
INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA ã IFBA

Curso *MAPEAR*

Formação em **Pensamento Computacional**
na Educação Básica

Uma proposta formativa que integra Pensamento Computacional,
Robótica Educacional, metodologias ativas e avaliação por
competências para professores da Educação Básica.

Módulo 1: Fundamentos

Módulo 2: Ferramentas

Módulo 3: Projetos

Módulo 4: Avaliação

Módulo 5: Projeto Integrador

Sumário

Sobre o Curso MAPEAR	2
1 Fundamentos do Pensamento Computacional	4
1.1 Apresentação do Módulo	4
1.2 Introdução ao Pensamento Computacional	4
1.3 As Quatro Dimensões do PC	6
1.4 Robótica Educacional e Cultura Maker	9
1.5 Encerramento do Módulo 1	10
2 Ferramentas Digitais e Atividades Desplugadas	12
2.1 Apresentação do Módulo	12
2.2 Ecossistema de Ferramentas Digitais	12
2.3 Atividades Desplugadas de PC	15
2.4 Trilhas Digitais Guiadas e RE	16
2.5 Encerramento do Módulo 2	18
3 Planejamento de Projetos com Mediação Ativa e RE	19
3.1 Apresentação do Módulo	19
3.2 O Arcabouço MAPEAR para Projetos	19
3.3 Mediação Ativa e Protocolos de Sala	21
3.4 Reflexão Estruturada	23
3.5 Encerramento do Módulo 3	24
4 Estratégias de Avaliação de Competências Computacionais	25
4.1 Apresentação do Módulo	25
4.2 Matriz de Competências e Progressão	25
4.3 Instrumentos e Rubricas	27
4.4 Feedback e Autoavaliação	28
4.5 Encerramento do Módulo 4	29
5 Projeto Integrador e Compartilhamento de Práticas	30
5.1 Apresentação do Módulo	30
5.2 Planejamento e Contextualização do Projeto	30
5.3 Desenvolvimento e Aplicação do Projeto	31
5.4 Avaliação, Reflexão e Compartilhamento	32
5.5 Canvas de Projeto Integrador Modelo	34
5.6 Encerramento do Módulo 5 e do Curso	35
Apêndice Referências e Recursos	36

Sobre o Curso MAPEAR

VISÃO GERAL

O que é o Curso MAPEAR?

O **Curso MAPEAR** é uma formação continuada destinada a professores da Educação Básica que desejam integrar o **Pensamento Computacional (PC)** e a **Robótica Educacional (RE)** às suas práticas pedagógicas, independentemente da área de atuação ou do nível de familiaridade com tecnologia.

A sigla **MAPEAR** sintetiza a proposta formativa:

Letra	Palavra	Significado
M	<i>Motivar</i>	Despertar o interesse por novas formas de ensinar e aprender
A	<i>Aprender</i>	Construir conhecimentos sólidos em PC e RE
P	<i>Planejar</i>	Estruturar projetos e sequências didáticas eficazes
E	<i>Executar</i>	Aplicar e vivenciar práticas com mediação ativa
A	<i>Avaliar</i>	Mensurar competências de forma formativa e reflexiva
R	<i>Replicar</i>	Compartilhar experiências e disseminar práticas inovadoras

Estrutura Geral

#	Módulo	Carga	Foco principal
1	Fundamentos do PC e RE	8h	Conceitos, pilares, BNCC, cultura maker
2	Ferramentas e Atividades Desplugadas	8h	Ecossistema digital, atividades sem tecnologia
3	Planejamento e Mediação Ativa	8h	Arcabouço MAPEAR, protocolos, reflexão
4	Avaliação de Competências	6h	Rubricas, matrizes, feedback, autoavaliação
5	Projeto Integrador	8h	Aplicação completa e compartilhamento
Total		38h	

Público-Alvo e Pré-Requisitos

Este curso destina-se a professores da Educação Básica de qualquer área do conhecimento. **Não são exigidos conhecimentos prévios** em programação, robótica ou ciência da computação. O único requisito é disposição para aprender, experimentar e colaborar.

Fundamentos Teóricos

O curso articula três grandes correntes teórico-metodológicas:

- **Construcionismo** (Seymour Papert, 1980) aprendemos melhor construindo algo significativo.
- **Pensamento Computacional** (Jeannette Wing, 2006) habilidades de decomposição, abstração, padrões e algoritmos aplicáveis a qualquer domínio.
- **Aprendizagem Baseada em Projetos** (PBL) protagonismo estudantil, problema real, produto público.

1 Fundamentos do Pensamento Computacional

Carga Horária: 8 horas

— MÓDULO 1

1.1 Apresentação do Módulo

Módulo 1 Fundamentos do PC e da Robótica Educacional

Este módulo introdutório apresenta os fundamentos do **Pensamento Computacional (PC)** e da **Robótica Educacional (RE)** como competências essenciais para a formação integral dos estudantes na Educação Básica.

O conteúdo foi estruturado para promover aprendizado progressivo, baseado em **metodologias ativas**, **cultura maker**, **construcionismo** e **gamificação** abordagens que valorizam a experimentação, a resolução de problemas, a criatividade e o protagonismo do aluno.

Objetivos Gerais

- Compreender os fundamentos teóricos e pedagógicos do Pensamento Computacional e da Robótica Educacional.
- Identificar as competências cognitivas, digitais e socioemocionais desenvolvidas por meio dessas abordagens.
- Aplicar metodologias ativas e práticas desplugadas no ensino de PC e RE na Educação Básica.
- Planejar atividades interdisciplinares que integrem raciocínio lógico, criatividade, cooperação e resolução de problemas.

1.2 Introdução ao Pensamento Computacional

— Unidade: 3h

Objetivos da Unidade

- Compreender o conceito, a história e as dimensões do Pensamento Computacional.
- Identificar a importância do PC na BNCC e na formação integral do estudante.
- Relacionar o PC com metodologias ativas, cultura maker e inovação pedagógica.
- Reconhecer como o PC se articula com as competências socioemocionais e digitais.

Conteúdos

- Definição e histórico do Pensamento Computacional.
- As quatro dimensões fundamentais: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.
- Relação do PC com a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas.
- Inserção do PC na BNCC como competência transversal.
- Pensamento Computacional e inteligência artificial: panorama contemporâneo.
- PC além da sala de aula: cidadania digital e letramento computacional.

Desenvolvimento

O **Pensamento Computacional** é uma forma de pensar que utiliza princípios da ciência da computação para compreender e resolver problemas de maneira lógica, criativa e eficiente. De acordo com **Jeannette Wing (2006)**, pensar computacionalmente não significa apenas programar, mas também *pensar como um cientista da computação*: decompor problemas, identificar padrões, abstrair informações e criar algoritmos.

Essas habilidades podem ser aplicadas em qualquer área do conhecimento e desenvolvem competências cognitivas e socioemocionais fundamentais, como raciocínio lógico, persistência, colaboração e pensamento crítico. A **BNCC** reconhece o PC como competência geral da educação contemporânea, incentivando sua integração transversal entre os diferentes componentes curriculares.

Perspectiva histórica: O termo *computational thinking* foi cunhado por Wing (2006), mas as raízes do pensamento algorítmico remontam a Ada Lovelace (século XIX) e aos trabalhos de Alan Turing e de George Pólya sobre a resolução de problemas.

PC e a BNCC A Base Nacional Comum Curricular prevê explicitamente o desenvolvimento de competências digitais e computacionais em todos os níveis da Educação

Básica:

- *Competência Geral 5*: cultura digital, uso crítico e criativo de tecnologias.
- *Competência Geral 2*: pensamento científico, crítico e criativo.
- *Área de Matemática*: raciocínio algorítmico, lógico e proporcional.

Atividades

1. **Dinâmica desplugada:** Resolver um desafio cotidiano (organizar um evento ou planejar uma viagem) utilizando explicitamente as quatro dimensões do PC: decompõe o problema, identifica padrões, abstrai o essencial e escreve um algoritmo.
2. **Discussão guiada:** Identificar situações escolares em que o PC já está presente de forma implícita (leitura de textos, interpretação de gráficos, resolução de problemas matemáticos).
3. **Mapa conceitual coletivo:** Cada grupo apresenta conexões entre o PC e sua disciplina de atuação Língua Portuguesa, Ciências, Matemática, Artes etc.
4. **Pesquisa contextualizada:** Levantar exemplos de uso do PC no cotidiano da escola e da comunidade, identificando possíveis projetos interdisciplinares.

Reflexão

Como o Pensamento Computacional pode transformar a forma como os meus alunos aprendem a minha disciplina? Quais barreiras eu precisaria superar para iniciar essa integração?

1.3 As Quatro Dimensões do PC

— **Unidade:** 4h

Objetivos da Unidade

- Desenvolver habilidades práticas de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e pensamento algorítmico.
- Aplicar essas dimensões a problemas práticos e interdisciplinares.
- Compreender a importância da simplificação e da modelagem no raciocínio lógico.
- Criar sequências de atividades que explorem cada dimensão de forma inte-

grada.

Conteúdos

- Decomposição: divisão de problemas complexos em partes gerenciáveis.
- Reconhecimento de padrões: identificação de regularidades e estruturas recorrentes.
- Abstração: modelagem e filtragem de informações relevantes.
- Algoritmos: sequências lógicas, estruturas de controle e representações gráficas.
- Integração entre as quatro dimensões em projetos reais.

Desenvolvimento

As quatro dimensões do PC formam um ciclo integrado de resolução de problemas:

Dimensão	Definição	Exemplos pedagógicos
Decomposição	Dividir um problema grande em partes menores e mais simples de resolver.	Dividir a produção de um texto em etapas: tema, pesquisa, rascunho, revisão, publicação.
Reconhec. de Padrões	Identificar semelhanças, regularidades e repetições entre situações.	Perceber que verbos irregulares seguem sub-padrões; identificar estruturas repetitivas em narrativas.
Abstração	Filtrar informações irrelevantes e criar modelos simplificados do problema.	Criar um mapa conceitual; representar processos históricos em linha do tempo.
Algoritmos	Sequências ordenadas de passos que levam à solução de um problema.	Receita culinária, roteiro de experimento científico, instruções de montagem.

Dica metodológica: Apresente as dimensões de forma integrada, não sequencialmente. Um problema real mobiliza todas as quatro dimensões simultaneamente. Apresentá-las separadas é uma estratégia de ensino, não um reflexo da realidade

cognitiva.

Algoritmos: aprofundamento

Os algoritmos podem ser representados de três formas complementares:

1. **Linguagem natural** descrição em texto dos passos sequenciais.
2. **Fluxograma** representação visual com símbolos padronizados (retângulos para ações, losangos para decisões).
3. **Pseudocódigo** linguagem semiformal que antecede a programação real.

As estruturas fundamentais de controle são: **sequência** (passo a passo), **repetição** (loops) e **seleção** (condicionais if/else). Esses conceitos aparecem implicitamente em músicas, receitas, instruções de montagem e rotinas escolares.

Atividades

1. **Decomposição culinária:** Decompor uma receita em etapas e subetapas, identificar ingredientes e equipamentos como recursos, e criar um algoritmo textual.
2. **Desafio de padrões:** Observar padrões em músicas (estrutura verso-refrão), figuras geométricas (sequências de Fibonacci) ou textos (estrutura de parágrafos).
3. **Jogo de abstração:** Em grupos, representar a estrutura da cidade usando apenas símbolos (mapa, diagrama, fluxograma) sem imagens realistas. Discutir quais informações foram omitidas e por quê.
4. **Robô humano:** Um aluno escreve um algoritmo (sem usar palavras ambíguas) e outro o executa literalmente. Discutir os erros como uma oportunidade de depuração (debugging).
5. **Fluxograma interdisciplinar:** Criar um fluxograma que represente um processo da disciplina de atuação do professor (ciclo da água, fotossíntese, fluxo de produção de um texto).

Reflexão

Qual dimensão do PC eu já trabalho, mesmo sem perceber, nas minhas aulas? De que forma posso torná-la mais explícita para os alunos, promovendo um aprendizado mais consciente?

1.4 Robótica Educacional e Cultura Maker

— Unidade: 1h

Objetivos da Unidade

- Compreender os fundamentos teóricos e práticos da Robótica Educacional.
- Explorar o uso de kits, materiais recicláveis e recursos digitais em projetos de RE.
- Integrar RE e PC por meio da cultura maker e do construcionismo.
- Identificar possibilidades de aplicação da RE em diferentes contextos escolares e socioeconômicos.

Conteúdos

- Construcionismo de Seymour Papert e a aprendizagem por construção.
- Fundamentos da Robótica Educacional: sensores, atuadores e lógica de controle.
- Cultura maker: o movimento "faça você mesmo" na educação.
- Kits educacionais: LEGO Mindstorms, Arduino, Micro:bit, materiais recicláveis.
- Robótica low-cost: soluções criativas para escolas com infraestrutura limitada.
- Competições de robótica como estratégia de motivação e aprendizagem.

Desenvolvimento

A **Robótica Educacional** é uma abordagem pedagógica que utiliza robôs, sensores e sistemas automatizados para desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e o trabalho em equipe. Baseia-se no **construcionismo** de Seymour Papert, segundo o qual aprendemos melhor quando construímos algo significativo e compartilhável.

A **cultura maker** reforça essa visão ao incentivar estudantes a criar, experimentar e aprender com os erros superando a passividade consumidora e desenvolvendo o protagonismo criativo.

Recurso	Nível	Potencial pedagógico
Sucata e recicláveis	Fundamental I e II	Motricidade, criatividade, sustentabilidade
Scratch/Blockly	Fund. II e Médio	Lógica de programação, histórias digitais
Micro:bit	Fund. II e Médio	Sensores, IoT, projetos de monitoramento
Arduino	Ensino Médio	Automação, prototipagem, STEAM
Tinkercad	Fund. II e Médio	Simulação 3D e circuitos sem componentes físicos

Atividades

1. **Prototipagem maker:** Em grupos, construir um robô simples com caixas, rolos de papel, elásticos e palitos. O protótipo deve cumprir uma função específica (ex: seguir uma linha, empurrar um objeto, transportar uma carga leve).
2. **Exploração de simuladores:** Navegar pelo Tinkercad Circuits e criar um circuito básico com um LED e um sensor de distância sem código, apenas arrastando blocos.
3. **Projeto maker social:** Em grupos, identificar um problema real da escola ou da comunidade e propor um protótipo tecnológico simples como solução. Apresentar à turma, usando a metodologia *elevator pitch*, em 2 minutos.

1.5 Encerramento do Módulo 1

Síntese do Módulo 1

O Pensamento Computacional e a Robótica Educacional, integrados a metodologias ativas e à gamificação, transformam a aprendizagem em uma experiência criativa, significativa e colaborativa.

Conceitos-chave consolidados:

- As quatro dimensões do PC: decomposição, padrões, abstração, algoritmos.
- O PC como competência transversal prevista na BNCC.
- A RE como concretização do PC em projetos físicos e digitais.

- A cultura maker como postura pedagógica professores e alunos como criadores.

Produto do módulo: Mapa conceitual individual que conecte o PC à disciplina de atuação do professor, com pelo menos três propostas concretas de atividade.

2 Ferramentas Digitais e Atividades Desplugadas

Carga Horária: 8 horas

— MÓDULO 2

2.1 Apresentação do Módulo

Módulo 2 Ferramentas Digitais e Atividades Desplugadas

O Módulo 2 amplia os fundamentos do PC e introduz o uso de ferramentas digitais, de atividades desplugadas e de princípios básicos da Robótica Educacional. O objetivo é capacitar professores para **escolher, planejar e aplicar estratégias** que desenvolvam o PC de forma acessível, criativa e contextualizada mesmo em escolas com limitações tecnológicas.

A abordagem adota o princípio da **aprendizagem ativa**, enfatizando o papel do docente como mediador e designer de experiências educacionais que integram tecnologia, jogo e colaboração.

Competências do Módulo

- Selecionar e aplicar ferramentas digitais para o desenvolvimento do PC com critério pedagógico.
- Elaborar atividades desplugadas que estimulem o raciocínio lógico e a criatividade.
- Integrar os princípios básicos da Robótica Educacional às práticas escolares.
- Planejar trilhas de aprendizagem híbridas e progressivas.
- Desenvolver autonomia docente na curadoria de recursos tecnológicos.

2.2 Ecossistema de Ferramentas Digitais

— Unidade: 2h

Objetivos da Unidade

- Identificar ferramentas digitais adequadas a diferentes níveis e contextos escolares.
- Reconhecer limitações, potencialidades e critérios de escolha pedagógica.
- Desenvolver critérios de curadoria para seleção de recursos digitais.
- Explorar recursos que apoiam a aprendizagem de PC e de RE com foco na inclusão.

Conteúdos

- Ferramentas de programação em blocos: Scratch, Blockly, MakeCode.
- Introdução à programação em texto: Python e ambientes online (Repl.it, Google Colab).
- Simuladores e microcontroladores educacionais: Micro:bit, Arduino, Tinkercad.
- Plataformas de trilhas de aprendizagem: Code.org, Khan Academy, CS Unplugged.
- Inteligência Artificial generativa na educação: usos éticos e críticos.
- Critérios de acessibilidade e de inclusão digital na escolha de ferramentas.

Desenvolvimento

O professor deve avaliar cada ferramenta segundo quatro critérios fundamentais:

1. **Objetivo pedagógico** o que o aluno deve desenvolver? (lógica, criatividade, colaboração)
2. **Infraestrutura disponível** há computadores, tablets, internet estável?
3. **Complexidade da ferramenta** exige programação avançada ou pode ser usada com blocos visuais?
4. **Inclusão e acessibilidade** todos os alunos conseguem participar, incluindo aqueles com deficiência?

Ferramenta	Faixa etária	Internet	Potencial principal
Scratch	8–14 anos	Sim/Não	Histórias interativas, jogos, animações
MakeCode	10+ anos	Sim	Programação de Micro:bit e simuladores
Code.org	5–18 anos	Sim	Trilhas guiadas, hora do código
Python (Colab)	14+ anos	Sim	Lógica textual, ciência de dados
Tinkercad	10+ anos	Sim	Circuitos e modelagem 3D sem hardware
CS Unplugged	Todos	Não	Atividades sem computador

Sobre IA generativa na sala de aula: Ferramentas como chatbots e geradores de imagens podem ser usadas criticamente para desenvolver o PC peça aos alunos que escrevam prompts precisos, avaliem as respostas e identifiquem vieses. Isso é abstração e pensamento algorítmico em ação.

Atividade Prática

Curadoria Pedagógica de Ferramentas: Em grupos de três, elaborar um roteiro de curadoria de três ferramentas digitais para um nível escolar específico. O roteiro deve incluir:

- Aplicabilidade pedagógica e conexão com o PC.
- Infraestrutura mínima necessária.
- Potencial inclusivo e grau de acessibilidade.
- Custo (gratuito, freemium, pago) e disponibilidade offline.
- Uma proposta concreta de uso em sala de aula.

Apresentar à turma em formato de *pitch* de 5 minutos.

2.3 Atividades Desplugadas de PC

— Unidade: 3h

Objetivos da Unidade

- Planejar e aplicar atividades de PC sem uso de computadores.
- Desenvolver o raciocínio lógico e a colaboração por meio de jogos e dinâmicas corporais.
- Adaptar as atividades a diferentes faixas etárias, contextos e necessidades educacionais especiais.
- Construir sequências didáticas desplugadas conectadas ao currículo.

Conteúdos

- Fundamentos das atividades desplugadas: origem, objetivos e princípios.
- Relação entre as atividades desplugadas e as quatro dimensões do PC.
- Jogos e dinâmicas corporais que representam processos computacionais.
- Materiais de baixo custo: cartões, tabuleiros, setas, papéis coloridos, fita no chão.
- Planejamento de sequências didáticas desplugadas alinhadas à BNCC.
- Adaptações para a educação inclusiva e para contextos de alta vulnerabilidade.

Desenvolvimento

As **atividades desplugadas** permitem desenvolver as mesmas habilidades que a programação digital — lógica, abstração, e resolução de problemas — usando apenas papel, objetos e imaginação. São essenciais para:

- Democratizar o acesso ao PC nas escolas sem infraestrutura digital.
- Desenvolver habilidades concretas antes de introduzir o ambiente virtual.
- Promover a colaboração e a comunicação em grupos heterogêneos.
- Tornar conceitos abstratos tangíveis por meio da experiência corporal.

Dimensão do PC	Atividade desplugada	Variações e adaptações
Decomposição	Dividir a produção de um lanche em etapas e subetapas	Produção de texto, experimento científico, construção de maquete
Padrões	Jogo de sequências corporais (palma, bater no joelho, pé)	Sequências musicais, padrões em cerâmica indígena, estruturas de texto
Abstração	Representar a escola em um mapa usando apenas símbolos	Mapa conceitual, linha do tempo, diagrama de Venn
Algoritmos	"Robô humano": um aluno executa literalmente as instruções do outro	Desenhar uma figura, montar um origami, preparar um sanduíche

Atividade Prática

Projeto de Atividade Desplugada: Cada professor cria e testa uma atividade desplugada original baseada em um pilar do PC, incluindo:

- Título e dimensão do PC trabalhada.
- Faixa etária e número de participantes.
- Objetivos de aprendizagem claros e mensuráveis.
- Materiais necessários e custo estimado.
- Passo a passo da atividade (algoritmo da aula).
- Critérios de avaliação formativa.
- Possibilidades de adaptação para alunos com NEE.

Testar a atividade em duplas no próprio grupo de formação.

2.4 Trilhas Digitais Guiadas e RE

— Unidade: 3h

Objetivos da Unidade

- Planejar trilhas digitais que promovam aprendizagem progressiva e personalizada.
- Compreender os princípios básicos da Robótica Educacional aplicados a contextos reais.
- Relacionar robótica, PC e metodologias ativas em sequências híbridas.
- Integrar atividades desplugadas e digitais em percursos de aprendizagem coerentes.

Desenvolvimento

Uma **trilha digital guiada** organiza o percurso do aluno em níveis progressivos de desafio. Ela pode combinar atividades desplugadas com práticas em ambientes digitais, formando uma **sequência híbrida** estruturada em três momentos:

1. **Desplugado** construir o conceito sem tecnologia, com ênfase na experiência corporal.
2. **Semi-digital** usar ferramentas de blocos visuais para representar o conceito.
3. **Digital avançado** implementar o conceito em linguagem textual ou em hardware real.

Trilhas personalizadas: Plataformas como Code.org permitem que o aluno avance no seu próprio ritmo. O professor pode usar o painel de acompanhamento para identificar quem precisa de suporte e quem pode avançar para desafios adicionais personalizando o atendimento sem sobrecarregar a turma.

Atividade Prática

Canvas de Trilha de Aprendizagem: Criar uma trilha de aprendizagem que integre uma atividade desplugada e outra digital, com foco em um conceito do PC. O plano deve conter:

- Título da trilha e conceito central do PC.
- Objetivos de aprendizagem por etapa.
- Sequência de 3 a 5 atividades em ordem crescente de complexidade.
- Ferramentas e materiais necessários em cada etapa.
- Critérios de avaliação e indicadores de progresso.
- Possibilidades de adaptação a diferentes contextos escolares.

2.5 Encerramento do Módulo 2

Síntese do Módulo 2

O Módulo 2 demonstrou que o Pensamento Computacional pode ser ensinado de forma acessível, interdisciplinar e criativa com ou sem o uso de tecnologias avançadas.

Conceitos-chave consolidados:

- Critérios pedagógicos para seleção de ferramentas digitais.
- Atividades desplugadas como instrumento de equidade e inclusão.
- Trilhas híbridas que combinam experiências concretas e digitais.
- Robótica Educacional como concretização do PC.

Produto do módulo: Portfólio com uma atividade desplugada planejada e um canvas de trilha de aprendizagem, ambos prontos para aplicação em sala de aula.

3 Planejamento de Projetos com Mediação Ativa e RE

Carga Horária: 8 horas

— MÓDULO 3

3.1 Apresentação do Módulo

Módulo 3 Planejamento de Projetos com Mediação Ativa

O Módulo 3 integra a sequência formativa, sucedendo os Módulos 1 e 2. Enquanto os módulos anteriores introduziram os fundamentos conceituais e as práticas iniciais do PC e da RE, este módulo aprofunda o processo de **motivar, planejar, conduzir e refletir** sobre projetos educacionais integradores.

O percurso consolida o uso do **Arcabouço Pedagógico MAPEAR**, articulando as etapas de planejamento, execução e reflexão em sala de aula, favorecendo uma abordagem investigativa, criativa e colaborativa.

3.2 O Arcabouço MAPEAR para Projetos

— Unidade: 2h

Objetivos da Unidade

- Aplicar a metodologia MAPEAR como estrutura para projetos interdisciplinares.
- Organizar objetivos, critérios e resultados esperados de forma clara e prática.
- Relacionar o processo de planejamento à BNCC e ao desenvolvimento integral do aluno.
- Diferenciar o modelo MAPEAR de outras abordagens de APB (Aprendizagem Baseada em Projetos).

Conteúdos

- Fundamentos da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP/PBL).
- O modelo MAPEAR: Motivar, Aprender, Planejar, Executar, Avaliar, Replicar.
- Problema-motriz: identificação de uma questão central mobilizadora.
- Perguntas orientadoras: questões investigativas que orientam a aprendizagem.
- Critérios de sucesso: parâmetros mensuráveis para a consecução dos objetivos.
- Produto público: resultado visível, compartilhável e socialmente relevante.
- Canvas de Projeto Integrador como ferramenta de planejamento.

Desenvolvimento

O modelo **MAPEAR** apoia professores e estudantes no **planejamento estruturado de projetos**. Diferencia-se de abordagens mais abertas de PBL por oferecer um **arcabouço explícito** que equilibra autonomia e estrutura:

Etapa	Nome	O que acontece nessa etapa
M	Motivar	Apresentar o problema-motriz de forma provocativa. O professor cria uma situação de desafio que conecta o conteúdo ao mundo real dos alunos.
A	Aprender	Levantar conhecimentos prévios, pesquisar, explorar ferramentas e construir a base conceitual necessária para resolver o problema.
P	Planejar	Estruturar o projeto: definir perguntas orientadoras, distribuir tarefas, estimar recursos e estabelecer cronograma.
E	Executar	Desenvolver o projeto com mediação ativa do professor. Registrar processos, testar hipóteses e iterar sobre protótipos.
A	Avaliar	Aplicar rubricas, feedback formativo e autoavaliação. Realizar a Reflexão Estruturada sobre o processo e os resultados.

R	Replicar	Documentar a prática em formato de ficha-padrão e compartilhá-la no Banco de Práticas MAPEAR para que outros professores possam replicá-la.
----------	----------	---

Problema-motriz eficaz: Um bom problema-motriz é *aberto* (não tem uma única resposta certa), *autêntico* (conectado ao mundo real dos alunos), *mobilizador* (desperta curiosidade e urgência) e *viável* (pode ser investigado com os recursos disponíveis). Exemplo: "*Como podemos usar tecnologia para avisar nossa comunidade sobre enchentes?*"

Atividades

1. **Canvas de Projeto:** Construir coletivamente um Canvas de Projeto utilizando as seis etapas do MAPEAR. Cada grupo recebe um problema-motriz real de uma escola parceira e aplica o arcabouço.
2. **Análise comparativa:** Comparar dois projetos reais de PC (um planejado com MAPEAR, outro sem estrutura explícita) e identificar diferenças em clareza, engajamento e resultados.
3. **Definição de evidências:** Para cada etapa do projeto planejado, definir coletivamente as evidências de aprendizagem que indicarão o avanço dos alunos.

3.3 Mediação Ativa e Protocolos de Sala

— Unidade: 3h

Objetivos da Unidade

- Compreender o papel do professor como mediador ativo no processo de aprendizagem.
- Aplicar protocolos de sala que favoreçam a participação, o diálogo e a autonomia dos estudantes.
- Estabelecer estratégias de acompanhamento e de feedback formativo contínuos.
- Gerenciar o tempo e os recursos em projetos interdisciplinares com grupos heterogêneos.

Conteúdos

- Mediação ativa: o professor como facilitador e arquiteto de experiências.
- Protocolos de interação: think-pair-share, jigsaw, world café, galeria de ideias.
- Feedback formativo: tipos, timing e formatos de devolutiva.
- Gestão de projetos em sala: kanban, diário de bordo digital, checkpoints semanais.
- Lidar com imprevistos: o erro como dado de aprendizagem, não como falha.
- Diferenciação pedagógica: adaptando os desafios a ritmos e perfis distintos.

Desenvolvimento

A **mediação ativa** caracteriza-se pela atuação do professor como *facilitador*, *provocador* e *apoiador* não mais como único detentor e transmissor do conhecimento. O quadro abaixo sintetiza a mudança de papel:

Papel tradicional	Mediador ativo
Expõe conteúdo	Provoca questionamentos
Corrige erros imediatamente	Usa o erro como dado de aprendizagem
Avalia ao final	Avalia continuamente com feedback
Gerencia o silêncio	Gerencia o diálogo produtivo
Define o ritmo único	Diferencia o atendimento por necessidade

Protocolo *Think-Pair-Share*: (1) O professor apresenta uma questão desafiadora. (2) Cada aluno pensa individualmente por 2 minutos (Think). (3) Discute com um parceiro por 3 minutos (Pair). (4) Compartilha com a turma (Share). Esse protocolo simples aumenta o engajamento e garante que todos reflitam antes de responder.

Atividades

1. **Simulação de protocolos:** Cada grupo vivencia na prática um protocolo diferente (Think-Pair-Share, Jigsaw, World Café) e depois avalia: qual seria mais adequado ao seu contexto de atuação e por quê?

2. **Feedback estruturado:** Em duplas, cada professor apresenta um plano de aula e recebe feedback usando o protocolo "*Brilho e Desafio*" (dois pontos positivos + um ponto de melhoria).
3. **Plano de mediação personalizado:** Cada professor elabora um protocolo de mediação adaptado à sua turma, descrevendo: momento de aplicação, material necessário, forma de registro e critérios de sucesso.

3.4 Reflexão Estruturada

— Unidade: 3h

Objetivos da Unidade

- Aplicar a Reflexão Estruturada (RE) para consolidar as aprendizagens em projetos.
- Estimular a metacognição de alunos e professores.
- Planejar momentos de avaliação contínua que contemplem diferentes dimensões da experiência.
- Documentar reflexões em formatos multimodais e digitais.

Conteúdos

- Definição, princípios e benefícios da Reflexão Estruturada.
- As três etapas da RE: Descrever Analisar Projetar os próximos passos.
- Formatos de aplicação: diários de bordo, rodas de conversa, murais digitais, podcasts reflexivos.
- Metacognição: como torná-la explícita no ensino.
- Conexão entre reflexão, avaliação formativa e competências da BNCC.
- Portfólios digitais como instrumento de reflexão longitudinal.

Desenvolvimento

A **Reflexão Estruturada** transforma atividades em aprendizagens significativas ao criar um espaço intencional para que alunos e professores *parem e pensem sobre o que pensaram*. Suas três etapas são:

1. **Descrever** O que foi feito? O que aconteceu? (narrativa factual)
2. **Analisar** O que funcionou? O que foi difícil? Por quê? (análise crítica)

3. **Projetar** O que faria a diferença? Qual é o próximo passo? (planejamento prospectivo)

Atividades

1. **Diário de bordo:** Cada participante escreve uma entrada de diário aplicando as três etapas da RE a uma aula que ministrou recentemente. Compartilhar em duplas.
2. **Roda de conversa:** Discussão guiada sobre os desafios e conquistas vivenciados ao longo dos três módulos. O formador usa perguntas abertas para aprofundar a análise coletiva.
3. **Checklist coletivo:** Construção colaborativa de um checklist de lições aprendidas para orientar futuros projetos – uma síntese prática do conhecimento tácito do grupo.
4. **Portfólio do curso:** Cada professor inicia seu portfólio digital reunindo os produtos dos Módulos 1, 2 e 3, com uma entrada reflexiva sobre sua trajetória de aprendizagem até aqui.

3.5 Encerramento do Módulo 3

Síntese do Módulo 3

O Módulo 3 consolida a etapa de planejamento e reflexão do percurso formativo.

Conceitos-chave consolidados:

- O Arcabouço MAPEAR como estrutura para projetos interdisciplinares de PC e RE.
- Mediação ativa: protocolos, feedback formativo e diferenciação.
- Reflexão Estruturada como motor da metacognição e da melhoria contínua.

Produto do módulo: Canvas de Projeto Integrador completo + primeira entrada do Portfólio Digital com reflexão sobre a trajetória formativa.

4 Estratégias de Avaliação de Competências Computacionais

Carga Horária: 6 horas

— MÓDULO 4

4.1 Apresentação do Módulo

Módulo 4 Avaliação de Competências Computacionais

Este módulo apoia o professor na elaboração de estratégias avaliativas voltadas ao desenvolvimento de competências em **Pensamento Computacional** e **Robótica Educacional**. A avaliação é compreendida como um processo **contínuo e formativo**, que fornece subsídios para orientar o ensino e promover aprendizagens significativas não como medição pontual de resultados.

O módulo avança para o campo da **avaliação por competências**, com foco na criação de matrizes de progressão, rubricas e instrumentos que possibilitem acompanhar o desenvolvimento integral dos estudantes.

4.2 Matriz de Competências e Progressão

— Unidade: 2h

Objetivos da Unidade

- Compreender o conceito e a função de uma matriz de competências aplicável ao PC e à RE.
- Construir uma matriz organizada por níveis de proficiência.
- Relacionar competências computacionais a evidências observáveis de aprendizagem.
- Alinhar a matriz de competências às diretrizes da BNCC.

Desenvolvimento

A **matriz de competências** organiza as expectativas de aprendizagem em uma progressão clara e comunicável. No contexto do PC e da RE, ela auxilia o professor

a:

- Identificar em que nível se encontra cada aluno.
- Planejar atividades calibradas para os níveis atual e próximo.
- Comunicar as expectativas com transparência aos alunos e às famílias.
- Documentar as evidências de progresso ao longo do tempo.

Exemplo de Matriz Dimensão: Algoritmos

Nível	Descritor de desempenho
Iniciante	O aluno identifica e segue um algoritmo simples apresentado pelo professor, mas ainda comete erros em sequências com mais de cinco passos.
Básico	O aluno cria algoritmos textuais simples (sequenciais), sem estruturas de repetição ou condicionais, para resolver problemas cotidianos.
Intermediário	O aluno cria e representa algoritmos em fluxogramas, incluindo estruturas de repetição e condicionais, para problemas de complexidade média.
Proficient	O aluno cria e implementa algoritmos eficientes, justificando suas escolhas de estrutura e identificando alternativas de solução para o mesmo problema.

Atividades

1. **Construção coletiva:** Em grupos de quatro, elaborar uma matriz completa de competências do PC (todas as quatro dimensões) com quatro níveis de proficiência. Cada grupo trabalha uma dimensão diferente.
2. **Identificação de evidências:** Para cada nível da matriz, descreva duas evidências práticas observáveis em sala de aula que indiquem que o aluno atingiu esse nível.
3. **Análise comparativa:** Comparar a matriz produzida com frameworks internacionais de referência (CSTA K-12 CS Framework, DigComp 2.2) e discutir convergências e lacunas.

4.3 Instrumentos e Rubricas

— Unidade: 2h

Objetivos da Unidade

- Selecionar e aplicar instrumentos de avaliação adequados às competências computacionais.
- Construir rubricas claras e objetivas que expressem critérios e níveis de desempenho.
- Promover avaliações formativas que apoiem o desenvolvimento contínuo dos estudantes.
- Adaptar instrumentos a diferentes contextos, infraestruturas e necessidades dos alunos.

Desenvolvimento

Instrumento	Quando usar	O que avalia
Observação direta	Durante atividades práticas e desplugadas	Processo, colaboração, atitudes
Portfólio digital	Ao longo do projeto	Progresso, reflexão, autonomia
Diário de bordo	Ao final de cada aula	Metacognição, compreensão
Desafio prático	Ao final de cada unidade	Competências técnicas do PC
Autoavaliação	Periodicamente	Percepção de progresso, honestidade
Avaliação por pares	Após produções	Colaboração, comunicação, análise crítica
Rubrica analítica	Para produtos e projetos	Múltiplos critérios simultaneamente

Rubrica analítica vs. holística: A rubrica analítica avalia cada critério separadamente (mais informativa, mais trabalhosa). A abordagem holística atribui um nível geral ao trabalho como um todo (mais rápida, menos diagnóstica). Para projetos de PC e RE, prefira a analítica – ela revela exatamente quais dimensões o aluno precisa desenvolver.

Atividades

1. **Criação de rubrica:** Desenvolver uma rubrica analítica para avaliar um projeto de Robótica Educacional, contemplando os seguintes critérios: raciocínio lógico, decomposição do problema, colaboração, criatividade da solução e documentação do processo.
2. **Calibração da rubrica:** Em grupos, avaliar o mesmo produto (portfólio de um aluno fictício) usando a rubrica criada. Comparar os resultados entre os grupos e discutir divergências – exercício de calibração de avaliadores.
3. **Checklist de observação:** Criar um instrumento de observação para monitorar habilidades de PC durante atividades desplugadas, com indicadores binários (sim/não) para facilitar o uso em tempo real.

4.4 Feedback e Autoavaliação

— Unidade: 2h

Objetivos da Unidade

- Aplicar estratégias de feedback construtivo, contínuo e personalizado.
- Promover a autoavaliação como parte essencial do processo de aprendizagem.
- Integrar práticas de feedback e de autoavaliação à matriz de competências.
- Desenvolver a cultura de feedback entre pares na sala de aula.

Desenvolvimento

O **feedback eficaz** deve ser:

- **Específico** "Seu algoritmo funciona para o caso geral, mas falha quando o valor de entrada é zero" é melhor do que "precisa melhorar".
- **Oportuno** dado logo após a atividade, quando o aluno ainda se lembra do processo.
- **Orientado para o futuro** sugere o próximo passo, não apenas aponta o erro.

- **Equilibrado** reconhece avanços e identifica lacunas.
- **Dialógico** abre espaço para que o aluno responda, questione e reflita.

A **autoavaliação** complementa esse processo ao convidar o aluno a refletir sobre suas próprias estratégias e resultados, desenvolvendo a **metacognição** consciência do próprio aprender.

Atividades

1. **Feedback em pares:** Utilizando as rubricas criadas na unidade anterior, cada professor recebe o portfólio de um colega e oferece feedback escrito estruturado (Brilho, Desafio, Próximo Passo).
2. **Checklist de autoavaliação:** Construir um checklist de autoavaliação aplicável a projetos de PC e RE, com foco em autonomia, processo e aprendizagens conceituais.
3. **Reflexão coletiva:** Discussão em roda sobre como o feedback e a autoavaliação transformam a relação dos alunos com o erro e com o processo de aprendizagem.

4.5 Encerramento do Módulo 4

Síntese do Módulo 4

O Módulo 4 consolidou o papel da avaliação como elemento estruturante da prática pedagógica não como julgamento, mas como **bússola formativa**.

Conceitos-chave consolidados:

- Matrizes de competências como ferramentas de progressão e de planejamento.
- Rubricas analíticas como instrumentos de transparência avaliativa.
- Feedback eficaz e autoavaliação como motores da metacognição.

Produto do módulo: Matriz de competências de PC + rubrica analítica para projetos de RE + checklist de autoavaliação, todos prontos para uso em sala de aula.

5 Projeto Integrador e Compartilhamento de Práticas

Carga Horária: 8 horas

— MÓDULO 5

5.1 Apresentação do Módulo

Módulo 5 Projeto Integrador e Compartilhamento de Práticas

O Módulo 5 consolida todo o aprendizado dos módulos anteriores em um **Projeto Integrador**, permitindo que o professor aplique e documente estratégias de ensino de PC e RE em contextos reais de sala de aula.

Enfatiza-se a importância do **compartilhamento de práticas pedagógicas** por meio de repositórios estruturados o **Banco de Práticas MAPEAR** promovendo reflexão, colaboração e replicabilidade das atividades para além dos limites de cada escola.

5.2 Planejamento e Contextualização do Projeto

— Unidade: 2h

Objetivos da Unidade

- Planejar um projeto interdisciplinar de PC e RE utilizando o Arcabouço MAPEAR.
- Definir o problema-motriz, as perguntas orientadoras, os critérios de sucesso e o produto público.
- Relacionar o planejamento às competências da BNCC e aos pilares do PC.
- Antecipar desafios de implementação e planejar estratégias de contingência.

Desenvolvimento

O planejamento estruturado garante que os projetos sejam **claros, significativos e viáveis**. Nesta etapa, o professor:

1. Define o problema central de forma mobilizadora.

2. Formula perguntas orientadoras que guiem a investigação dos alunos.
3. Estabelece critérios de sucesso mensuráveis e observáveis.
4. Planeja um produto público visível e socialmente relevante.
5. Mapeia os recursos disponíveis e as possíveis limitações.
6. Elabora um cronograma realista com checkpoints de acompanhamento.

Atividades

1. **Canvas de Projeto Integrador:** Construir o canvas completo, respondendo a todas as etapas do MAPEAR para um projeto real a ser implementado nas próximas semanas.
2. **Antecipação de desafios:** Em grupo, listar os três principais riscos de implementação e elaborar um plano de contingência para cada um.
3. **Diário de planejamento:** Iniciar o diário de bordo do projeto com a descrição detalhada das etapas, dos recursos e dos desafios previstos.

5.3 Desenvolvimento e Aplicação do Projeto

— **Unidade:** 3h

Objetivos da Unidade

- Implementar o projeto com mediação ativa e registro sistemático.
- Aplicar atividades de PC e RE em contextos reais de sala de aula.
- Registrar processos, avanços e dificuldades para avaliação formativa.
- Realizar ajustes iterativos durante a execução, respondendo às necessidades dos alunos.

Desenvolvimento

A fase de implementação exige **atenção simultânea** a três dimensões:

- **Conteúdo** os conceitos de PC e RE estão sendo desenvolvidos conforme planejado?
- **Processo** os alunos estão colaborando, questionando e iterando ativamente?
- **Produto** o artefato (físico ou digital) está evoluindo de forma consistente?

Checkpoints semanais: Reserve 10 minutos ao final de cada aula para um checkpoint estruturado: (1) O que avançou? (2) O que está travado? (3) O que

precisa ser ajustado? Registrar em um mural, físico ou digital, visível a toda a turma, cria transparência e responsabilização coletiva.

Atividades

1. **Execução das etapas planejadas:** Desenvolvimento do projeto conforme o Canvas, com checkpoints regulares e registro no diário ou no mural digital.
2. **Observação de evidências:** Registro sistemático de evidências de aprendizagem usando o checklist de observação criado no Módulo 4.
3. **Relatório reflexivo parcial:** Ao final da fase de execução, cada professor produz um relatório reflexivo de meia página respondendo às três etapas da Reflexão Estruturada (Descrever, Analisar, Projetar).

5.4 Avaliação, Reflexão e Compartilhamento

— Unidade: 3h

Objetivos da Unidade

- Avaliar os resultados do projeto por meio de rubricas, feedback e autoavaliação.
- Consolidar as aprendizagens por meio da Reflexão Estruturada.
- Documentar e compartilhar práticas pedagógicas no Banco de Práticas MAPEAR.
- Apresentar projetos à comunidade educacional em formato de showcase.

Conteúdos

- Aplicação de rubricas e de feedback formativo ao projeto integrador.
- Reflexão Estruturada final: descrever, analisar e planejar os próximos passos.
- Ficha-padrão para o Banco de Práticas: contexto, objetivos, passo a passo, evidências, avaliação e anexos.
- Técnicas de apresentação: PechaKucha (20 slides E 20 segundos), galeria de ideias, showcase aberto.
- Licenciamento aberto (Creative Commons) e ética no compartilhamento de materiais.
- Construção de comunidades de prática: redes de professores que ensinam PC e RE.

Atividades e Produtos Finais

1. **Avaliação com rubricas:** Aplicação das rubricas do Módulo 4 aos projetos integradores. Cada projeto recebe feedback, tanto escrito quanto verbal, de dois colegas.
2. **Reflexão Estruturada final:** Cada professor completa a RE do projeto como um todo, documentando o processo do início ao fim.
3. **Showcase de práticas:** Apresentação dos projetos em formato PechaKucha ou em galeria cada professor tem 6 minutos para apresentar seu projeto à turma e aos convidados.
4. **Publicação no Banco de Práticas:** Preenchimento da ficha-padrão de cada prática e publicação no repositório digital do Banco de Práticas MAPEAR.

Produtos esperados ao final do curso:

- ✓ Projeto integrador implementado, avaliado e documentado.
- ✓ Portfólio digital completo do professor ao longo do curso.
- ✓ Prática pedagógica publicada no Banco de Práticas MAPEAR.
- ✓ Reflexão Estruturada final e plano de continuidade.
- ✓ Matriz de competências e rubrica de avaliação prontas para uso contínuo.

5.5 Canvas de Projeto Integrador Modelo

CANVAS DE PROJETO INTEGRADOR MAPEAR	
Problema-motriz	[Questão central do projeto aberta, autêntica, mobilizadora]
Perguntas orientadoras	[3 a 5 questões investigativas que guiam a aprendizagem]
Objetivos de aprendizagem	[Competências de PC, RE e BNCC mensuráveis e observáveis]
Critérios de sucesso	[Indicadores que mostram que os objetivos foram atingidos]
Produto público	[Resultado final: protótipo, aplicativo, apresentação, campanha]
Recursos	[Materiais, kits, ferramentas digitais, desplugadas, parcerias]
Etapas do projeto	[Sequência de atividades, mediação ativa, checkpoints]
Reflexão Estruturada	[Registro de aprendizagens, dificuldades e próximos passos]
Avaliação	[Rubricas, feedback, autoavaliação instrumentos e momentos]
Replicação	[Como outro professor poderia aplicar este projeto em seu contexto?]

5.6 Encerramento do Módulo 5 e do Curso

Encerramento do Curso MAPEAR

O Módulo 5 e o Curso MAPEAR chegam ao fim com professores preparados para:

- Integrar fundamentos, ferramentas, metodologias ativas e estratégias de avaliação em projetos reais de PC e de RE.
- Desenvolver e implementar projetos interdisciplinares com mediação ativa e reflexão contínua.
- Documentar, avaliar e compartilhar práticas pedagógicas replicáveis no Banco de Práticas MAPEAR.
- Contribuir para uma **comunidade de prática** que fortaleça o ensino de Pensamento Computacional e de Robótica Educacional na Educação Básica brasileira.

"A melhor forma de ensinar Pensamento Computacional é pensar computacionalmente junto com os alunos decompondo problemas reais, identificando padrões no caos, abstraindo o essencial e construindo algoritmos de aprendizagem que possam ser aprimorados a cada iteração."

IFBA Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

Prof. Ana Carolina Sokolonski - mapear.sokolonski.com.br

Apêndice Referências e Recursos

— REFERÊNCIAS

Referências Fundamentais

- **WING, J. M.** Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.
- **PAPERT, S.** *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books, 1980.
- **BRASIL.** *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.
- **SOKOLONSKI, A. C.; FILARDI, V. L.** Atividades extensionistas para o desenvolvimento de raciocínio computacional no ensino médio. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 15, 2023.
- **SOKOLONSKI, A. C.** Robótica educacional e pensamento computacional no ensino médio. In: *Educação: reflexões e experiências Vol. 2*. Editora Poisson, 2024.
- **COSTA, V. S.; SOKOLONSKI, A. C.** Ferramenta digital didática para apoiar o desenvolvimento do Pensamento Computacional. *REIC*, v. 23, n. 1, 2025.

Ferramentas e Plataformas

Ferramenta	URL
Scratch	https://scratch.mit.edu
Code.org	https://code.org
MakeCode	https://makecode.microbit.org
Tinkercad	https://tinkercad.com
CS Unplugged	https://csunplugged.org
Google Colab	https://colab.research.google.com
VEXcode VR	https://vr.vex.com
Banco de Práticas MAPEAR	mapear.sokolonski.com.br