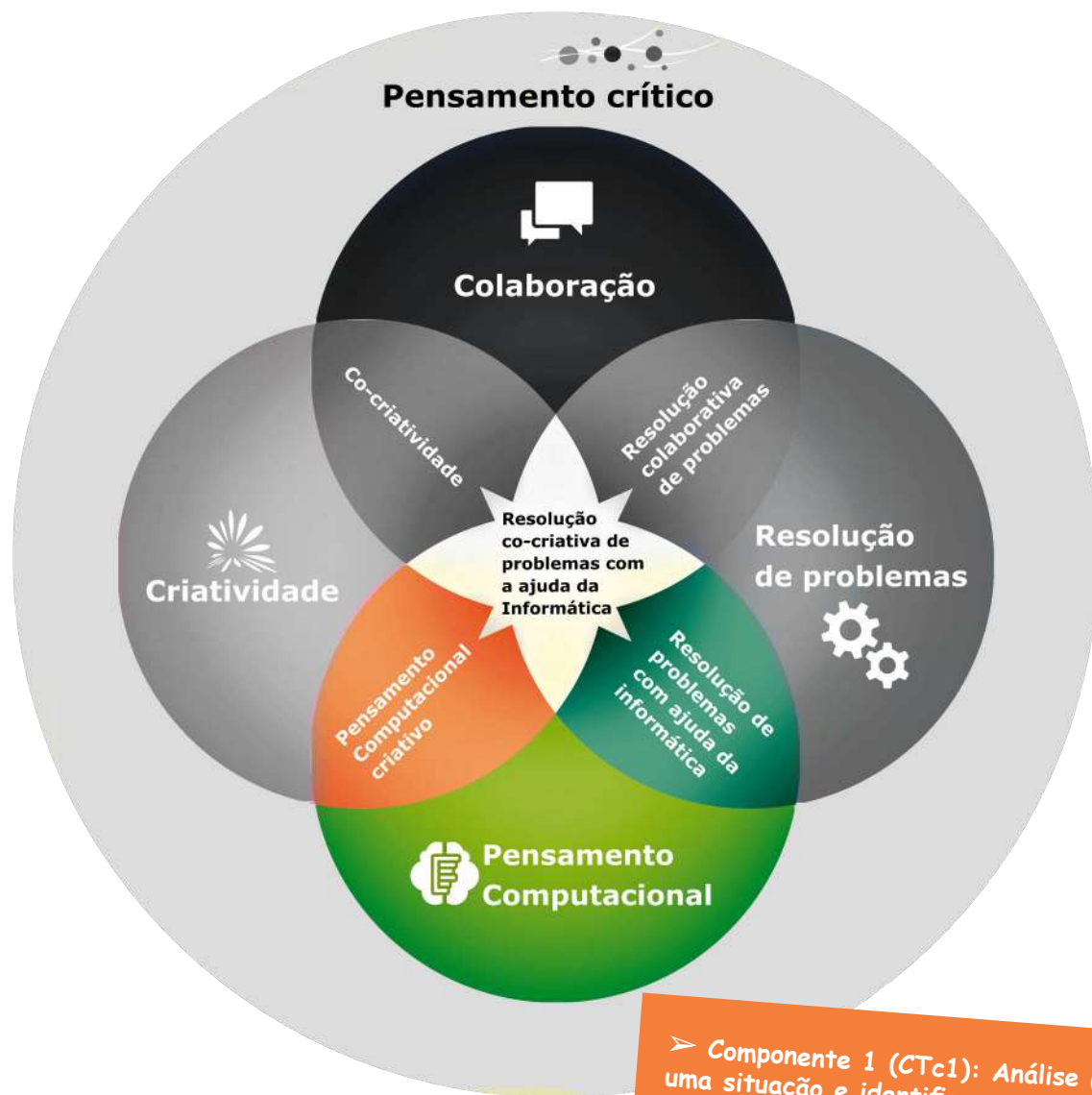
O componente **Colaboração (C)** é a capacidade de desenvolver um entendimento compartilhado e trabalhar de forma coordenada com várias pessoas para um objetivo comum. Seguem seus componentes e atitudes:

- Componente 1 (Cc1): Capacidade de identificar a situação do problema e definir em equipe, um objetivo comum
- Componente 2 (Cc2): Estabelecer e manter um entendimento e uma organização compartilhada.
- Componente 3 (Cc3): Desenvolver uma compreensão do conhecimento, habilidades, pontos fortes e limitações de outros membros da equipe para organizar tarefas em direção a um objetivo comum.
- Componente 4 (Cc4): Ser capaz de gerenciar as dificuldades do trabalho em equipe com respeito e em busca de soluções.
- Componente 5 (Cc5): (Co)construção de conhecimento e / ou artefatos



O componente **Criatividade (CR)** é um processo de criação de uma solução considerada nova, inovadora e relevante para abordar uma situação-problema e adaptada ao contexto. Seguem seus componentes, subcomponentes e atitudes:

- **Componente 1 (CRc1): Incubação de ideias**
 - CRc1sc1: Explorar uma variedade de novas abordagens ou soluções
 - CRc1sc2: Incubação de diferentes oportunidades, estratégias e conceitos
- **Componente 2 (CRc2): Geração de idéias**
 - CRc2sc1: Geração de ideias, brainstorming, exploração divergente
 - CRc2sc2: Usar fontes de inspiração para orientar a pesquisa criativa
 - CRc2sc3: Combinação de ideias
- **Componente 3 (CRc3): Avaliação e seleção**
 - CRc3sc1: Relevância e pertinência com relação à situação-problema
 - CRc3sc2: Novidade e originalidade
 - CRc3sc3: Elegância e parcimônia
 - CRc3sc4: Capacidade de gerar novas perspectivas



O componente **Pensamento Computacional (CT)** é um conjunto de estratégias cognitivas e metacognitivas relacionadas à modelagem de conhecimento e de processos, à abstração, ao algoritmo, à identificação, à decomposição e à organização de estruturas complexas e conjuntos lógicos. Seguem seus componentes, subcomponentes e atitudes:

➤ **Componente 1 (CTc1): Análise (Entender uma situação e identificar componentes)**

- CTc1sc1: Compreender/identificar uma situação problema
- CTc1sc2: Escolher um ponto de vista/ângulo/perspectiva para analisar a situação (por exemplo, de outra pessoa, de uma máquina ou de um objeto)
- CTc1sc3: Identificar os principais objetos de uma situação, distinção de diferentes tipos de componentes (objetos, atributos, funções, eventos, padrões)
- CTc1sc4: Identificar os atributos de cada objeto e sua mudança ao longo do tempo (se dinâmico)
- CTc1sc5: Identificar as semelhanças ou as diferenças entre os objetos
- CTc1sc6: Identificar os eventos e o que eles acionam
- CTc1sc7: Identificar os relacionamentos entre os objetos ou entidades (por exemplo, dependência, hierarquia, causalidade)

➤ **Componente 2 (CTc2): Modelagem**
(Capacidade de organizar e modelar uma situação)

- CTc2sc1: Reconhecer a importância de planejar uma solução antes de criá-la/implementá-la
- CTc2sc2: Escolher uma ferramenta adequada para definir um modelo de dados e seus relacionamentos
- CTc2sc3: Produzir uma representação/modelagem os dados de uma maneira que represente a situação
- CTc2sc4: Otimizar a organização dos dados (por exemplo, para evitar repetições)

➤ **Componente 3 (CTc3): Alfabetização para codificar**

- CTc3sc1: Escrever um algoritmo em uma linguagem natural ou pseudo-código
- CTc3sc2: Saber explicar o significado de um algoritmo existente
- CTc3sc3: Entender e identificar os conceitos de programação: blocos, objetos, instruções e operadores
- CTc3sc4: Fazer alterações em um algoritmo existente, ou criar um algoritmo a partir da análise e modelagem de uma situação ou com um modelo de dados existente
- CTc3sc5: Avaliar pedaços de código existente e propor otimizações e melhorias

Componente 4 (CTc4): Alfabetização tecnológica e de Sistemas

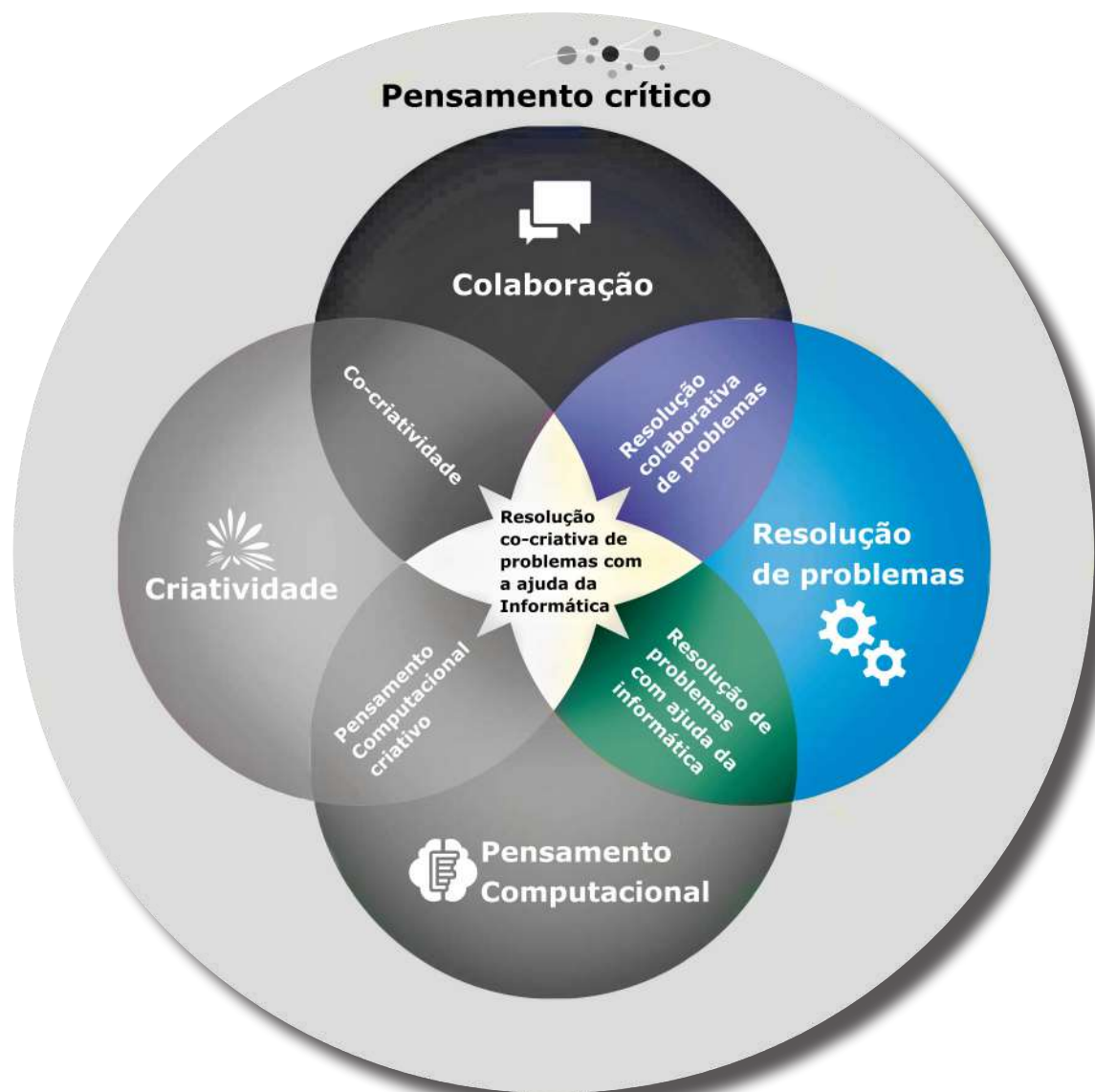
- CTc4sc1: Entender os recursos, funcionalidades e componentes de diferentes tecnologias (rede, computador, robô...)
- CTc4sc2: Saber escolher uma ou mais tecnologias adaptadas para a análise/modelagem da situação
- CTc4sc3: Entender as diferenças entre o software e o hardware
- CTc4sc4: Entender as abordagens tecnológicas de eletrônica, redes. Saber identificar os limites de um software ou de hardware
- CTc4sc5: Entender e descrever, de forma coerente, o funcionamento de um sistema complexo

➤ **Componente 5 (CTc5): Programação**

- CTc5sc1: Escolher uma linguagem apropriada a situação, ou uma tecnologia (robô, tablet...)
- CTc5sc2: Decompor um objetivo em uma sequência de instruções menores e que sejam suficientemente precisas para a linguagem de computador escolhida
- CTc5sc3: Identificar ou escrever funções ou blocos de código para um determinado objetivo
- CTc5sc4: Programar usando técnicas oferecidas pela linguagem selecionada
- CTc5sc5: Entregar um programa livre de erros

➤ **Componente 6 (CTc6): Abordagem ágil e iterativa**

- CTc6sc1: Analisar se existem erros levando em consideração a melhoria do programa de computador
- CTc6sc2: Aproximando-se de uma solução com uma abordagem de resolver o problema por tentativa-erro
- CTc6sc3: Adotar uma abordagem iterativa baseada na otimização do programa
- CTc6sc4: Implementar códigos de reinicialização para fazer o programa voltar ao estado inicial se necessário. Levar em conta o estado (inicial, atual ou final) do programa
- CTc6sc5: Avaliar a relevância dos objetos representados/operacionalizados em um programa em relação a uma situação problema



O componente **Resolução de Problemas (PS)** é a capacidade de identificar uma situação de problema, para a qual o processo e a solução não são conhecidos antecipadamente. É também a capacidade de determinar uma solução, construí-la e implementá-la efetivamente. Seguem seus componentes, subcomponentes e atitudes (por padrão, o conjunto de subcomponentes é considerado em tarefas colaborativas (isso pode dizer respeito a uma atividade individual ou colaborativa), o código * -ind indica subcomponentes existentes em tarefas individuais):

Componente 1 (PSc1): Estabelecer e manter um entendimento compartilhado

- PSc1sc1: Descobrir os pontos de vista e habilidades de outros membros da equipe
- PSc1sc2: Construir uma representação compartilhada e negociar o significado do problema ou atividade a ser realizada (espaço compartilhado)
- PSc1sc3: Comunicar-se com os membros da equipe sobre as ações a serem tomadas ou realizadas
- PSc1sc4: "Monitorar" e realinhar o entendimento compartilhado

➤ **Componente 2 (PSc2): Realizar ações apropriadas para resolver o problema**

- PSc2sc1: Descobrir o tipo de interação colaborativa para resolver o problema, bem como os objetivos
- PSc2sc2: (ind) Identificar e descrever as tarefas a serem cumpridas/finalizadas
- PSc2sc3: (ind) Implementar os planos/planejamentos
- PSc2sc4: "Monitorar" os resultados das ações e avaliar o sucesso da resolução de problemas; (ind) Seguir o planejamento e regular a própria atividade

Componente 3 (PSc3): Estabelecer e manter a organização da equipe

- PSc3sc1: Entender os papéis/qualificações dos membros da equipe para que possam resolver os problema
- PSc3sc2: Descrever os papéis e a organização da equipe (protocolo de comunicação / regras de engajamento)
- PSc3sc3: Seguir as regras de engajamento (por exemplo, incentivar outros membros da equipe a concluírem suas tarefas.)
- PSc3sc4: "Monitorar", fornecer feedback e adaptar a organização e os papéis da equipe

Componente 4 (PSc4): Co-regulação iterativa de soluções intermediárias

- PSc4sc1: (ind) Desenvolver confiança, aceitação de falhas e resiliência ao avaliar soluções intermediárias para o problema
- PSc4sc2: (ind) Ser capaz de conceber a resolução de problemas como uma abordagem iterativa orientada para protótipos
- PSc4sc3: Co-regular os esforços como iterações de soluções intermediárias que levam a uma solução ótima; (ind) Regular os esforços como iterações de soluções intermediárias que levam a uma solução ótima
- PSc4sc4: (ind) Avaliar as vantagens e desvantagens de soluções intermediárias e adaptar futuras iterações de acordo

➤ **Componente 5 (PSc5): Pesquisar e compartilhar recursos externos**

- PSc5sc1: Analisar se existem erros levando em consideração a melhoria do programa de computador
- PSc5sc2: Aproximando-se de uma solução com uma abordagem de resolver o problema por tentativa-erro
- PSc5sc3: Adotar uma abordagem iterativa baseada na otimização do programa
- PSc5sc4: Implementar códigos de reinicialização para fazer o programa voltar ao estado inicial se necessário. Levantar em conta o estado (inicial, atual ou final) do programa
- PSc5sc5: Avaliar a relevância dos objetos representados/operacionalizados em um programa em relação a uma situação problema

COMPONENTES DA BNCC (2017) E COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO 21:

Fazendo a relação entre as competências/habilidades para o século 21 (#5C21) e as competências descritas como básicas na BNCC (2017) podemos relacionar:

Pensamento Crítico:

- Exercitar a curiosidade intelectual
- Exercitar a Investigação, a reflexão e a análise crítica
- Exercitar a consciência crítica
- Investigar causas e testar hipóteses
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis.

Pensamento Computacional:

- Utilizar linguagem tecnologia e digital
- Formular e resolver problemas
- Compreender, utilizar e criar tecnologias de forma crítica, significativa, reflexiva e ética
- Comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas

Colaboração:

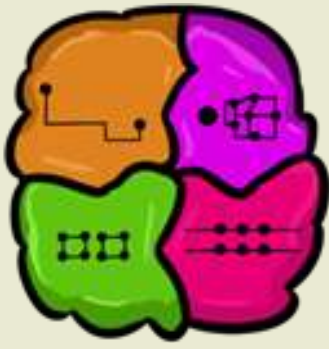
- Colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva
- Formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões
- Reconhecer suas emoções e as dos outros
- Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia

Criatividade:

- Exercitar a curiosidade
- Compreender, utilizar e criar tecnologias
- Formular, negociar e defender ideias

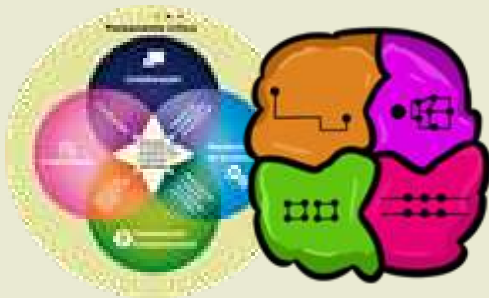
Resolução de Problemas:

- Formular e resolver problemas
- Resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- Criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.



PISTAS PARA AVALIAÇÃO DOS DESAFIOS SEGUNDO OS PILARES DO PENSAMENTO

Para a avaliação segundo os Pilares do Pensamento Computacional será utilizado o teste criado por Román et al. (2015). O teste, validado pelos autores, é composto por 28 questões elaboradas para verificar a habilidade de formação e resolução de problemas utilizando os conceitos fundamentais da Ciência da Computação com questões que testam os conceitos dos quatro Pilares do Pensamento Computacional (Abstração, Reconhecimento de Padrão, Descomposição e Algoritmo). O teste em questão foi replicado com alunos brasileiros por Brackmann (2017).



FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO 21(#5C21) & DOS PILARES DO PENSAMENTO

Avaliação das Competências das crianças para o Século 21 (#5c21) nas atividades desenvolvidas por professores:

<https://forms.gle/ZFBwQH57qeGgG5YT9>

Avaliação dos Pilares do Pensamento Computacional para os alunos (pré-teste e pós-teste):

<https://forms.gle/gb8XSfMGn98SkLNW8>

BIBLIOGRAFIA

Adaptado da obra: Romero, M., Roy, A, Lepage, A. (2016). Défis de programmation créative: du conte au code avec Scratch et Vibot. Université Laval-Québec. Disponível em: <https://goo.gl/bBWGIk> (Publicação original).

Romero, M. et Vallerand,V. (2016). Guide d'activités technocréatives pour les enfants du 21e siècle. Université Laval-Québec. Disponível em: <https://lel.crires.ulaval.ca/oeuvre/guide-dactivites-technocreatives-pour-les-enfants-du-21e-siecle>

Romero,M.; Vallerand, V.; Nunes, M. A. S. N. (2019) Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação. Série 12: Guia Pedagógico; Volume 1: Atividades Tecnocriativas para crianças do século 21. ed. 1. Porto Alegre: SBC. v. 1. Disponível em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/S12V1.pdf>

Romero,M.; Insfrán, D. A.; Nunes, M. A. S. N.; Loufane, S.F. (2019) Almanaque Para Popularização De Ciência Da Computação. Série 12: Guia Pedagógico; Volume 5: Betabot - a representante brasileira da Liga dos Bots para o desenvolvimento do pensamento computacional no Brasil. ed. 1. Porto Alegre: SBC. v. 5. Disponível em: <http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/publications/S12V5.pdf>

Romero, M., Lepage, A., & Lille, B. (2017). Computational thinking development through creative programming in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14(1), 42.

Romero, M. et al. (2017). Assessment of creativity and computational thinking in Scratch projects. In: Scratch conference. #Scratch2017BDX. Disponível em: <https://vibot.fse.ulaval.ca/2017/07/19/scratch2017bdx-assessment-of-creativity-and-computational-thinking-in-scratch-projects/>

Romero, M. (2016). De l'apprentissage procédural de la programmation à l'intégration interdisciplinaire de la programmation créative. Formation et profession, 24(1), 87-89. <https://doi.org/10.18162/fp.2016.a92>

Romero, M., Laferriere, T., & Power, T. M. (2016). The Move is On! From the Passive Multimedia Learner to the Engaged Co-creator. eLearn, 2016(3), 1.

Romero, M., Davidson, A-L., Cucinelli, G., Ouellet, H., & Arthur, K. (2016). Learning to code: from procedural puzzle-based games to creative programming. CIDUI.

Romero, M., & Laferrière, T. (2015, décembre 4). Usages pédagogiques des TIC : de la consommation à la cocréation participative. Vitrine Technologie Éducation. <http://www.vteducation.org/fr/articles/collaboration-avec-les-technologies/usages-pedagogiques-des-tic-de-la-consommation-a-la>

Romero, M., Laferriere, T., & Power, T. M. (2016). The Move is On! From the Passive Multimedia Learner to the Engaged Co-creator. eLearn, 2016(3), 1.

Romero,M. e Loufane, S.F. Vibot the Robot: Introduction to programming. Université Laval/ Québec. Ed. Publications Québec. p.24. 2016. Disponível em <https://www.amazon.fr/>

Yağcı, M. A valid and reliable tool for examining computational thinking skills. IN: Educ Inf Technol (2019). 24: 929. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9801-8>

Mais gibis, cartilhas e guias em:
<http://almanaquesdacomputacao.com.br/>

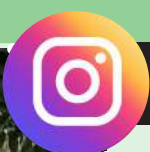
SOBRE OS AUTORES



@NATIH.B

Possui graduação em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário AGES (2018), atualmente discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação (PROCC) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), com pesquisas voltadas ao uso da Robótica com Sucata e Pensamento Computacional.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6550444311722701>



@GILTONMAL

Professor do Departamento de Computação (DCOMP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Membro do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação (PROCC) na UFS. Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual (UFS); Mestre em Informática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL); Bacharel em Sistemas de Informação (SI) e Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Tem interesse em pesquisas e desenvolvimento sobre Sistemas de Informação (SI), Engenharia de Software (ES), Computação Móvel e Pervasiva, Internet das Coisas (IoT), Cidades Inteligentes (CI), eHealth, Tecnologias Educacionais, Planejamento Estratégica de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Empreendedorismo, Metodologias ágeis, Design Thinking, User Experience (UX), Criatividade, Inovação, Games, Marketing de Influência e Gestão da Propriedade Intelectual.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9431168170232771>



NUNES MARIA AUGUSTA

É Professor Associado III do Departamento de Informática Aplicada da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Membro do PPGI/UNIRIO. Pós-doutora pelo laboratório LINE, Université Côte d'Azur/Nice Sophia Antipolis/ Nice-França (2019). Pós-doutora pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) (2016). Doutora em Informatique pela Université de Montpellier II - LIRMM em Montpellier, França (2008). Realizou estágio doutoral (doc-sanduíche) no INESC-ID- IST Lisboa- Portugal (ago 2007-fev 2008). Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1998). Graduada em Ciência da Computação pela Universidade de Passo Fundo-RS (1995). É bolsista produtividade DT-CNPq. Atualmente, suas pesquisas estão voltadas principalmente na área de Pensamento Computacional usando gibis/ HQs. Criou o projeto "Almanaques para Popularização de Ciência da Computação" chancelado pela SBC.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9923270028346687>
<http://almanaquesdacomputacao.com.br/gutanunes/>



HUMBERTO JÚNIOR

Estudante de Ciência da Computação da Universidade Federal de Sergipe
- UFS.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9144803555676838>

Agradecimentos

Ao CNPq, CAPES, SBC, BICEN, DCOMP/PROCC, UNIRIO/UNIRIOTEC.

APOIO



ISBN 978-857669496-0



9

788576

694960