

DESCRITIVO

Projeto Motriz – Pensamento Computacional

1 OBJETIVO

Ensinar o pensamento computacional para os alunos proporciona o desenvolvimento de algumas habilidades, como: resolução de problemas, raciocínio lógico e criatividade por meio da linguagem e dos conceitos da computação. Na prática, ensina as técnicas intelectuais para que os alunos consigam resolver os desafios de suas vidas, de forma mais eficiente.

Por exemplo, utilizar o pensamento computacional para: organizar os estudos, a rotina semanal, delegar atividades para trabalhos em equipe, estruturar uma lista de mercado, planejar uma viagem, entre outros.

Tendo isso em vista, o Projeto Educacional que tem como objetivo principal os seguintes itens:

- Proporcionar aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo e a resolução de problemas por meio do treinamento e prática no uso do pensamento computacional
- Possibilitar que o professor exerça seu importante papel como mediador e guia no desenvolvimento de atividades propostas para a prática do pensamento computacional, abrangendo tanto ambientes digitais quanto não digitais, incluindo atividades plugadas e desplugadas
- Transformar a sala de aula em um ambiente de aprendizagem a partir da prática de diversas atividades, distribuídas entre as temáticas maker, lógica e linguagem de programação e prototipagem estrutural e eletrônica
- Inserir tecnologias de criação e experimentação em um lugar central como ferramenta para alavancar o aprendizado
- Construir habilidades sociocognitivas

Instigando o desenvolvimento dessas competências, o projeto Motriz está em acordo com a BNCC e ao Complemento à BNCC – Computação na Educação Básica (homologado em 03 out. 2022), que divide a computação na Educação Básica em três eixos principais:

- a. Cultura Digital: Compreende os assuntos de letramento digital, cidadania digital, tecnologia e sociedade e segurança digital. Ou seja, prepara os cidadãos para conviverem em um mundo cada vez mais digital.
- b. Mundo Digital: Representação de dados, codificação, hardware e software, comunicação e redes, distribuição e processamento. Isto é, capacitar as escolas fisicamente para que estejam aptas a oferecer a infraestrutura necessária aos alunos e professores.
- c. Pensamento Computacional: Abstração, reconhecimento de padrões, decomposição, algoritmos, análise, automação. Trata-se das habilidades necessárias para analisar, resolver e automatizar problemas e soluções. Fazer uso dos métodos científicos mais utilizados na computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento.

Tendo como foco Pensamento Computacional, o Projeto MOTRIZ integra os eixos Cultura Digital e o Mundo Digital que tem grande relevância na abordagem da computação no universo escolar.

O Projeto Motriz também está em acordo com a PNED, que no eixo estruturante II- Educação Digital Escolar, tem como objetivo garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais.

Para atingir os objetivos propostos, são descritos nos próximos itens todos os recursos que deverão ser disponibilizados aos professores e alunos das escolas.

2 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo abrange os alunos da Educação Infantil (a partir dos 3 anos) e Ensino Fundamental I (1º ao 5º Ano).

3 COMPOSIÇÃO DO PROJETO

Composto por uma coleção de livros, kit tecnológico(em comodato) e treinamento de produto.

3.1. Material de apoio didático para o aluno e para o professor e revista da família.

Os livros de apoio didático abordam os conceitos do Pensamento Computacional de forma clara e progressiva, adaptados para diferentes faixas etárias e níveis de habilidade, e abordam, através da didática de projetos, formas de construção de conhecimento sobre o tema.

Todas as atividades propostas estão fortemente relacionadas com a BNCC e seu complemento, sempre com indicações claras e objetivas.

Tendo como foco o Pensamento Computacional, eixo que aborda os fundamentos da ciência da computação, o projeto traz de forma integrada os eixos Mundo Digital e Cultura Digital. Conteúdos também são disponibilizados para os pais e responsáveis sobre a importância da educação em computação e a oferta de atividades práticas e divertidas de apoio ao aprendizado de seus filhos em casa.

- **Kit do aluno**
 - Livro do Aluno
 - Revista da Família

- **Kit do Professor**
 - Livro do Aluno
 - Livro do Professor
 - Revista da Família

3.2. Equipamentos maker para a prática da computação¹

¹ kits tecnológicos e tapetes pedagógicos disponibilizados em comodato e modulados conforme necessidades e variações referente aos anos de escolaridade de cada unidade escolar.

São disponibilizados elementos computacionais e de prototipagem e recursos para seu uso que permitem aos alunos fazer experimentos e desenvolver projetos práticos e criativos com equipamentos desplugados e plugados. Esses equipamentos servem para aumentar o acervo de recursos tecnológico e atendem o Eixo Mundo Digital do Complemento à BNCC – Computação na Educação Básica.

O Kit da Escola é munido de todos os elementos necessários e imprescindíveis para a execução do Projeto Motriz - Pensamento Computacional. É composto por ferramentas e produtos especialmente elaborados para o ambiente didático, sendo de fácil compreensão e manuseio.

• **KIT ESCOLA Para a Educação Infantil**

- Robôs para ensino de linguagem direcional, lógica de programação, sequenciamento e solução de problemas
- Kit com 480 unidades de Blocos Duplos de Resina Colorido
- 44 Tapetes para desenvolver atividades com o robô na Educação Infantil.

• **KIT ESCOLA Para o Ensino Fundamental Anos Iniciais**

- Kits placa touchpad
- Kits com 692 peças de montagem estrutural com motor
- Kits de prototipagem eletrônica

Esses itens estão descritos detalhadamente no **ANEXO 1** deste documento.

3.2.1 Robô Direcional e Tapetes Pedagógicos

A utilização do Robô direcional em conjunto com os tapetes de atividades, desafiam os alunos a resolverem situações problema através de uma sequência de comandos direcionais (algoritmos), que são inseridos no Robô (dispositivo computacional), utilizando-se de repetições e padrões para atingir o objetivo proposto. Depois os alunos são incentivados a mostrar seu raciocínio e comparar as soluções entre eles.

3.2.2 Kit Prototipagem Estrutural e Eletrônica

Com um kit desenvolvido para atender os alunos da Educação Infantil e outro mais avançado para uso do Ensino Fundamental primeiros anos, os alunos aprenderão os conceitos estruturais na criação de soluções concretas para os problemas propostos. Os problemas irão ganhando níveis de dificuldade até que nos últimos anos desse segmento comecem a construir máquinas motorizadas.

3.2.3. Kit Placa Touchpad:

Utilizando essa placa de circuito os alunos aprenderão linguagens de programação simples que irão dar vida ao ambiente ao seu redor. Os problemas propostos mostram aos alunos como funciona a potencialização da solução de problemas através de um ambiente digital utilizando-se de ferramentas computacionais.

3.2.4 Kit Prototipagem Eletrônica:

Esse kit é introduzido aos alunos para que possam entender os princípios eletrônicos do mundo contemporâneo.

3.3. Treinamento para os professores

Para que estejam preparados para ensinar os conceitos do Pensamento Computacional de maneira prática e eficaz, o treinamento abordará conceitos e práticas docentes que mostrarão de forma prática como exercer seu importante papel como mediador e guia abrangendo tanto ambientes digitais quanto não digitais, incluindo atividades plugadas e desplugadas. Dessa maneira, os professores e coordenadores das escolas dominarão técnicas que permitam a realização dos projetos estruturados e ainda entenderão como a tecnologia pode ser utilizada de muitas outras formas para a introdução dos alunos em um mundo cada vez mais digital. O treinamento possibilita que o docente aborde em sala de aula os três eixos contemplados na Computação - complemento à BNCC: Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Digital.

- Apesar de recomendável, não é impeditivo o fato de não haver internet disponível na sala de aula.
- Em alguns projetos será necessária a utilização de pelo menos 1 computador para a execução das atividades.

4. FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Ao pensar na criação do projeto Motriz – Pensamento Computacional e selecionar diferentes teorias de aprendizagem para fundamentar a metodologia aplicada, foram feitas diversas reflexões a respeito de temas e debates da atualidade: as narrativas da sociedade; as necessidades dessa sociedade e as novas demandas do mercado de trabalho; as dificuldades e a viabilidade de aplicação das novas teorias de aprendizagem nos ambientes das escolas brasileiras.

Um dos princípios da educação é que se tenha uma utilidade efetiva para as teorias de aprendizagem e que elas busquem a solução de problemas iminentes do Ensino Básico. Como é de conhecimento de educadores e teóricos da área, não existe uma “fórmula mágica” na aplicação das teorias de aprendizagem, nem se pode aplicá-las a todo tipo de atividade educacional. Diante disso, para conceber este projeto tomamos como base teorias relevantes de importantes teóricos da área educacional:

Jean Piaget (1896-1980) foi um cientista suíço, que revolucionou a forma como a educação das crianças é vista, mostrando como elas constroem o próprio aprendizado. Um dos nomes mais influentes da Educação, dedicou sua vida à observação do processo de aquisição de conhecimento, em particular pelas crianças, estudando o desenvolvimento de sua inteligência e considerando a evolução do raciocínio desde o nascimento do ser humano, denominado de epistemologia genética. A proposta construtivista, de inspiração piagetiana propõe a participação do aluno ativamente no próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos.

Reuven Feuerstein (1921-2014) foi um psicólogo israelense e ex aluno de Piaget que, propôs a noção de que o cérebro humano pode ser modificado, em que as faculdades

intelectuais podem ser expandidas em um indivíduo independente de sua idade, e que considera que a mediação é uma importante ferramenta para mudá-lo, desenvolveu a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) e a teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (MCE), a partir desses pressupostos. De acordo com o Feuerstein, a experiência de aprendizagem mediada (EAM) é um tipo especial de interação entre quem ensina e quem aprende. A EAM é o processo pelo qual a aprendizagem acontece a partir do posicionamento de outro ser humano que se coloca entre o sujeito e o objeto de conhecimento, selecionando, interpretando e ampliando os objetos, onde o mediador interpõe e seleciona os estímulos externos, atuando como um facilitador da aprendizagem.

Seymour Papert (1928-2016) mudou a forma do mundo pensar a educação e o processo de aprendizagem ao desenvolver o “Construcionismo”. É reconhecido como o mais importante pensador e incentivador sobre o uso de computadores na educação, sendo um dos fundadores do Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e pioneiro em criar uma linguagem de programação totalmente voltada para a educação, a linguagem LOGO. Também foi pioneiro nos estudos sobre a inteligência artificial, num tempo onde a Internet não era nem sonhada. O construcionismo tem como proposta que sejam fornecidos os instrumentos necessários para que os alunos possam descobrir e explorar o conhecimento. O aprendizado acontece pelo processo de colocar a mão na massa, de fazer com as próprias mãos. “É o aprender fazendo e o pensar sobre o que está fazendo”, assumindo o protagonismo no processo de aprendizagem. Para Papert, o Construcionismo é uma adaptação “avançada” do Construtivismo de Jean Piaget, e considera o computador uma importante ferramenta de mediação para o aprendizado. Baseados em sua teoria, o processo de aprendizagem acontece através da realização de uma atividade concreta que gera como resultado em um produto palpável com um significado pessoal para quem está aprendendo. Sendo assim, determina o conceito de que se aprende melhor fazendo.

Philippe Perrenoud é doutor em Sociologia e Antropologia. Atua nas áreas relacionadas à currículo, práticas pedagógicas e instituições de formação nas faculdades de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Genebra, sendo uma referência para os educadores na atualidade. Para o autor, o sucesso e o fracasso escolar não são dependências únicas do ambiente escolar. Para Feitosa (2013, p.22) “Em sua visão, cada aprendizado deve ter como objetivo preparar os alunos para etapas subsequentes do currículo escolar, tornando-os capazes de mobilizar suas aquisições escolares fora do ambiente escolar, tornando qualquer espaço um ambiente pedagógico.” Em suas obras, o teórico propõe diretrizes norteadoras para a implementação do processo de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de competências, sendo essa sua principal contribuição no desenvolvimento desse projeto

Desta forma, baseado na fundamentação teórica, utilizaremos a metodologia STEAM com a estrutura 4C para trabalharmos os seguintes recursos para o desenvolvimento desse projeto: Pensamento Computacional, Atividade Maker, Lógica e Linguagem de Programação, Prototipagem Estrutural e Prototipagem Eletrônica.

4.1 Aplicação da metodologia STEAM nas aulas

A metodologia STEAM surgiu nos Estados Unidos, na década de 1990, a partir da constatação do grande desinteresse dos alunos em relação às ciências exatas. A sigla é um

acrônimo para as disciplinas Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (do inglês: *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*).

Ela consiste em integrar os conhecimentos dessas áreas com o objetivo de preparar os alunos para os futuros desafios como cidadãos, permitindo que usem essas conexões estabelecidas no momento de resolver um problema. Tal interdisciplinaridade é de grande benefício para o aprendizado e incentiva os alunos a colaborarem uns com os outros.

Em aulas com metodologia STEAM os alunos são apresentados a projetos nos quais colocam a mão na massa, buscam solucionar problemas e interpretam suas criações, aumentando o protagonismo estudantil durante as aulas. Por fim, eles aprendem a respeito da importância de não desistir e de concluir tarefas, mesmo diante de desafios.

4.2 A estrutura 4C desenvolvida durante as aulas

No projeto Motriz – Pensamento Computacional, durante as aulas, são utilizados kits tecnológicos separados por faixa etária. Os alunos são divididos em equipes e a abordagem de aprendizagem é baseada em uma estrutura que chamamos de “4Cs”, sendo cada um deles representado por um momento: conectar, contemplar, construir e continuar. Nesses quatro momentos os alunos são livres para experimentar e explorar à medida que adquirem novos conhecimentos. É importante ressaltar que em todas as aulas os alunos passarão por todos eles.

Em todos os momentos dessa estrutura o professor atua como facilitador e guia – ajuda os alunos a alcançarem soluções e promove colaboração, comunicação, criatividade, pensamento crítico, resolução de problemas, entre outras competências e habilidades –, cuja posição é fundamental para o desenvolvimento dos projetos. A aplicação desses processos ao conteúdo curricular tem como resultado não só a construção de conhecimentos relacionados ao currículo em si, mas também de outras aprendizagens essenciais.

Durante as aulas do projeto Motriz – Pensamento Computacional, os alunos vivenciam e experimentam o pensamento científico e crítico de maneira interpretativa e reflexiva, por meio da ludicidade e/ou de provocações interdisciplinares, fortalecendo a integração entre as áreas do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e competências.

É importante destacar que em todas as aulas ao longo do ano, dos quatro momentos estabelecidos para a coleção, o construir é a etapa principal, pois fundamenta-se na premissa de que o estudante precisa pensar em soluções e aprender enquanto faz, pratica e coloca a mão na massa.

5. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional é abordado no documento homologado em 03/10/2022, [Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC \(mec.gov.br\)](https://www.mec.gov.br/computacao-na-educacao-basica-complemento-a-bncc) como sendo os métodos científicos utilizados na computação para analisar, resolver e automatizar problemas e soluções. Na prática, ensina as técnicas intelectuais para que os alunos consigam resolver os desafios de suas vidas, de forma mais eficiente.

Para se ensinar o Pensamento Computacional, o Projeto Motriz implementa a cultura maker baseada nas diretrizes da EDUCAÇÃO 5.0.

Conheça um pouco mais sobre esses temas:

5.1 – Cultura Maker

A cultura maker, é um movimento que incentiva a “mão na massa” e a ideia do DIY (*Do It Yourself* ou “faça você mesmo”), ou seja, os professores podem propor experimentações aos alunos e, desse modo, explorar sua criatividade, raciocínio e planejamento. Nesse cenário, o aluno é o protagonista.

O movimento DIY, do qual se originou, surgiu na década de 1950, em função do alto valor da mão de obra na época. Esse período de pós-segunda guerra, em que recursos e materiais estavam escassos, exigia adaptações criativas. Foi apenas na década de 1970, no entanto, que a aparição dos primeiros computadores pessoais sinalizou o que viria a ser a cultura maker. A revista americana *Make*, iniciada em 2005 e voltada exclusivamente a esse assunto, fez o termo se popularizar.

O papel do professor é um diferencial para as experiências relacionadas a essa cultura. Este atua como um mediador, direcionando os projetos e trazendo significado para cada conteúdo. Já o aluno é colocado como protagonista de seu aprendizado, não mais em um papel de apenas absorver passivamente o que lhe é ofertado pela escola, mas de construir competências e habilidades em conjunto ao professor – que amplia o potencial do aluno, o guiando. Dessa maneira, os alunos na Educação 5.0 aperfeiçoam habilidades como autonomia, trabalho em equipe, inteligência emocional e pensamento crítico.

As atividades maker nem sempre estão relacionadas a prototipagem

ou precisam de acessórios complicados. Elas podem acontecer, por exemplo, nas aulas de ciências, em que os alunos utilizam um copo de iogurte para a experiência da germinação do feijão; na confecção de cartazes para uma exposição; nas aulas de arte ao criarem esculturas de argila; ou na criação de maquetes sobre solos para as aulas de geografia.

5.2 A Educação 5.0

5.2.1 O que é e sua importância

Surgida no Japão em 2016, o principal objetivo da Educação 5.0 é inserir a tecnologia no projeto pedagógico das escolas, a fim de, no processo de ensino e aprendizagem, promover uma interação saudável e enriquecedora com os recursos tecnológicos ao longo da formação dos alunos; além disso, busca colocar as pessoas como protagonistas e gerar soluções para problemas que impactam a sociedade.

5.2.2. Por que o projeto Motriz é baseado na Educação 5.0?

A tecnologia está modificando a maneira como vivemos, nos comunicamos, ensinamos e aprendemos. As salas de aula foram impactadas, dando origem à chamada Educação 5.0. É papel da escola incentivar a Educação 5.0, em que o pensamento computacional, a linguagem de programação, a prototipagem, os robôs e outras tecnologias se somam para impulsionar o processo de aprendizagem, e assim criar ambientes inovadores e favoráveis para o desenvolvimento de projetos que aproximem os alunos dessa realidade.

5.2.3 O papel da escola, do professor e da família

Para o desenvolvimento da Educação 5.0, a comunidade escolar – formada por escolas, professores, alunos, famílias e moradores do entorno da escola – deve ser o foco dos projetos desenvolvidos no ambiente escolar. Assim, todos que compõem a comunidade podem contribuir com a identificação de seus problemas e, conseqüentemente, procurar soluções em conjunto.

a. Escola

Os temas pensamento computacional, prototipagem e programação foram inseridos na grade de ensino das escolas em diversos países, como na Inglaterra, Austrália, Japão, Estados Unidos e, agora, chegaram ao Brasil, assim como a cultura *maker* (baseada no “*learning by doing*” ou “faça você mesmo”). Com isso, a tecnologia vem sendo integrada nas salas de aulas, e suas ferramentas passaram a fazer parte da rotina escolar.

Nesse cenário, o papel fundamental da escola é estimular o aluno a adquirir competências socioemocionais, que estão diretamente associadas à maneira como lidamos com as pessoas: colaboração, comunicação, criatividade, adaptabilidade, persuasão, inteligência emocional, empatia, resiliência, relacionamento interpessoal e gerenciamento de conflitos. Só assim eles se prepararão para enfrentar as constantes mudanças no cotidiano.

Por isso, entendemos que é de extrema importância a integração dos aspectos cognitivos e socioemocionais na educação.

b. Professor

O educador transforma-se em uma referência quando promove o aprendizado e vai além da sala de aula, levando os estudantes a pensarem de maneira crítica, quando ajuda a despertar a consciência e a formar cidadãos capazes de melhorar as realidades em que vivem.

O professor 5.0, portanto, deve dominar as novas tecnologias e conhecer métodos modernos e diversos recursos tecnológicos para tornar as aulas mais interativas, participativas e produtivas. Também deve se retirar do papel de dono do conhecimento e assumir a importante função de ser o mediador no processo ensino × aprendizagem × conteúdo × soluções × família.

c. Família

A família faz parte da comunidade escolar e é importante envolvê-la no que se referir à educação dos alunos. A parceria entre escola e família engaja o aluno, o motiva a buscar desenvolvimento pessoal e a enfrentar desafios.

Como viver demanda lançar mão de muitas competências, a parceria ganha ainda mais destaque no trabalho com as competências socioemocionais, mobilizadas por meio de atitudes diversas, como simples conversas com as crianças e adolescentes a respeito de situações e fatos do dia a dia. O contato cotidiano recorrente e produtivo com a família fortalece o vínculo e o respeito mútuo, e geralmente resulta em alunos mais interessados e comprometidos.

Ao engajar os alunos, a parceria escola-família impulsiona o desenvolvimento deste e de muitos outros projetos.

6 O PROJETO E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento que regulamenta os conteúdos essenciais que devem ser trabalhados nas escolas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, com o objetivo de garantir o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento pleno de todos os alunos.

Para assegurar uma formação básica comum, orientando os currículos e as propostas pedagógicas dos sistemas de ensino das escolas públicas e privadas de todo o Brasil, a BNCC coloca em prática o que está previsto no artigo 9 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996). Desse modo, ela estabelece conhecimentos, competências e habilidades que os alunos devem desenvolver durante todas as etapas da Educação Básica e que guiam as aprendizagens em todas as áreas do conhecimento. Ao indicar o que os alunos têm direito a aprender, a BNCC ajuda a melhorar a qualidade do ensino no Brasil, possibilitando a igualdade no sistema educacional e colaborando para a formação integral e a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva.

Nesse contexto, a tecnologia é uma competência de ensino que percorre todo o currículo e permeia todas as áreas do conhecimento. Com isso, a introdução da tecnologia na escola é essencial, principalmente, porque seu propósito é possibilitar interação, colaboração e personalização no ensino. A BNCC, assim, incentiva os alunos a se apropriarem de linguagens e tecnologias digitais, a tornarem-se fluentes em sua utilização, e a consolidar a aplicação dos recursos em cada componente curricular.

O projeto Motriz – Pensamento Computacional, dessa maneira, aproxima a educação tecnológica da realidade dos alunos. Os formatos digitais aumentam os recursos disponíveis para os professores ensinarem. Conseqüentemente, expandem as possibilidades de compreensão e aprendizado dos alunos.

O Projeto Motriz também está em acordo com a BNCC, que apresenta as competências que o aluno deve construir ao longo dos seus anos de estudo. Uma 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.

Ressaltamos que as competências 4 e 5 abrangem direta e expressivamente o uso da tecnologia pelos alunos.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

(BRASIL, 2018, p. 9-10)

Enquanto a competência 4 discorre sobre o digital como uma das linguagens a serem utilizadas e a importância de uma experiência mais completa por meio de diferentes formas de expressão e plataformas, a competência 5 foca totalmente no aprofundamento de seu uso com senso crítico, pois destaca a tecnologia digital de maneira mais específica e mostra objetivamente aos alunos como deve ser feito o uso compreensivo, responsável e criativo do recurso.

Dessa maneira, é possível perceber que, em essência, as duas competências têm forte ligação com as novas maneiras de assimilar a informação e de se expressar, cujos objetivos impactam não só a realidade individual como a coletiva.

6.1 Competências da Computação- complemento à BNCC presentes no projeto

O Projeto MOTRIZ está em acordo com o **Complemento à BNCC – Computação na Educação Básica** (homologado em 3 out. 2022), que divide a computação na Educação Básica em três eixos principais:

- a. **Cultura Digital:** Compreende os assuntos de letramento digital, cidadania digital, tecnologia e sociedade e segurança digital. Ou seja, prepara os cidadãos para conviverem em um mundo cada vez mais digital.
- b. **Mundo Digital:** Representação de dados, codificação, hardware e software, comunicação e redes, distribuição e processamento. Isto é, capacitar as escolas fisicamente para que estejam aptas a oferecer a infraestrutura necessária aos alunos e professores.
- c. **Pensamento Computacional:** Abstração, reconhecimento de padrões, decomposição, algoritmos, análise, automação. Trata-se das habilidades necessárias para analisar, resolver e automatizar problemas e soluções. Fazer uso dos métodos científicos mais utilizados na computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento.

Os códigos relacionados a esse complemento computacional já foram atualizados e estão relacionados em cada atividade.

O documento pode ser baixado no endereço: [Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC \(mec.gov.br\)](http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file) - <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>

6.2 Relação entre o projeto, a Matemática e o Pensamento Computacional

Com o objetivo de fundamentar o projeto, sua aplicabilidade e suas ligações com a Matemática, o Pensamento Computacional e as habilidades de raciocínio lógico e crítico,

interpretação, representação, comunicação, investigação e argumentação, destacamos alguns fragmentos da BNCC:

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.

[...]

No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade –, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental.

[...]

O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional.

(BRASIL, 2018, p. 266)

Durante o projeto, o Pensamento Computacional e outros conteúdos de Matemática são apresentados, convergindo com o que vemos em outro trecho da BNCC:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa.

Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (BRASIL, 2018, p. 271)

Entendemos que, ao longo do projeto, as atividades que são desenvolvidas com os recursos de imersão na cultura *maker*, prototipagem estrutural, lógica e linguagem de programação, prototipagem eletrônica e placa de circuito estão diretamente relacionadas à Matemática e ao Pensamento Computacional quando levam o aluno a praticar e resolver desafios por meio de exercícios propostos com passo a passo, comandos dados, sequências de ordem, contagem de peças, construção de protótipos 3D, lateralidade e noções espaciais, conceitos tecnológicos (alavancas, eixos, estruturas, rodas, equilíbrio, polias, engrenagens e roldanas), algoritmo, desafios de lógica e linguagem de programação.

Como visto, a BNCC apresenta a ideia de uma educação **integral e igualitária**, na qual os aspectos físicos, emocionais e sociais estejam contemplados enquanto o aluno se desenvolve. Ao gerar oportunidades de contato com as mais diversas linguagens digitais e não digitais, comunicativas e artísticas durante os anos escolares, o aluno se torna capaz de compreender, utilizar e criar tecnologias.

7. O Projeto Motriz e a POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO DIGITAL (PNED)

Promulgada em 11 de janeiro de 2023, a Política Nacional de Educação Digital, (PNED), foi estruturada a partir da articulação entre programas, projetos e ações de diferentes entes federados, áreas e setores governamentais a fim de potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, com prioridade para as populações mais vulneráveis.

A PNED entrou em vigor em janeiro de 2024. A partir dessa data, as escolas terão que se adaptar às diretrizes e metas estabelecidas pela PNED promovendo a educação digital em todos os níveis de ensino e garantir que os estudantes tenham acesso a recursos de qualidade.

As escolas também terão que promover na formação de professores e gestores escolares para o uso das tecnologias digitais, garantindo assim que as tecnologias digitais sejam utilizadas de forma efetiva e segura na educação.

A PNED apresenta os seguintes eixos estruturantes:

- I - Inclusão Digital;
- II - Educação Digital Escolar;
- III - Capacitação e Especialização Digital;
- IV - Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Instigando o desenvolvimento dessas competências, o PROJETO MOTRIZ está em acordo com a BNCC, o Complemento à BNCC – Computação na Educação Básica e à Política Nacional de Educação Digital (PNED).

8 RECURSOS UTILIZADOS

8.1 Pensamento Computacional

Para que o computador realize uma tarefa ou solucione um problema, é necessário que seja criada uma sequência de instruções. O pensamento computacional é uma maneira de pensar com o objetivo de resolver problemas complexos, assim como faz o computador, este problema precisa de uma estratégia e para ser solucionado precisa ser dividido em partes.

O pensamento computacional foi criado para que possamos usar estratégias no dia a dia que nos ajudem a resolver os problemas cotidianos.

O pensamento computacional se baseia em quatro pilares:

- **Decomposição:** é a divisão de um problema complexo em partes menores, para que sejam mais fáceis de resolver.
- **Reconhecimento de padrões:** é a identificação de padrões repetitivos para resolver o problema de forma mais eficiente. Quanto mais padrões conseguimos reconhecer, mais fácil e rápido será a resolução do problema.
- **Abstração:** é a análise de elementos que possuem relevância, diferenciando-os daqueles que podem ser deixados de lado, filtrando e classificando elementos, criando estratégias que permitam separar apenas os elementos essenciais.
- **Algoritmos:** é o desenvolvimento de uma sequência de instruções para execução de uma tarefa.

8.1.1 Pensamento Computacional e as Habilidades Desenvolvidas

Pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores-, para aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade. (BLIKSTEIN, 2008)

O pensamento computacional faz com que as pessoas sejam mais assertivas para resolver problemas, já que usar a ordenação ajuda na economia de tempo para tarefas comuns.

Quando realizamos atividades de Pensamento Computacional, desenvolvemos habilidades importantes, como o pensamento crítico, a criatividade, a flexibilidade cognitiva e a resolução de problemas.

Vale ressaltar que, ao se trabalhar tais habilidades, promovemos a inclusão digital e o aumento da produtividade dos estudantes.

Na BNCC, o pensamento computacional é citado algumas vezes. Esse modo de pensar está diretamente ligado à “resolução de problemas”, não necessariamente a um computador.

8.2 Atividades Maker

A proposta da cultura maker se alinha ao construtivismo, a partir da máxima “Inventar é Aprender” de Jean Piaget. A cultura maker estimula os alunos a construir, consertar e fabricar vários tipos de objetos e projetos. Dessa maneira, o aluno pode transformar o que está na imaginação em algo real.

Como vimos, a ideia a cultura maker é incentivar os alunos a interagir com ferramentas e diversos materiais para produzir algo por meio de atividades e projetos (tecnológicos ou não) que partem do imaginário dos estudantes para criar experiências. Dessa maneira, os alunos identificam problemas e buscam soluções para eles – pesquisam, levantam hipóteses, testam e compartilham o aprendizado entre as equipes.

O papel do professor traz um diferencial para as experiências aqui. Ele é o mediador, quem direciona os projetos e agrega significado a cada conteúdo. Já o papel do aluno é ser o protagonista de seu aprendizado e aperfeiçoar algumas habilidades, como autonomia, trabalho em equipe, inteligência emocional e pensamento crítico.

8.3 Prototipagem estrutural

As aulas de Prototipagem propõem uma abordagem diferenciada, na qual os estudantes veem os problemas cotidianos serem resolvidos de maneira objetiva e interessante, o que estimula a criatividade e a curiosidade. Nelas os alunos assimilam melhor os conceitos abstratos das aulas de Matemática e Física e, com base na prática, constroem os conhecimentos necessários para compreender o funcionamento e a montagem de um robô. Nesse cenário, a utilização da Prototipagem em sala de aula pode se configurar em uma proposta privilegiada para instigar e desafiar os alunos, visando ao aprendizado dessas disciplinas e à diminuição das dificuldades de aprendizagem.

Já a Prototipagem Educacional é uma ferramenta de aprendizagem, cujo foco está na pesquisa, exploração, descoberta e construção de um protótipo – pequeno objeto, bicho ou construção de máquina que imitam os que temos na vida real – para promover a aquisição de um novo conhecimento. Essa proposta pedagógica traz enormes benefícios para os alunos, como a melhora cognitiva, o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento crítico, além de prepará-los para utilizar a tecnologia de maneira positiva e produtiva.

A Prototipagem Educacional se divide em dois eixos: a Estrutural e a Eletrônica. Nas aulas de Prototipagem estrutural os alunos irão construir protótipos de elementos do nosso dia a

dia, utilizando kits tecnológicos de montagem estrutural. Lembrando que protótipos são pequenos objetos, bichos ou máquinas, que imitam os que temos na vida real.

Os kits de montagem estrutural são formados por uma variedade de peças de construção coloridas, integráveis, geralmente de plástico, resistentes e reutilizáveis. Alguns até imitam peças reais, como parafusos, porcas, engrenagens etc. Sua principal função é instigar os alunos a construir modelos, desde estruturas e mecanismos a máquinas simples e elétricas.

Sobre a Prototipagem eletrônica falaremos mais à frente no capítulo sobre prototipagem eletrônica.

Ao levar os alunos a investigar e explorar as possibilidades desses kits, eles poderão aprender desde os conceitos mais simples de construção, alguns princípios de mecânica básica e até o complexo funcionamento de máquinas avançadas, movidas a motor, aplicando na prática os conhecimentos teóricos aprendidos nos livros e na sala de aula.

O que torna a Prototipagem um diferencial dentro das escolas é o estímulo à formação do senso crítico nos alunos, assim como o desenvolvimento de argumentos e comunicação. Ou seja, quando o aluno cria um protótipo, ele precisa ter argumentos para comunicar à sociedade o porquê daquela construção.

Sabendo que a tecnologia impacta profundamente a vida de todos, a Prototipagem é um instrumento pedagógico poderoso. Além de levar a tecnologia para dentro das salas de aula, atrai o interesse e conduz a atenção dos alunos para temas atuais e relevantes, por meio de conteúdos que devem ser ensinados nas diversas áreas, e desenvolve habilidades e competências essenciais para o nosso tempo.

8.4 Lógica de programação e movimentos sequenciais

Um algoritmo é uma lista de tarefas ou comandos organizados em um passo a passo, claro e lógico, com o objetivo de executar ações para a resolução de um problema.

Ao definirmos um algoritmo para atingir certo objetivo e, assim, solucionar um problema, estamos usando a técnica conhecida como lógica de programação. Essa técnica nada mais é do que organizar coerentemente um passo a passo com instruções.

É importante destacar que um algoritmo, ou uma lista de tarefas, não pode ser redundante ou subjetivo. Ele precisa ser claro e detalhado para que uma pessoa ou uma máquina possa interpretar corretamente seus comandos e, assim, executar a tarefa sem dúvidas ou erros.

8.5 Linguagem de Programação

Ao definirmos um algoritmo para atingir certo objetivo e, assim, solucionar um problema, estamos usando a técnica conhecida como lógica de programação. Essa técnica nada mais é do que organizar coerentemente um passo a passo com instruções.

Uma Linguagem de Programação é uma forma de escrever essas instruções de forma que computadores possam executá-las e assim atingir seu objetivo.

O Scratch é um programa que permite escrever uma sequência de comandos que dirá ao computador o que deve ser feito. Ele foi desenvolvido pelo Media Lab do MIT (Instituto de

Tecnologia de Massachusetts) em 2007, e tem como principais características a facilidade e acessibilidade, permitindo que pessoas no mundo todo comecem seus estudos em linguagem de programação. Ele é uma ferramenta gratuita que pode ser utilizada por todo mundo. Basta apenas ter um computador, tablet ou smartphone com acesso à Internet para começar a programar e criar.

É fácil aprender programação através do Scratch, pois ele utiliza uma interface gráfica amigável, colorida e seus comandos são organizados em blocos.

O que pode ser criado utilizando o Scratch?

Com ele, os alunos podem criar histórias e desenhos animados, é possível dar vida aos personagens com movimentos e voz, tocar músicas, criar instrumentos musicais e trilhas sonoras, criar quiz e os mais variados tipos de jogos: de ação, de aventura, de plataforma e em 3D.

8.6 Prototipagem eletrônica

Pegue um lápis ou uma caneta e uma folha de papel. Faça um rascunho de um texto ou desenho. Parece ser um exemplo muito simples, mas é um modelo excelente, e ainda muito utilizado, na organização ou estruturação de uma ideia. Podemos chamá-lo de protótipo de papel.

Ao processo de transferir o conceito de uma ideia para a realidade e transformá-la em qualquer objeto físico ou virtual que simula uma interação damos o nome de prototipagem. Sua principal função é validar essa ideia.

Quando criamos um protótipo, estamos materializando uma versão inicial, um esqueleto, daquilo que temos em mente. Essa versão precisa transmitir a funcionalidade, as características visuais e o seu propósito.

A prototipagem está presente em diversas áreas do nosso cotidiano: na criação de um produto, na construção de casas e prédios, na confecção de roupas e no desenvolvimento de recursos tecnológicos, nos segmentos da indústria automotiva, na arquitetura, na construção civil, entre outros.

O objetivo do protótipo é apenas fazer uma simulação real da sua ideia, permitindo até mesmo a realização de testes. A prototipagem é um caminho importante para pôr em prática grandes ideias sem gastar muito tempo e dinheiro e verificar se realmente funcionam.

Nas aulas de prototipagem educacional, como vimos no capítulo 2 sobre atividade maker e no capítulo 3 sobre prototipagem estrutural, mesclamos ambientes de aprendizagens que reúnem materiais não estruturados (sucata e papelaria) e kits tecnológicos de montagem, que são divididos em dois tipos: estruturais e eletrônicos.

Os kits usados são compostos de diversas peças, motores e sensores, controlados ou não por uma placa. Quando há uma placa, os estudantes têm de usar um software que permite programar o funcionamento dos modelos montados.

Ao inserir componentes elétricos, que precisam da energia elétrica para funcionar, e eletrônicos, que podem ser programados, em um protótipo, as aulas de prototipagem ganham uma nova roupagem e passam a ter como principal objetivo a aprendizagem da

prototipagem eletrônica. Nela trabalhamos com protótipos simples – os quais, com o auxílio de sucata e material de papelaria, ganham vida apenas utilizando pilhas e baterias – e um nível mais avançado, no qual são usados componentes eletrônicos, que funcionam ao se conectarem a uma placa movida a energia ou são controlados por meio de uma programação feita no computador.

9. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Foram elaborados para abordar o Pensamento Computacional através dos pilares da Educação 5.0.

Para a Educação Infantil, destinada aos alunos de 3 a 5 anos, abordamos:

- Pensamento Computacional
- Atividades Maker
- Prototipagem Estrutural
- Lógica de Programação e Movimentos Sequenciais

Total: 26 projetos por ano de escolaridade.

Para o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, abordamos:

- Pensamento Computacional
- Atividades Maker
- Prototipagem Estrutural
- Linguagem de Programação
- Prototipagem Eletrônica

Total: 26 projetos por ano de escolaridade.

10. CONCLUSÃO

Oferecer essa oportunidade para os alunos é a garantia de desenvolver uma geração com cidadãos mais eficientes, criativos e com iniciativa para estudar, trabalhar, explorar e conviver melhor.

Nesse cenário, o projeto será uma experiência enriquecedora, incentivadora e emocionante.

ANEXO 1

- Informações técnicas dos equipamentos eletrônicos e de prototipagem estrutural e eletrônica.

Kit Tecnológico para a Educação Infantil*

Item 1: Robô para ensino de linguagem direcional, lógica de programação, sequenciamento e solução de problemas

Descrição: Robô de fácil operação com diversos recursos para programar, sendo uma ferramenta de programação indispensável para qualquer sala de aula, no ensino da linguagem direcional, lógica de programação, sequenciamento e solução de problemas.

O Kit deve:

- Possuir 4 teclas direcionais (para frente, para trás, para a direita e para a esquerda).
- Possuir um botão para executar a sequência de comandos;
- Realizar movimentos sequenciais para alcançar os objetivos propostos pelo professor;
- Poder gerar com cada comando de movimento um giro de 45 graus ou um passo de 15 cm;
- Possuir bateria recarregável através de cabo USB;
- Incluir um robô e um cabo USB.
- 44 Tapetes para desenvolver atividades com o robô
-

Item 2: Bloco duplo de resina para crianças de 3 a 5 anos

Descrição: Kit de Blocos Duplos (Grandes) para manipulação de crianças a partir de 3 anos.

O Kit deve conter:

- 480 unidades de blocos duplos coloridos com variedade mínima de 10 formatos, em várias cores;

Kit Tecnológico para o Ensino Fundamental I*

Item 1: Placa Touch

Descrição: Placa para transformar praticamente tudo em um sensor *touch*. Utilizando um tipo de comutação de alta frequência que detecta a conexão através de diversos materiais, e você pode utilizar diversos materiais como dispositivos de entrada para o computador.

O Kit deve incluir:

- Placa Touch;

- Cabos com garra jacaré;
- Jumpers;
- Cabo USB.

Item 2: Kit de montagem de prototipagem estrutural com motor

Descrição: Kit de Montagem de Montagem de Prototipagem Estrutural com pelo menos 692 peças variadas, com possibilidade de motorização, para construir modelos de aviões, animais, meios de transporte, através de um sistema de código de cores excitante de hastes, conectores e tijolos que ensina princípios de projeto valiosos e engenharia.

O Kit deve incluir pelo menos:

- 320 – Hastes flexíveis de encaixe coloridas e de diversos tamanhos.
- 294 – Conectores
- 50 – Espaçadores
- 05 - Engrenagem
- 04 – Pneus
- 14 – Peças auxiliares
- 04 – Rodas
- 01 – Um motor a bateria (requer 2 pilhas AA que também devem ser adquiridas).

Item 3: Kit Intermediário Arduino

Descrição: Kit Intermediário com placa para prototipagem eletrônica.

O Kit deve incluir:

- 01 – Placa Uno R3 ou Placa Mega 2560 R3
- 01 – Cabo USB
- 01 – Fonte 9v 1A Arduino Bivolt
- 01 – Fonte Ajustável Protoboard 3,3-5V
- 01 – Protoboard 830 Pontos
- 30 – Jumper Macho-Macho
- 01 – Sensor de Distância Ultrassônico
- 01 – Micro Servo 9g SG90 [HYPERLINK "https://www.filipeflop.com/produto/micro-servo-9g-sg90-towerpro/"](https://www.filipeflop.com/produto/micro-servo-9g-sg90-towerpro/)TowerPro
- 01 – Sensor de Temperatura NTC
- 01 – Sensor de Luz LDR
- 01 – Sensor de Vibração Tilt
- 01 – Buzzer Ativo
- 10 – LED Vermelho
- 10 – LED Verde

- 01 – LED RGB
- 10 – Capacitor Cerâmico 10 nF
- 10 – Capacitor Cerâmico 100 nF
- 05 – Capacitor Eletrolítico 100 uF
- 10 – Resistor 330 Ω
- 10 – Resistor 1 k Ω
- 10 – Resistor 10 k Ω
- 01 – Potenciômetro Trimpot 10 k Ω
- 05 – Chave 2 Posições
- 01 – Caixa Plástica Transparente 15 cm x 9 cm x 4 cm
- 01 - Motor DC
- 01 – Dido Laser
- 01 - Contador Digital

* kits tecnológicos disponibilizados em comodato e modulados conforme necessidades e variações referente aos anos de escolaridade de cada unidade escolar.