



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

ANDERSON MEDEIROS DA ROCHA

Metodologias Ativas no Ensino da Matemática: Análise e Perspectivas nos Ginásios
Educação Tecnológicos (GET) do Rio de Janeiro

RIO DE JANEIRO

2024



ANDERSON MEDEIROS DA ROCHA

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ANÁLISE E
PERSPECTIVAS NOS GINÁSIOS EDUCACIONAIS TECNOLÓGICOS
(GET) DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação Stricto Sensu de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional para aprimoramento da formação profissional de professores da educação básica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Gladson Octaviano Antunes

Rio de Janeiro

2024

Catálogo informatizado pelo(a) autor(a)

M593 Medeiros da Rocha, Anderson
Metodologias Ativas no Ensino da Matemática: Análise e
Perspectivas nos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GET)
do Rio de Janeiro / Anderson Medeiros da Rocha. -- Rio de
Janeiro : UNIRIO, 2024.
67

Orientador: Prof. Dr. Gladson Octaviano Antunes .
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) -
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro,
Especialização em Matemática em Rede Nacional - Mestrado
Profissional , 2024.

1. Matemática . 2. Metodologias Ativas. 3. Ginásio
Educacional Tecnológico . I. Título.

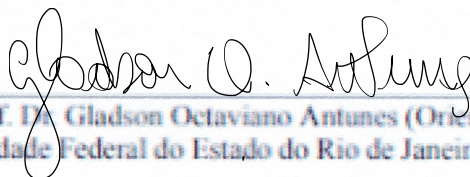
ANDERSON MEDEIROS DA ROCHA

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: ANÁLISE E
PERSPECTIVAS NOS GINÁSIOS EDUCACIONAIS TECNOLÓGICOS
(GET) DO RIO DE JANEIRO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de
Pós-graduação em Matemática
PROFMAT da UNIRIO, como requisito
para a obtenção do grau de MESTRE em
Matemática.

Aprovado em 25 de setembro de 2024.

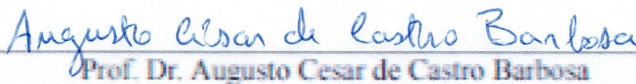
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Gladson Octaviano Antunes (Orientador)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO



Prof. Dr. Ronaldo da Silva Busse
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO



Prof. Dr. Augusto Cesar de Castro Barbosa
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Dedico este trabalho à família, com especial carinho e saudade à Andressa Medeiros da Rocha (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

A trajetória para a conclusão deste trabalho foi um percurso repleto de desafios, aprendizados e, acima de tudo, crescimento pessoal e profissional. Ao alcançar este marco, torna-se essencial expressar minha gratidão a todos aqueles que contribuíram para a minha formação nesta jornada.

Inicialmente, estendo ao meus pais, Harley Oliveira da Rocha e Angela Maria de Medeiros da Rocha, sinceros agradecimentos, por serem a base sólida modelou meus princípios e moral.

À minha esposa Maria Paula Loureiro da Rocha, parceira incondicional, expresso minha infinita gratidão por estar ao meu lado, compartilhando os desafios e celebrando as conquistas com um amor que me fortalece e inspira.

Aos meus sogros José Luiz e Maria Inez, com a parceria e carinho que seria negligente se não registrasse.

Aos meus colegas discentes, agradeço as trocas de conhecimentos e as experiências compartilhadas ao longo desta jornada acadêmica.

Aos docentes, expresso minha profunda gratidão pela dedicação, paciência e sabedoria compartilhadas. As aulas ministradas com excelência que me inspiram como profissional.

À UNIRIO que abriu as portas para o programa PROFMAT e proporcionou uma parte significativa da minha formação.

Por fim, e de imensurável importante, escrevo segurando minhas lágrimas, uma homenagem in memoriam à Andressa Medeiros da Rocha, sua bondade, amor e força me inspiram e me fortalecem, é o legado que tenho o privilégio em ter marcado em meu coração.

Este trabalho é dedicado a todos anteriormente citados e a outros que de alguma forma fizeram parte dessa minha jornada. Obrigado por tudo.

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem ou que os seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém...” (Renato Russo)

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Questionário.....	67
-----------------------------	----

RESUMO

Com o passar do tempo, a sociedade passa por transformações significativas, impulsionadas por avanços tecnológicos que alteram costumes e hábitos em diversos setores, incluindo a educação. Esse cenário é marcado pelo surgimento das metodologias ativas, que são estratégias educacionais voltadas para estimular a autonomia dos alunos por meio de atividades baseadas em situações reais, promovendo a comunicação, ampliando o pensamento crítico e posicionando o estudante como protagonista no processo de aprendizagem, o que aumenta o engajamento de todos os envolvidos. Diante disso, a disponibilidade de espaços adequados para o desenvolvimento dessas atividades e de materiais que apoiem docentes e discentes torna-se essencial. A Secretaria de Educação do Rio de Janeiro tem adotado essas estratégias com a implementação dos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GET) em várias escolas, promovendo a expansão desse programa inovador de ensino. O presente trabalho tem como objetivo, por meio de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo e a aplicação de um questionário, investigar as características e os resultados da aplicação das metodologias ativas, com foco no ensino da matemática. Além disso, busca analisar as práticas e ferramentas utilizadas, a forma como a tecnologia tem sido empregada, os recursos disponíveis, e explorar novas possibilidades, como aplicativos e programas, que podem ser aplicados nos espaços GET de ensino.

Palavras Chaves: Matemática; Ensino; Metodologias; Tecnologia.

ABSTRACT

Over time, society changes and there are technological advances that generate changes in customs and habits in different segments. In education, this can be seen with the emergence of active methodologies, educational strategies that encourage autonomy, with activities focused on real situations, encouraging communication, providing students with expanded thinking and enabling the development of a leading position, increasing engagement. of everyone involved. The availability of spaces that provide the opportunity for the development of such activities and material that can help and support teachers and students is necessary. The Rio de Janeiro Department of Education uses these strategies, specific spaces and technologies, through the implementation of Technological Educational Gymnasiums (GET) in several schools, increasingly expanding this teaching program. The objective of this work is, through the qualitative bibliographic research method, to investigate the characteristics and results of the application of active methodologies, with a focus on mathematics, analyze practices and tools that have been used; how technology is being used, what resources are being used and what others may be, such as applications and programs, with a focus on what can be used in GET teaching spaces.

Keywords: Mathematics; Teaching; Methodologies; Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Colaboratório do GET Olavo Monteiro de Carvalho	16
Figura 2- Colaboratório do GET Nelcy Noronha	17
Figura 3- Colaboratório do GET Elza Soares.....	17
Figura 4- Colaboratório do GET Professor Ari Marques Pontes.....	18
Figura 5- Colaboratório do GET Professor Ari Marques Pontes.....	18
Figura 6- Colaboratório do GET Professor Ari Marques Pontes.....	18
Figura 7- Arduíno.....	32
Figura 8- Ligação na <i>protobord</i>	33
Figura 9- Ampliação da ligação na <i>protoboard</i>	33
Figura 10 - Resistores.....	33
Figura 11- Ligação na <i>protoboard</i> , positivo e negativo.....	33
Figura 12- <i>Leds</i>	34
Figura 13- <i>Programação Scratch for Arduino</i>	36
Figura 14- Atividade Mapa das Zonas.....	37
Figura 15- Atividade Mapa das Zonas, foco na ligação.....	37
Figura 16- Blocos de programação 1.....	41
Figura 17- Blocos de programação 2.....	42
Figura 18- Blocos de programação variáveis.....	43
Figura 19- Blocos de programação definir falso.....	43
Figura 20- Blocos de programação botões.....	44
Figura 21- Blocos de programação bússola.....	45
Figura 22- Blocos de programação condicional.....	45

Figura 23- Ligação no microbit.....	46
Figura 24- Tamanho papelão.....	49
Figura 25- Bússola.....	49
Figura 26- Sudoku.....	50
Figura 27- Excel seleção.....	51
Figura 28- Excel bordas.....	53
Figura 29 - Blocos seleção bordas.....	53
Figura 30 - Excel preenchimento.....	54
Figura 31 - Excel alinhamento.....	54
Figura 32 - Excel resultado.....	55
Figura 33- Excel sem valores.....	55
Figura 34- Excel células pintadas.....	56
Figura 35 - Excel soma.....	57
Figura 36- Excel somatório.....	57
Figura 37 - Excel automação.....	58
Figura 38 - Replicando automação.....	58
Figura 39 - Excel final.....	59

Sumário

1. Introdução	13
2. Fundamentos e Aplicações das Metodologias Ativas na Educação Matemática	19
3. Integração das Metodologias Ativas, Cultura Maker e STEAM no Contexto da BNCC: Novos Caminhos para a Educação Contemporânea	21
3.1. Revisão de literatura: Abordagens e Impactos das Metodologias Ativas na Educação	23
3.2 Implementação da Cultura Maker e Tecnologias Educacionais: espaços e investimentos	26
4. Experiências e Projetos Inovadores no Contexto de um Ginásio Educacional Tecnológico	28
4.1 Exemplos de Atividades	30
ATIVIDADE 1: ZONAS REGIONAIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	30
ATIVIDADE 2: CRIANDO UMA BÚSSOLA ELETRÔNICA COM O MICRO:BIT	39
ATIVIDADE 3: SUDOKU: EXERCITANDO O CÉREBRO E O PROTAGONISMO DO ESTUDANTE	51
5. Pesquisa realizada com Professores Articuladores e Integradores	60
6. Considerações Finais	63
7. REFERÊNCIAS	64
ANEXO: Questionário	67

Introdução

O Programa Ginásio Educacional Tecnológico (GET), estabelecido pelo Decreto N° 50.434 em 23 de março de 2022, tem o objetivo de estimular o ensino e a aprendizagem nas escolas de turno único da rede municipal do Rio de Janeiro. O norte do programa é estimular uma abordagem contemporânea e investigativa entre alunos e educadores, tendo como missão a promoção da inovação pedagógica e o fomento ao protagonismo dos estudantes de forma integrada. Este modelo de escola entende a tecnologia como parte essencial dos processos sociais e, dentro do contexto da Cultura Digital, serve como um recurso pedagógico que promove a interdisciplinaridade e um ensino baseado em habilidades, competências e conteúdos curriculares do Ensino Integral. Este programa se baseia em três pilares fundamentais: as Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação, a Cultura Digital e o Pensamento Computacional, e busca integrar estes aspectos em projetos práticos. Os projetos devem ser desenvolvidos utilizando metodologias que encorajem a resolução de problemas reais e desafiadores enfrentados pelos alunos em seu cotidiano.

Inaugurado em março de 2022, o primeiro Ginásio Educacional Tecnológico (GET) deu início a uma iniciativa pioneira da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, que integra a cultura *maker* ao currículo escolar. Até junho de 2024, entre as 1.542 escolas da rede municipal, já foram estabelecidos 200 GETs. Como foi dito, esses espaços foram concebidos para estimular os estudantes a assumirem um papel de protagonismo no processo de aprendizagem, desenvolvendo projetos práticos e interdisciplinares que fomentam a criatividade e a autonomia. Diante dessa nova realidade educacional, torna-se essencial realizar estudos que apoiem e orientem a implementação eficaz desses ginásios, contribuindo para o sucesso da proposta pedagógica. A investigação e reflexão sobre esse novo modelo de ensino têm o potencial de auxiliar o progresso e a expansão dos GETs em toda a cidade do Rio de Janeiro, além de capacitar outras escolas e projetos específicos, sempre respeitando as particularidades de cada espaço e do público atendido.

Recentemente, o jornal O GLOBO (2024) apresentou um comparativo entre os últimos resultados do Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) para

escolas com e sem GETs, analisando as razões pelas quais, possivelmente, as escolas municipais do Rio melhoraram sua colocação. Em algumas escolas com GET constatou-se um índice superior à meta carioca para o segmento. Em outras escolas sem GET na mesma região, observou-se um índice menor que a meta carioca para o mesmo segmento. Apesar desses resultados, os especialistas consultados pela reportagem afirmam que qualquer conclusão acerca da influência direta dos GETs no aumento do Ideb seria precipitada, já que o programa possui menos de três anos de implementação e, entre 1.542 escolas na rede municipal, há 200 GETs. No entanto, o cenário é otimista, pois houve aumento nos índices do Ideb nas escolas que possuem GETs, se analisadas individualmente. Além disso, a junção das metodologias ativas e tecnologias no ambiente escolar tornam a escola potencialmente mais interessante para os alunos, o que pode ajudar na redução do índice de evasão escolar, um problema recorrente e difícil de lidar nas unidades escolares.

A ideia central é que esses espaços educacionais forneçam ambientes focados em metodologias ativas, promovendo a cultura *maker* e realizando atividades baseadas em problemas reais. O objetivo é estimular o ensino híbrido, onde o aluno não apenas recebe as informações passadas pelo professor, mas também interage ativamente através de recursos tecnológicos. Além disso, o programa incentiva atividades em pares e o trabalho em equipe, com a rotação por estação de aprendizagem e estudos do meio. Essas práticas visam tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, tanto para professores quanto para alunos, ultrapassando os limites da unidade escolar e explorando o espaço geográfico ao redor. Essa abordagem estabelece uma conexão direta com os conteúdos curriculares e incorpora elementos de gamificação para enriquecer ainda mais a experiência educacional.

A principal diferença entre as escolas que não integram o programa é a presença de um espaço inovador chamado de laboratório. Esse ambiente conta com um mobiliário flexível, que permite diversas configurações, facilitando a organização dos alunos em grupos e promovendo uma comunicação mais eficaz. Equipado com ferramentas e recursos voltados para o estímulo de atividades colaborativas e projetos, o laboratório oferece aos estudantes a oportunidade de desenvolver trabalhos que podem ou não resultar em um produto final. A lista de equipamentos não é padronizada, pois, conforme os ginásios são inaugurados, uma estratégia de aquisição é

implementada para atender as necessidades específicas de cada escola, adaptando-se também às atualizações tecnológicas. Atualmente, os principais recursos disponíveis incluem: impressora 3D, impressora jato de tinta, plotter de recorte (Silhouette), notebooks (em média 9 por unidade), máquina de costura, televisor, ferramentas de marcenaria, circuitos e placas eletrônicas, além de dispositivos como Arduino e Micro:bit.

No laboratório, os professores são designados por duas nomenclaturas distintas: o Professor de Projeto Integrador no Colaboratório (PIC) e o Professor Articulador (PA). O PIC é responsável pelo componente curricular dos projetos integradores, elaborando e ministrando as atividades fundamentadas em metodologias ativas que utilizam tecnologia em processos ‘mão na massa’. Já o PA tem a função de articular a unidade escolar com os projetos desenvolvidos no laboratório, participando dos planejamentos das atividades para assegurar a coerência com as habilidades e competências dos componentes curriculares, além de garantir a organização eficiente do espaço. Esse ambiente de aprendizagem também pode ser utilizado por outros professores do estabelecimento de ensino.

Neste trabalho, foi realizada uma investigação qualitativa sobre a experiência dos professores nos Colaboratórios dos GETs. Para isso, aplicou-se um questionário direcionado a Professores Articuladores e Professores Integradores que atuam nesses espaços. A pesquisa buscou explorar aspectos relacionados à tecnologia utilizada e à contribuição dessas ferramentas para a prática pedagógica. Com a participação de 27 profissionais, foi possível obter um panorama realista das percepções e desafios enfrentados na implementação e funcionamento dos GETs, oferecendo subsídios importantes para o desenvolvimento dessa iniciativa educacional.

Este estudo tem como principais objetivos oferecer um panorama abrangente sobre a implementação de metodologias ativas no ensino da matemática, com foco especial nas práticas aplicáveis aos GETs. O trabalho busca explorar a aplicação dessas metodologias nos GETs, destacando seus princípios fundamentais, pilares pedagógicos e as ferramentas tecnológicas disponíveis. Para atingir esses objetivos, o trabalho está estruturado em seis capítulos. O Capítulo 2 apresenta os Fundamentos e Aplicações das Metodologias Ativas na Educação Matemática. No Capítulo 3, discutimos a integração

das metodologias ativas com a Cultura *Maker* e o STEAM (vem do inglês: *Science, Technology, Engineering, Arts, Math*) no contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No Capítulo 4 compartilho minha experiência como Professor Articulador no GET Professor Ari Marques Pontes e apresento exemplos de atividades desenvolvidas nesse espaço, oferecendo uma visão prática da aplicação das metodologias. No Capítulo 5, analisamos os questionários aplicados aos Professores Articuladores e Professores Integradores dos GETs, buscando compreender suas percepções e desafios. Finalmente, o Capítulo Final apresenta as conclusões da pesquisa, refletindo sobre os achados e propondo caminhos para futuras implementações.

A seguir podemos observar algumas imagens de alguns Colaboratórios:

Figura 1- Colaboratório do GET Olavo Monteiro de Carvalho



Fonte: Correio do Brasil, 2023

Figura 2- Colaboratório do GET Nelcy Noronha



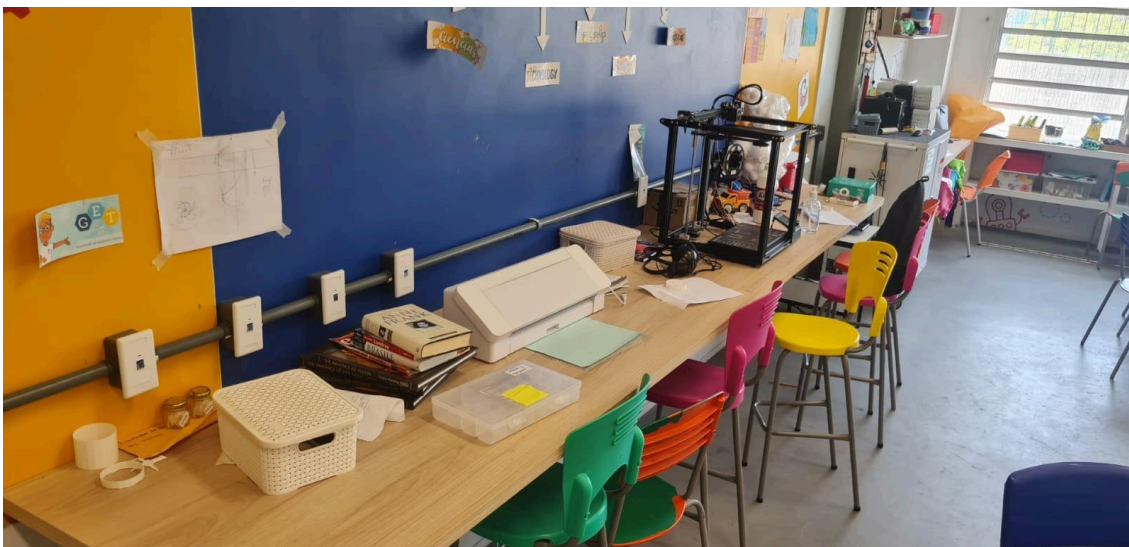
Fonte: Correio do Brasil, 2024

Figura 3- Colaboratório do GET Elza Soares



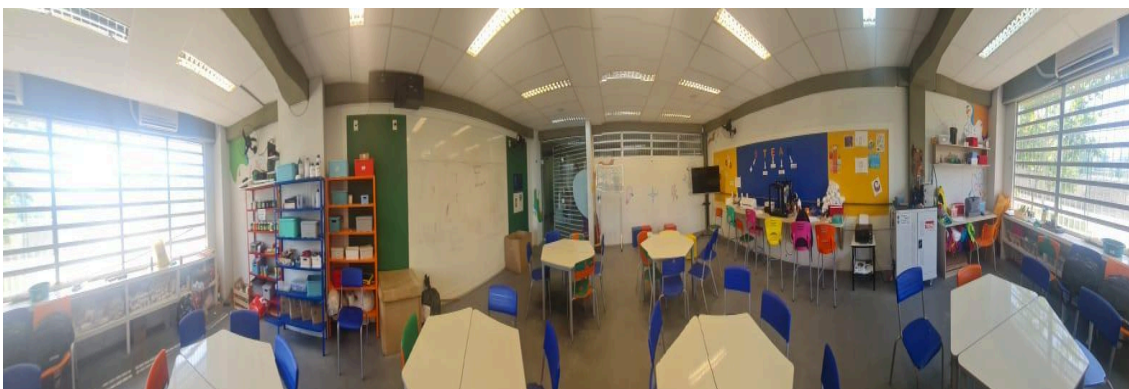
Fonte: Gabriel de Paiva, 2024

Figura 4- Colaboratório do GET Prof.º Ari Marques Pontes



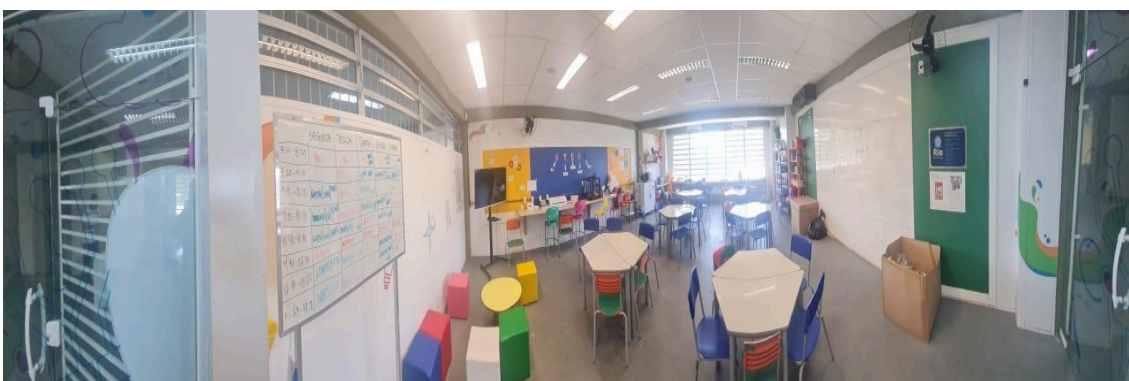
Fonte: O autor, 2024

Figura 5- Colaboratório do GET Prof.º Ari Marques Pontes



Fonte: O autor, 2024

Figura 6- Colaboratório do GET Prof.º Ari Marques Pontes



Fonte: O autor, 202

2. Fundamentos e Aplicações das Metodologias Ativas na Educação Matemática

O ensino da matemática deve alinhar-se às perspectivas e diretrizes estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). De acordo com essas orientações, a matemática deve ser ensinada de forma a promover a construção de planejamentos sólidos, a verificação e fundamentação de conceitos, o desenvolvimento da argumentação e uma postura questionadora. Além disso, o ensino deve incentivar a criatividade, o trabalho em grupo, a atitude individual e a autonomia, fortalecendo a confiança do aluno em sua capacidade de compreender e enfrentar desafios.

É essencial que os alunos percebam a matemática como uma disciplina que contribui para o desenvolvimento de suas habilidades, compreensão e criatividade. Essa percepção não apenas facilita o aprendizado, mas também motiva os estudantes a aplicarem os conceitos matemáticos em diversas situações, tornando-os mais aptos a resolver problemas reais e a colaborar em ambientes de trabalho e estudo em equipe (PCN, 1997).

Os PCN destacam a importância de promover o progresso educacional, enfatizando a inovação e a diversificação das estratégias utilizadas pelos docentes. Segundo Silvio Meira (2015), a inovação deve ser vista de maneira ampla, não apenas através da lente tecnológica, mas como uma mudança de comportamento de agentes, no mercado, como fornecedores e consumidores de qualquer coisa. Nesse contexto, a educação deve ser um campo fértil para essa redefinição, onde os professores são incentivados a adotar metodologias que inspirem uma transformação real na aprendizagem.

José Morán (2015) e Teotonia e Moura (2020) ressaltam a importância de uma construção autônoma e do protagonismo dos alunos para o desenvolvimento da aprendizagem, um aspecto significativamente favorecido pelas metodologias ativas. Essas metodologias incentivam os alunos a assumirem um papel central no processo educativo, promovendo a autonomia e a capacidade de resolver problemas de maneira criativa e colaborativa, em alinhamento com as orientações dos PCN.

Dentro desse contexto, as metodologias ativas vêm ganhando um espaço significativo na educação devido ao seu potencial de engajar os alunos de forma mais ativa e autônoma, promovendo o conhecimento de maneira colaborativa e estimulando habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Na implementação dos Ginásios Educacionais Tecnológicos, as metodologias ativas desempenham um papel fundamental, proporcionando um ambiente propício para uma aprendizagem significativa e inovadora.

3. Integração das Metodologias Ativas, Cultura Maker e STEAM no Contexto da BNCC: Novos Caminhos para a Educação Contemporânea

As metodologias ativas representam uma abordagem educacional que coloca o aluno no centro do processo de aprendizado, incentivando sua participação ativa, reflexão crítica e construção autônoma do conhecimento. Em contraste com métodos tradicionais, que tendem a ser instrucionistas e expositivos, onde o professor assume o papel principal na transmissão de informações, as metodologias ativas visam envolver os estudantes de maneira mais dinâmica e interativa. Isso os estimula a assumir a responsabilidade pelo próprio aprendizado e a colaborar em atividades que exigem pensamento crítico e resolução de problemas.

Essas metodologias compartilham diversas características fundamentais, adotando uma abordagem centrada no aluno, onde as necessidades individuais, interesses e habilidades dos estudantes são elementos essenciais no planejamento e execução das atividades de aprendizagem. Elas incentivam a participação ativa dos alunos, que são motivados a se engajar proativamente no processo educacional por meio de diversas estratégias, como discussões em grupo, resolução de problemas, projetos práticos e simulações, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, a colaboração e interação entre os alunos são fortemente incentivadas, promovendo o trabalho em equipe, a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento. A aprendizagem baseada em problemas (*Problem-Based Learning*) é uma metodologia central nesse contexto, desafiando os alunos a resolverem problemas autênticos e contextualizados, aplicando seus conhecimentos e habilidades para encontrar soluções relevantes. O uso da tecnologia também desempenha um papel crucial, atuando como uma ferramenta facilitadora que promove a colaboração, acesso a recursos educacionais e maior engajamento dos alunos.

O desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) trouxe mudanças significativas à sociedade, possibilitando que pessoas com interesses comuns se conectem e colaborem, independentemente da distância física. Nos anos 1990 e início dos 2000, esse ambiente, fortemente influenciado pelo *ethos* "faça você mesmo"

(DIY) e "faça com outros" (DIWO), culminou no surgimento do Movimento *Maker*. Esse movimento, que defende uma abordagem prática e colaborativa do aprendizado, tem ganhado cada vez mais espaço, promovendo a inovação, a experimentação e o desenvolvimento de habilidades técnicas e criativas.

A integração da cultura *maker* ao ambiente educacional cria um espaço onde os alunos são protagonistas de seu próprio aprendizado, explorando e concretizando suas ideias por meio de projetos práticos. Este movimento, aliado às metodologias ativas, potencializa a capacidade de resolver problemas, aumenta a autoconfiança e promove a autonomia dos alunos, alinhando-se às orientações da BNCC.

O conceito *STEAM* (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que surgiu na década de 1990 nos Estados Unidos, enfatiza a integração dessas áreas no desenvolvimento de projetos e na resolução de problemas. No contexto educacional brasileiro, o *STEAM* vem crescendo e está alinhado com as diretrizes da BNCC e algumas ações da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, mais notadamente a implantação dos GETs. A estratégia visa promover o protagonismo dos alunos, incentivando-os a aplicar seus conhecimentos em atividades práticas que integram múltiplas disciplinas.

A BNCC estabelece diretrizes que buscam desenvolver competências essenciais na educação básica, com ênfase na aprendizagem significativa, no protagonismo dos estudantes e na adoção de metodologias ativas. Ela reconhece a importância de uma abordagem pedagógica centrada no aluno, onde este assume um papel ativo na construção do conhecimento e no desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, comunicação e autonomia.

A integração de metodologias ativas, Cultura *Maker*, e a abordagem *STEAM*, em alinhamento com as diretrizes da BNCC, oferece uma oportunidade única para a criação de ambientes de aprendizagem inclusivos, dinâmicos e significativos. Ao promover a exploração de temas interdisciplinares e a aplicação prática do conhecimento em situações autênticas, essas abordagens educacionais não apenas enriquecem a experiência dos alunos, mas também os preparam para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

3.1. Revisão de literatura: abordagens e impactos das metodologias ativas na educação

Na literatura existem muitos estudos que falam sobre metodologias ativas com foco no ensino da matemática. Essas metodologias, quando utilizadas individualmente ou aliadas a outros facilitadores e agregadores do conhecimento, como a tecnologia, proporcionam ao docente e ao discentes experiências mais duradouras e significativas de ensino e aprendizagem.

[...] aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 55).

Os métodos existentes hoje que propiciam essa forma de aprendizagem começaram a surgir no Brasil na década de 80, frente a muitas modificações políticas, econômicas, sociais, e no próprio modelo de educação formal que existia até então (RIBEIRO et al. 2021). Dentre eles podemos citar a Sequência Fedathi (SF), a Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Projetos, Método de Estudo de Caso, Simulações, Seminários e Tecnologia Educacional.

Sequência Fedathi

A sequência Fedathi (SF) é uma metodologia de ensino que possibilita ao professor trazer uma situação problema aos alunos, através da ótica de resolução de um matemático, pautada em etapas específicas: tomada de posição, maturação, solução e prova. Dessa maneira, o aluno assume o protagonismo no processo ensino-aprendizagem, sendo estimulado a pensar, ter autonomia e a trabalhar em equipe. O docente, nesse caso, observa, acompanha e os auxilia a encontrar a solução do problema em questão. Esse é um tipo de processo investigativo que, quando executado com frequência e prática pelo professor, se torna cada vez mais naturalmente incorporado ao seu planejamento, e pode inclusive ser utilizado dentro e fora de sala de aula (CARVALHO et al., 2021; CAVALCANTE, MENEZES, 2020).

A aplicação da metodologia proposta pela sequência Fedathi (SF) pode ser ilustrada na seguinte situação: em uma atividade cujo objetivo era medir a altura dos coqueiros do pátio de uma escola, o professor dividiu os alunos em equipes e forneceu-lhes réguas, fitas métricas, tesouras, nylon e um emissor de raio laser simples. Com esses materiais, os estudantes realizaram as medições necessárias para resolver o problema proposto, baseado no conteúdo de semelhança de triângulos previamente ministrado. A experiência demonstrou ser altamente eficaz para o aprendizado dos alunos, ao adaptar o conteúdo à sua realidade prática. Além disso, foi enriquecedora para o professor, que pôde empregar uma metodologia que requer um planejamento cuidadoso, além de estratégias específicas para mediar a atividade, observar o comportamento dos alunos e analisar como eles organizam e expressam suas hipóteses para resolver o problema (CAVALCANTE, MENEZES, 2020).

Sala de aula invertida

Segundo Bergmann (2021 apud Felcher, 2021, p. 4) “a Sala de Aula Invertida (SAI), de modo resumido, consiste em fazer em casa o que tradicionalmente era feito na sala de aula, e, em sala de aula, fazer aquilo que era feito em casa”.

Nesse modelo metodológico, o aluno estuda o conteúdo de forma independente, geralmente em casa, e se prepara para discutir, explicar ou ilustrar o que aprendeu quando estiver na aula presencial. Durante o tempo em sala de aula, os alunos têm a oportunidade de esclarecer dúvidas com o professor e aprofundar o trabalho realizado previamente. O papel do docente é, então, promover discussões e levantar questões pertinentes ao tema, além de oferecer suporte individualizado, seja para ajudar alunos a recuperar conteúdos atrasados ou para incentivá-los a avançar ainda mais no entendimento. Esse suporte varia de acordo com o nível de aprendizado tanto da turma como de cada aluno em particular (FELCHER et al., 2021).

Cevikbas e Kaiser (2020) destacam que a sala de aula invertida, quando adequadamente planejada e implementada, oferece uma excelente oportunidade para promover a compreensão matemática dos alunos. Eles argumentam que essa abordagem incentiva o envolvimento dos alunos com a matemática a partir de perspectivas comportamentais, emocionais e cognitivas. Além disso, essa metodologia pode

beneficiar os professores, ajudando-os a aprimorar suas competências profissionais e transformar a dinâmica da sala de aula ao aumentar as interações entre professor e aluno e reduzir a indisciplina.

Ainda segundo Cevikbas e Kaiser (2020), as principais dificuldades para a implementação da sala de aula invertida são: mudança de paradigma, criação de conteúdo e requisitos técnicos. A mudança de paradigma pedagógico, no contexto do ensino e aprendizagem de matemática, pode enfrentar barreiras devido às crenças e percepções de alunos e professores, como a tendência de pular tarefas que deverão ser realizadas fora da sala de aula. Isso torna essencial a orientação dos alunos em relação à autodisciplina e à responsabilidade na gestão de seus próprios estudos.

A elaboração de materiais e atividades que se alinhem com a proposta da sala de aula invertida é um desafio significativo. É crucial que o conteúdo seja não apenas acessível, mas também envolvente, de forma a motivar os alunos a se prepararem antes das aulas. Além disso, a diversidade de formatos, como vídeos, *quizzes* e leituras, pode enriquecer a experiência de aprendizado e atender a diferentes estilos de aprendizagem.

A infraestrutura tecnológica necessária para a implementação eficaz da sala de aula invertida pode ser uma barreira importante. Isso inclui a disponibilidade de dispositivos, acesso à internet e plataformas de ensino que suportem a interação e a colaboração dos alunos. Garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário às ferramentas tecnológicas é fundamental para o sucesso dessa abordagem pedagógica.

3.2 Implementação da Cultura Maker e Tecnologias Educacionais: espaços e investimentos

A integração e implementação planejada de metodologias de ensino ativas, como a gamificação, a abordagem *STEAM* e a *Cultura Maker* (com atividades “mão na massa”), tem sido uma estratégia central no desenvolvimento do GET nas escolas de turno único da rede municipal de ensino da cidade do Rio de Janeiro. De acordo com Pierre (2022), o objetivo desse programa é transformar o sistema tradicional de ensino, promovendo maior autonomia, protagonismo, estímulo criativo e pensamento crítico nos alunos diante das complexidades do mundo moderno. Essa abordagem alinhada com práticas inovadoras visa, assim como a sala de aula invertida, envolver os alunos de forma mais dinâmica e interativa, oferecendo uma experiência educacional que estimule o engajamento e o desenvolvimento de competências.

Na revisão da literatura pode-se perceber que o uso de Tecnologias Educacionais tem proporcionado à educação muitos avanços, em diversos aspectos. A impressora 3D, por exemplo, possibilita aos estudantes desenvolverem projetos baseados em problemas reais da escola e até mesmo da comunidade. Materiais didáticos táteis, de qualidade, e adaptados, podem ser extraídos da impressora para atender a alunos com deficiência visual, por exemplo. A adoção de tecnologias educacionais inovadoras ajuda a superar as barreiras de aprendizagem e tornam o ensino da Matemática mais inclusivo (RESENDE et al, 2024). Além disso, metodologias ativas como a aprendizagem baseada em projetos, método de estudo de caso e aprendizagem cooperativa possuem potencial para uso junto a impressora 3D (ANDRADE; SANTOS, 2020).

Em relação aos espaços utilizados para a implementação da *Cultura Maker* e das tecnologias educacionais nas escolas do país, foram encontrados alguns estudos indicando que laboratórios de Informática e Ciências cumpriram essa função; em alguns casos a partir da aquisição de itens específicos, como kit Robótica ou uma impressora 3D. Há exemplos de espaços de Educação *Maker*, que atendem crianças, jovens e adultos, e são pagos, como o Espaço Educação *Maker* do Sesi Blumenau-SC; há também espaços de Educação *Maker* que são oferecidos por meio de estações móveis, destinados a implantação dentro de sala de aula, e que exigem um investimento bem menor do que um espaço *maker* convencional, esse é o caso da Estação Móvel *Lite*

Maker, na cidade de Itajaí-SC. Independente das diferenças de maquinário, espaço disponível, e público atendido, acreditamos ser importante que mais ações e práticas de Cultura *Maker* sejam expandidas e difundidas nas instituições de ensino. Os investimentos podem ser realizados de forma gradual, de acordo com as condições e necessidades de cada escola. A fabricação da mobília e a decoração do ambiente podem ser aliadas a projetos com o envolvimento dos estudantes e responsáveis (BROCKVELD et al, 2017).

Um dos aspectos mais interessantes dos pilares do GET (interdisciplinaridade, colaboração, cultura *maker*, metodologias ativas, gamificação e *STEAM*) é a oportunidade que o aluno tem de trabalhar em um ou vários projetos, com múltiplas possibilidades em médio/longo prazo. O ato de errar, neste espaço, traduz-se em aprendizado. A evolução do aluno vai além do projeto em si, atinge camadas de superação pessoal (BLIKSTEIN, 2017 apud BROCKVELD, 2017). Os espaços *maker* devem se consolidar como lugares que capacitem os estudantes com ferramentas que os auxiliem a alcançar algum objetivo, colaborando na construção de uma sociedade em que os indivíduos estejam preparados para empreender, inovar com propósito, e construir um futuro melhor (BROCKVELD et al, 2017).

4. Experiências e Projetos Inovadores no Contexto de um Ginásio Educacional Tecnológico

Em novembro de 2023, fui convidado a integrar o GET Professor Ari Marques Pontes como Professor Articulador, uma oportunidade significativa, dada a minha formação técnica em Processamento de Dados e meu conhecimento acadêmico em metodologias ativas e projetos. Esta experiência inicial permitiu-me não apenas explorar novas ferramentas tecnológicas, mas também contribuir para a implementação de metodologias inovadoras no contexto educacional. O GET Professor Ari Marques Pontes integra os Ginásios Educacionais Tecnológicos, que visam a inovação pedagógica através do uso de tecnologias emergentes. As metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), são centrais neste ambiente, promovendo uma abordagem prática e envolvente ao aprendizado. Apesar de iniciar minhas atividades no final de 2023, o que limitou minha participação inicial em cursos e treinamentos oferecidos pela prefeitura, compensei a falta de formação inicial com um estudo autônomo intensivo. Familiarizei-me com equipamentos tecnológicos como impressoras 3D, Arduíno e Micro:Bit, utilizando minha base em programação e desenvolvimento de projetos adquirida durante minha formação técnica e na minha prática docente.

No ano de 2024, participei de diversas formações promovidas pela Secretaria de Educação em parceria com instituições renomadas, como a Universidade de Columbia, MultiRio, Naves do Conhecimento e STEM Brasil. Estas formações continuadas não só me proporcionaram um aprofundamento significativo nas tecnologias e metodologias em uso, mas também garantiram uma atualização constante e relevante para todos os profissionais envolvidos.

A participação nas formações e o estudo autônomo me permitiram um avanço considerável na aplicação das metodologias ativas e no uso dos equipamentos presentes no laboratório. Observei uma melhora na familiaridade com as ferramentas e na capacidade de melhor integrar as metodologias ativas aos projetos educacionais. O *feedback* dos alunos tem sido positivo, evidenciado por relatos diretos e expressões de entusiasmo ao serem apresentados a novas tecnologias e possibilidades.

As experiências relatadas demonstram a eficácia de uma abordagem contínua de capacitação e desenvolvimento profissional para a implementação bem-sucedida de tecnologias educacionais. A estratégia adotada pela Secretaria de Educação ao incluir

não apenas os professores articuladores, mas também os professores integradores e outros profissionais da rede, revela-se acertada. Essa abordagem holística assegura que tanto os educadores quanto os alunos se beneficiem plenamente das oportunidades oferecidas pelos espaços *Maker*.

O envolvimento com o GET Professor Ari Marques Pontes tem sido uma experiência enriquecedora e formativa. A integração das metodologias ativas e das tecnologias emergentes, facilitada pelas formações e pelo estudo autônomo, tem promovido um ambiente de aprendizado mais dinâmico e motivador. O contínuo desenvolvimento profissional e a oportunidade de trabalhar com tecnologias avançadas têm sido fundamentais para o sucesso dos projetos educacionais e para o engajamento dos alunos.

4.1 Exemplos de Atividades

Nesta seção, serão apresentados alguns exemplos de atividades desenvolvidas no âmbito do Ginásio Educacional Tecnológico (GET). Entendemos que estas atividades refletem a aplicação prática das metodologias ativas, da cultura *maker* e da integração tecnológica, destacando o papel fundamental que esses elementos desempenham na promoção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, inclusivo e voltado para o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Cada projeto exemplifica a maneira como os alunos são incentivados a se envolver ativamente em seu processo de aprendizagem, explorando, criando e solucionando problemas reais.

As Atividades foram retiradas/adaptadas do material intitulado *GET na Prática: Caderno do Professor*.

ATIVIDADE 1: ZONAS REGIONAIS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

PÚBLICO-ALVO: TURMAS DO 6º ANO

Desenvolvimento da atividade:

O objetivo desta atividade é a construção de um mapa iluminado e a identificação das zonas regionais da cidade do Rio de Janeiro: Centro, Norte, Sul e Oeste. No mapa, diferenciaremos as zonas regionais a partir das cores dos *LEDs* que serão usados no Arduino e, no mapa-base, identificaremos as zonas em sua legenda. Os estudantes terão a oportunidade de adquirir conhecimentos sobre as regiões da cidade do Rio de Janeiro a partir da construção de um mapa, com o suporte do Arduino – uma plataforma de desenvolvimento de projetos eletrônicos – para ligar e desligar os *LEDs*. A partir desta atividade, eles também poderão perceber qual a funcionalidade da legenda de um mapa na prática.

OBJETIVOS:

BNCC:

- ▶(EF06CO02) Elaborar algoritmos que envolvam instruções sequenciais, de repetição e de seleção, usando uma linguagem de programação.

▶(EF06CO04) Construir soluções de problemas usando a técnica de decomposição e automatizar tais soluções usando uma linguagem de programação.

▶(EF06CO05) Identificar os recursos ou insumos necessários (entradas) para a resolução de problemas, bem como os resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados, e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

Geografia:

▶ Reconhecer e elaborar diferentes modelos de representação espacial da superfície terrestre, reconhecendo os principais meios de orientação e localização usados no espaço geográfico.

Matemática:

- ▶ Identificar o ponto, a reta e o plano.
- ▶ Identificar unidade de medida de área.

Materiais necessários:

- ▶ Arduino configurado para a utilização do *Scratch for Arduino* instalado e cabo de alimentação USB;
- ▶ quatro LEDs (preferencialmente de cores diferentes);
- ▶ uma *protoboard*;
- ▶ material de colorir;
- ▶ quatro resistores de 220Ω ;
- ▶ mapa das zonas regionais do Rio de Janeiro.

Tempo sugerido à realização da atividade:

- ▶ Mínimo de dois tempos de 50 minutos

Observação: Para programar o Arduino é necessário baixar e instalar o aplicativo *Scratch for Arduino (S4A)* no *notebook* ou computador. Veja um exemplo de arduino na figura 7.

Figura 7- Colaboratório do GET Prof.º Ari Marques Pontes

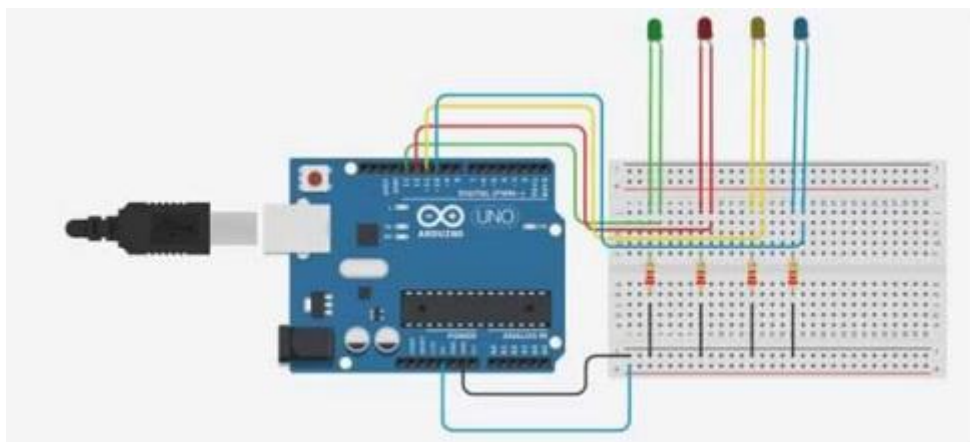


Fonte: GET na prática

1ª Etapa: Divida a turma em quatro grupos, atribuindo a cada grupo um mapa da cidade do Rio de Janeiro segmentado por zonas regionais. Cada grupo definirá as cores das zonas que seus componentes irão usar no mapa, baseados nas cores dos LEDs disponíveis. Também irão pintar as legendas conforme as cores que escolheram.

2ª Etapa: Montar a placa Arduino de acordo com o passo a passo a seguir, conforme a figura 8:

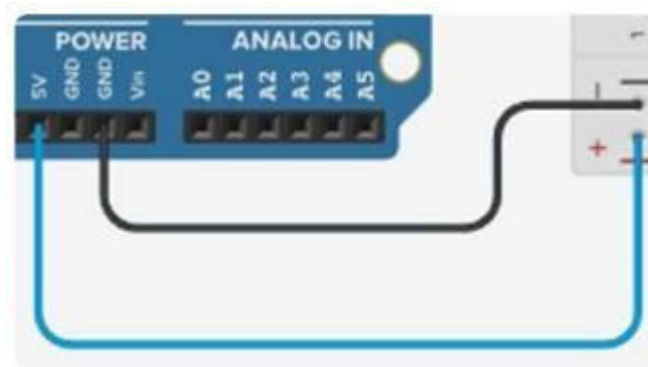
Figura 8- Ligação na *protoboard*



Fonte: GET na prática

Passo 01 | Ligue um cabo *jumper* macho/macho na entrada GND do Arduino e outro macho/macho na entrada 5V do Arduino. Em seguida, ligue a outra ponta do cabo ligado ao GND na entrada mais próxima da *protoboard* com o sinal de menos (-) (para aterrar) e a ponta do cabo ligado na entrada de 5V ao sinal de mais (+) (para energizar). Observe uma ampliação na figura 9.

Figura 9- Ampliação - Ligação na *protoboard*



Fonte: GET na prática

Passo 02 | Coloque os quatro resistores na *protoboard*. O primeiro nas entradas d3 e f3, o segundo nas entradas d8 e f8, o terceiro nas entradas d13 e f13 e o último nas entradas d17 e f17. Conforme a figura 10.

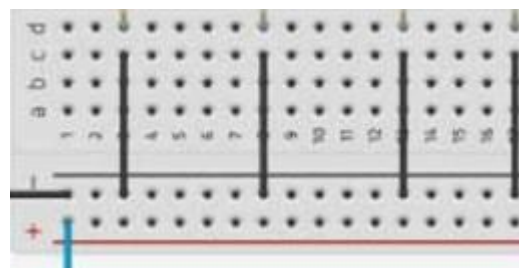
Figura 10 - Resistores



Fonte: GET na prática

Passo 03 | Pegue quatro cabos *jumper* macho/macho e ligue uma ponta de cada um em uma entrada com o sinal de menos (-) da *protoboard* e a outra ponta em uma entrada na mesma linha do resistor. Em nosso exemplo, colocamos, respectivamente, nas entradas c3, c8, c13 e c17. A intenção deste passo é levar o aterramento para as linhas nas quais nossos resistores estão ligados (3,8 ,13 e 17). Como se pode observar na figura 11.

Figura 11- Ligação na *protoboard*, positivo e negativo



Fonte: GET na prática

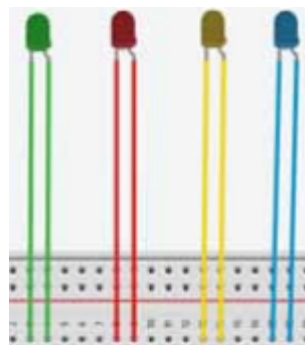
Passo 04 | Coloque quatro cabos *jumper* macho/macho nas saídas digitais de números 13, 12, 11 e 10 do Arduino. Ao conectarmos nestas saídas, o Arduino será capaz de passar as informações necessárias para que os *LEDs* possam ser controlados. A outra ponta do cabo deverá ser colocada em uma linha ao lado da linha na qual colocamos os resistores. No nosso exemplo, colocamos o cabo da saída 13 do Arduino na entrada i4 da protoboard; o da saída 12 na entrada i9; o da saída 11 na entrada i14; e o da saída 10 na entrada i18.

Passo 05 | Agora, vamos ligar os *LEDs* nos cabos *jumper* macho/fêmea. Cada LED terá dois cabos ligados, sendo um no anodo (terminal maior) e outro no catodo (terminal menor). Deve-se então ligar o cabo conectado na ponta menor na mesma linha do resistor, e o cabo conectado na ponta maior na mesma linha dos cabos que estão conectados na saída digital do Arduino. A configuração das entradas deve ficar conforme a ordem a seguir:

- Verde: ponta maior na entrada j4 e a menor na j3;
- Vermelho: ponta maior na entrada j9 e a menor na j8;
- Amarelo: ponta maior na entrada j14 e a menor na j13; e
- Azul: ponta maior na entrada j18 e a menor na J17.

Com isso, temos nosso circuito devidamente montado, conforme a figura 12. Porém, ainda precisamos fazer a programação no *Scratch for Arduino (S4A)*.

Figura 12- Leds



Fonte: GET na prática

3a Etapa | Professor(a) auxilia os estudantes na programação do Arduino via S4A:

Passo 01 | Vamos abrir o *Scratch for Arduino (S4A)* e esperar que ele identifique a placa. Caso o Arduino não tenha sido identificado, certifique-se de que você fez a instalação do S4A corretamente. Com a placa identificada, vamos à programação para que o sinal de ligar os *LEDs* seja enviado para o Arduino. Utilizaremos os seguintes blocos para a programação:

- 01 é o que inicia a aplicação; ao clicar na bandeira verde do S4A, o código será enviado ao Arduino e os *LEDs* irão acender;
- 02 responsável por ligar a entrada digital em questão e enviar a informação para o *LED* referente a essa entrada; e
- 03 responsável por criar um loop e manter os *LEDs* permanentemente acesos.

► **Passo 02** | Colocaremos o bloco 04 primeiro e, em seguida, o bloco 05 para mantermos as luzes sempre acesas, para então colocar os blocos 06, que irão ativar as saídas do Arduino. Lembre-se que você tem de colocar um bloco para cada saída digital do Arduino que estamos usando na atividade.

Pronto! Com isso, basta clicar na bandeira verde do S4A que o código será executado e as luzes acenderão.

Para ter um visual mais impactante da atividade, você também pode configurar para que os LEDs pisquem. Para isso, acrescente o bloco 07 para apagar o LED, o bloco 08 para esperar um tempo antes de ligar novamente o LED, e o bloco 09 para acender. A seguir, veja um exemplo do código com os LEDs piscando: Você pode controlar a duração do tempo que as luzes piscam ajustando os segundos no bloco 10 . Lembre-se que você pode usar números abaixo de 1, fracionados, como por exemplo 0,5, fazendo com que os LEDs pisquem mais rápido. A programação pronta pode ser observada na figura 13.

Figura 13- Programação Scratch for Arduino



Fonte: GET na prática

4a Etapa | Para finalizar a atividade, vamos ligar os *LEDs* no mapa que imprimimos, associando as cores com as luzes emitidas. Observe que os *LEDs* serão colocados nos círculos do mapa disponíveis em anexo. Você pode usar uma tesoura ou até mesmo uma caneta para fazer os furinhos no mapa.

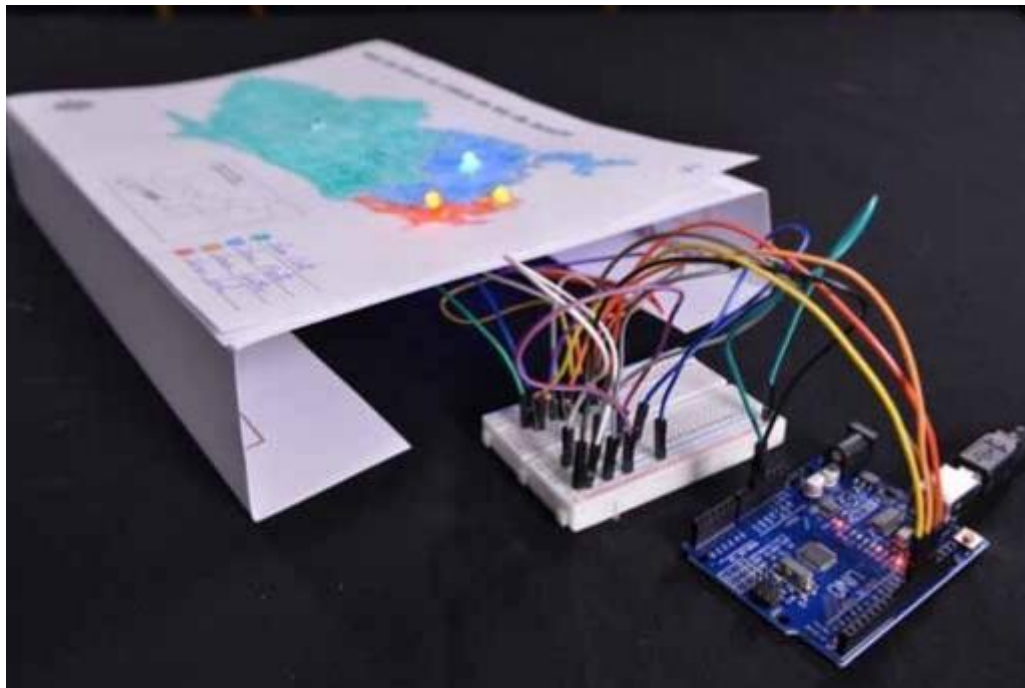
A seguir, veja um exemplo nas figura 14 e 15 de como deve ficar a atividade. Recomendamos que você utilize uma caixa de sapato ou um papel de gramatura maior como suporte para o mapa, deixando-o mais bonito e apresentável:

Figura 14- Atividade Mapa das Zonas



Fonte: GET na prática

Figura 15- Atividade Mapa das Zonas, foco na ligação



Fonte: GET na prática

- PROPOSTAS DE DINÂMICAS:

1. Debate com os estudantes sobre as diferenças geográficas das zonas regionais do Rio de Janeiro (região com maior extensão, região mais populosa);
2. Perguntar aos estudantes em qual zona da cidade ficam os bairros onde moram ou os bairros onde moram seus familiares e amigos. No mapa do site do Instituto Pereira Passos (Data.Rio), disponível no link <https://tinyurl.com/IPPDDataRio>, é possível localizar cada um dos 164 bairros da cidade do Rio de Janeiro.
3. Para aumentar a complexidade da atividade, programe as luzes do mapa para que pisquem como um sinal de alerta, simulando o painel de chuvas do Centro de Operações do Rio. Se houver disponibilidade, também pode ser incluído um botão no circuito do Arduino para ativar as luzes piscantes.

ATIVIDADE 2: CRIANDO UMA BÚSSOLA ELETRÔNICA COM O MICRO:BIT

PÚBLICO-ALVO :TURMAS DO 7º ANO

Desenvolvimento da atividade:

Nesta atividade iremos construir uma bússola utilizando o micro:bit¹, com a possibilidade de utilizar um servo motor² e papelão para fazer algo mais lúdico, criando um receptáculo para nosso micro:bit. Primeiro, divida os estudantes em equipes de quatro a seis integrantes. Cada equipe ficará responsável pela criação de uma bússola. Os estudantes também podem ser divididos em dois grupos, com um deles sendo responsável pela programação do micro:bit e o outro pela confecção da caixa da bússola. Para contextualização, recomendamos a exibição da videoaula Orientação e Localização no Espaço Geográfico, do Rioeduca na TV, disponível no link: <https://tinyurl.com/orientacao7>, que traz informações sobre a rosa dos ventos e a bússola. É uma forma de começar a discussão sobre a construção da nossa bússola, para que os estudantes compreendam como ela funciona, utilizando-se dos pontos cardeais para se localizar no espaço. Após a apresentação desses conceitos, convide-os a construir sua própria bússola eletrônica.

No entanto, antes de começar a construção, inicie uma discussão matemática sobre graus, uma vez que esta é a medida utilizada não apenas pela bússola, mas também pela geolocalização como um todo. Como um bom complemento, recomendamos a videoaula Ângulos, do RioEduca na TV, disponível no link <https://tinyurl.com/angulos7>. Assim, pode-se trabalhar com angulações e graus presentes no dia a dia, para além dos livros de Matemática.

Além das habilidades de Matemática e Geografia, você também pode trabalhar com as habilidades da Língua Portuguesa na identificação de recursos gráficos como os das siglas dos pontos cardeais ou, até mesmo, na interpretação de graus como localização geográfica.

¹ O Micro Bit, também conhecido como BBC Micro Bit ou micro:bit é um computador de placa única equipado com um processador ARM. Foi desenvolvido pela empresa britânica BBC, tendo com objetivo educar crianças e jovens do Reino Unido nos conceitos fundamentais de computação e programação.

² Servo Motor é um dispositivo eletromecânico utilizado para movimentar, com precisão, um objeto, permitindo-o girar em ângulos ou distâncias específicas

No passo a passo a seguir, sugerimos a divisão da atividade em dois momentos específicos: no primeiro, teremos a programação do micro:bit para a criação da bússola; no segundo, você encontrará um exemplo de caixa para colocarmos nossa bússola, que será utilizada em conjunto com o servo motor.

Observação: Caso você não possua o servo motor e, ainda assim, queira utilizar esta atividade, não se preocupe: a bússola com micro:bit funciona de forma completamente independente. Você pode optar por fazer apenas a parte de programação e, dessa forma, conseguir aproveitar a atividade.

OBJETIVOS:

BNCC:

- ▶(EF08CI01) Utilizar diferentes linguagens de programação para desenvolver projetos de aplicativos, jogos, animações, simulações e visualizações, aplicando conceitos de variáveis, sequências, condições, repetições e eventos.

- ▶(EF08CI04) Compreender o funcionamento básico dos sistemas computacionais, reconhecendo suas principais partes e funções, como *hardware*, *software*, entrada, processamento, saída e armazenamento.

Língua Portuguesa:

- ▶ Interpretar recursos gráficos não verbais, relacionando-os a outras informações apresentadas em textos.

Geografia

- ▶ Reconhecer e elaborar diferentes modelos de representação do espacial da superfície terrestre, reconhecendo os principais meios de orientação e localização usados no espaço geográfico.

Matemática

- ▶ Identificar e utilizar o grau para determinar a medida de um ângulo.
- ▶ Reconhecer, citar e registrar a sucessão dos números naturais.

Materiais necessários:

- ▶ micro:bit;
- ▶ adaptador para *protoboard* do micro:bit;
- ▶ notebook com acesso à internet para acessar o site *MakeCode* (<https://makecode.microbit.org/>) e realizar a programação do micro:bit;
- ▶ servo motor;
- ▶ papelão;
- ▶ tesoura e canetinhas para desenhar no papelão.

Tempo sugerido à realização da atividade:

- ▶ Mínimo de dois tempos de 50 minutos

Programação do micro:bit

Antes de iniciarmos o passo a passo da nossa programação do micro:bit, sugerimos que você confira os blocos de programação nas figuras 16 e 17 que serão utilizados na atividade:

Figura 16- Blocos de programação 1

BLOCO	FUNÇÃO
	Bloco que inicia a programação no micro:bit.
	Bloco usado para criar um loop de repetição.
	Mostra uma palavra ou caractere no painel do micro:bit.
	Faz um micro:bit aguardar até a próxima ação por um período de tempo definido em milissegundos.

Fonte: GET na prática

Figura 17- Blocos de programação 2

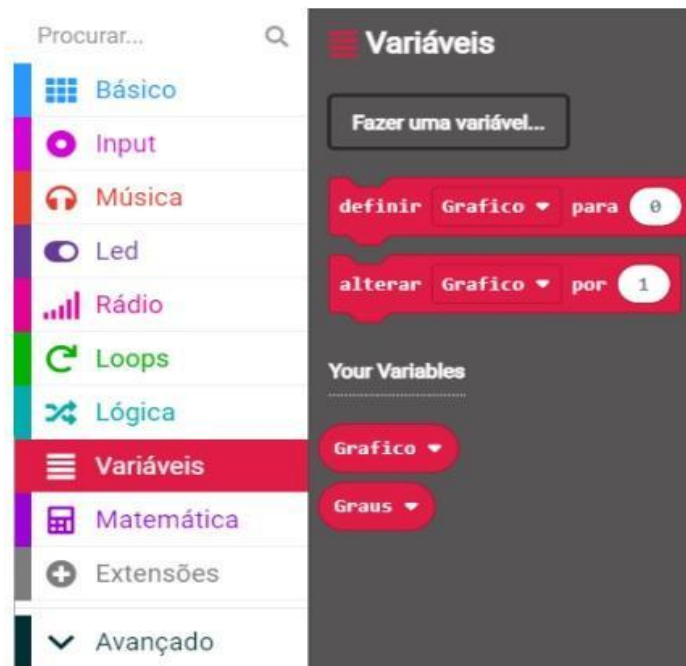
	Ao se apertar um botão do micro:bit, acontece uma determinada ação.
	Bloco que permite acesso à bússola embutida no micro:bit e usa a direção da mesma.
	Define o valor de uma variável.
	Bloco de variável para ser utilizado dentro de outros blocos.
	Bloco booleano que define uma sentença como verdadeira ou falsa. É utilizado dentro de outros blocos.
	Bloco operador que define comparações de maior que, menor que, maior e igual que, menor e igual que e de igualdade. (para selecionar a operação, é só apertar na setinha).
	Bloco de lógica booleana para definir e ou ou.
	Bloco condicional que define uma condição para a realização de uma ação.
	Cria uma barra gráfica no painel do micro:bit.
	Controla a posição do servo motor.

Fonte: GET na prática

Passo 01 | Para a bússola dessa atividade, será utilizada uma máquina de estados simples, para que cada botão do micro:bit defina um tipo diferente de bússola. Para isso, vamos criar uma variável chamada Gráfico, que usaremos para ligar e desligar o modo gráfico do micro:bit.

► Primeiro, faça seu *login* gratuitamente no site *MakeCode* (<https://makecode.microbit.org/>). Depois de entrar, clique no botão Novo projeto para começar a programar. A seguir, para criar a variável, você deve ir na aba Variáveis do MakeCode e clicar em Fazer uma variável, como mostra a figura 18:

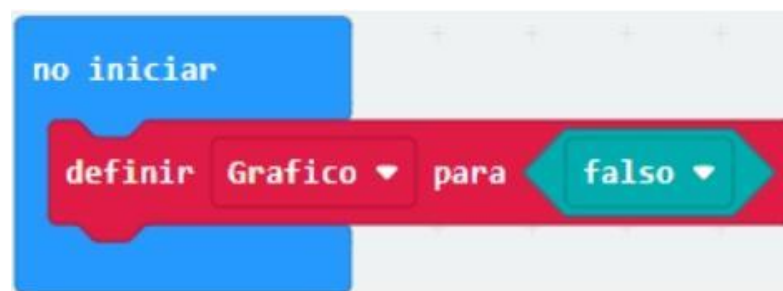
Figura 18- Blocos de programação variáveis



Fonte: GET na prática

Com a variável criada, selecione o bloco 01 e coloque o bloco 02 , selecionando a variável Gráfico no campo definir. Para determinar a variável Gráfico como falsa, utilize o bloco booleano 03 , colocando-o no espaço destinado ao valor da variável (imagem 04). Não se esqueça de clicar na seta do bloco para defini-lo como falso, conforme a figura 19.

Figura 19- Blocos de programação definir falso

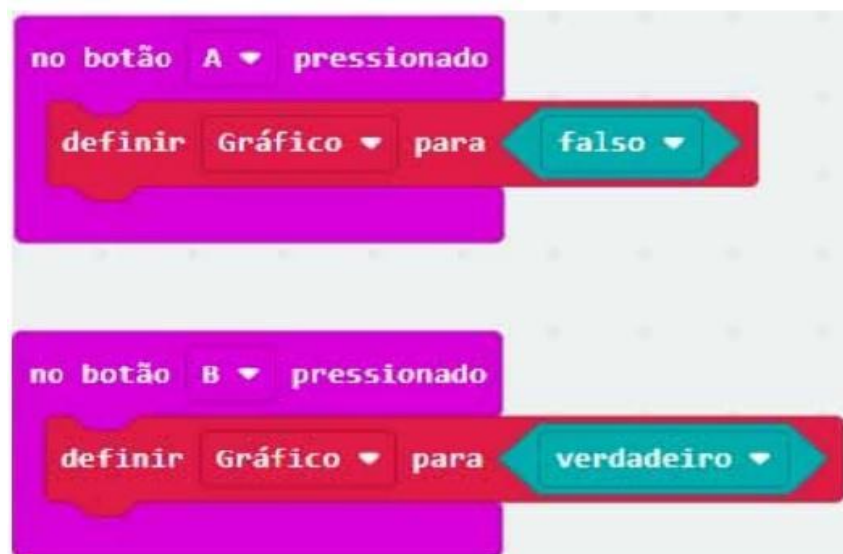


Fonte: GET na prática

Com esse bloco que acaba de ser criado, sempre que o micro:bit for iniciado, a variável será definida como falsa.

► **Passo 02** | Neste passo, você irá programar como ligar e desligar a máquina de estado usando os botões do micro:bit. Para isso, utilize o bloco 04 para que cada botão seja responsável por definir a variável Gráfico como verdadeira ou falsa, da mesma forma como foi sugerido no passo anterior. No nosso exemplo será definido como falso usando-se o botão A e o verdadeiro usando-se botão B, como pode ser visto na figura 20:

Figura 20- Blocos de programação botões



Fonte: GET na prática

► **Passo 03** | Agora, vamos começar a trabalhar no funcionamento da bússola. Primeiro, vamos criar uma nova variável e dar o nome Graus para ela. Iremos utilizá-la para trabalhar os graus de movimento da bússola interna do micro:bit e também para trabalhar com o servo motor. A seguir, vamos criar um *loop* de repetição com o bloco 05, que irá conter a programação principal da nossa atividade; colocaremos nele o bloco 06, selecionando a variável Graus no campo definir. Para determinar o valor variável Graus como a direção da bússola, use o bloco 07. Conforme figura 21.

Figura 21- Blocos de programação bússola



Fonte: GET na prática

Agora, utilize o bloco condicional 08 em conjunto com os blocos operadores 09 e booleanos 10 para definir o que acontece quando a variável Gráfico for igual a verdadeiro ou falso. Clique no sinal de mais (+) no bloco condicional para expandi-lo até os termos se e senão se, e então colocarmos essas definições figura 22.

Figura 22- Blocos de programação condicional



Fonte: GET na prática

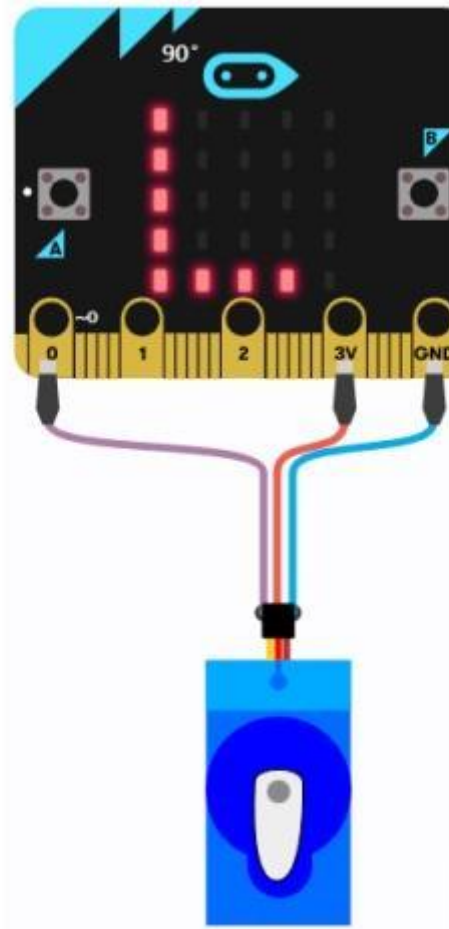
Passo 04 | Chegou a etapa de definir o que acontece quando a variável Gráfico é verdadeiro ou falsa. Se ela for falsa, veja como fazer com que a bússola mostre os pontos cardeais conforme os ângulos em graus da bússola. Para isso, utilize um bloco condicional 08 com quatro espaços, no qual definiremos caso a variável Graus seja maior ou menor que determinado grau da bússola (lembre-se que, no início do nosso bloco, foi definida a variável como sendo a direção da bússola em graus). Ela nos mostrará um determinado ponto cardinal usando o bloco 11. Assim, serão definidas as medidas conforme os graus da rosa dos ventos (utilize o bloco booleano 12 para isso).

- Se Graus < 45 ou > 315 , será exibido o N;
- Se Graus < 35 , será exibido o L;
- Se Graus > 225 , será exibido o S; e
- Se não estiver cumprindo nenhuma dessas condições, será exibido o O.

Agora, caso a variável Gráfico seja verdadeira, utilize o bloco 13 para que o micro:bit mostre um gráfico que muda indicando a direção da bússola, ao fazer um gráfico da 14 até 180o. No caso, há essa limitação de 180o, pois a intenção é fazer com que o gráfico acompanhe o servo motor que será utilizado na segunda parte desta atividade.

Passo 05 | Agora, chegou o momento de programar o servo motor. Para isso, adicione mais um bloco condicional 08 para definir que o servo motor se moverá conforme a bússola. Para tal, defina que caso a direção da bússola (14) seja maior que zero e menor que 180°(usando o bloco operador 09), o servo motor será gravado para a direção da bússola usando o bloco 15. Repare que, ao colocar o bloco, é adicionado um servo ao simulador do micro:bit, conforme a ligação física que pode ser observada na figura 23.

Figura 23- Ligação no microbit



Fonte: GET na prática

Observação: No exemplo desta atividade, usamos o pin P0; essa porta deve ser escolhida conforme o pino no qual o seu servo motor estiver conectado.

Ao final, insira uma pequena pausa no servo de 50ms usando o bloco 16. Observe que essa restrição aos 180° é justamente por estarmos usando um servo motor que é limitado a 180° . Caso você possua no laboratório do GET um servo motor de 360° , sempre há a possibilidade de adaptação do código. Com isso teremos a programação completa.

► **Passo 06** | O próximo passo é a gravação do código que acabou de ser escrito no micro:bit. Para isso, conecte o micro:bit na porta USB do computador. Depois, basta clicar no botão Baixar, que fica no canto inferior esquerdo, ou então no botão de disquete, que fica perto do botão Baixar.

A seguir, com o programa já instalado no micro:bit, será necessário calibrar a bússola antes que ela seja utilizada. Para tal, o micro:bit pedirá que você o agite até que todos os *LEDs* de sua tela estejam acesos. Note que apenas após esse processo de calibragem será possível a utilização do nosso programa.

Ligando o servo motor no micro:bit

► **Passo 01** | Com a programação feita e o micro:bit pronto, ligue o servo motor no micro:bit. A forma mais recomendável e fácil de efetuar esse processo é utilizando um adaptador para protoboard. Você pode ligar o servo motor diretamente no adaptador. Certifique-se de conectar as saídas fêmeas do servo motor à saída correspondente do micro:bit. No caso, conecte o servo motor na saída de terra (GND) 3v e em uma porta de comando do micro:bit (no nosso exemplo, usamos a porta 0). Caso você não tenha um adaptador para micro:bit, uma opção é usar um cabo de garras de jacaré, conectando um lado das garras no micro:bit e outra garra em um cabo macho/macho, para ser conectado ao cabo fêmea do servo motor.

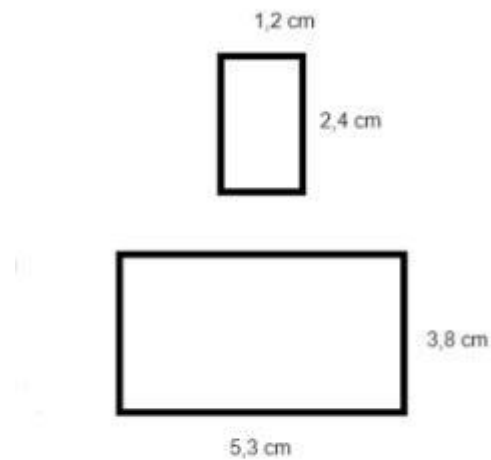
► **Passo 02** | Caso seja necessário, você pode calibrar o servo motor para utilização na atividade. Você consegue calibrar usando o próprio micro:bit ao apertar o botão A ou B:

Lembre-se que a variável usada nesse código é a *angle* (ângulo), a qual é utilizada para definir o ângulo do servo motor. Esse código é uma referência da própria Microsoft, criadora do micro:bit, para calibragem do servo motor. Confira mais informações no link: <https://tinyurl.com/calibraservo>.

Montagem da caixa

Passo 01 | Com o material já separado, recorte o papelão, conforme a figura 24.

Figura 24- Tamanho papelão



Fonte: GET na prática

Essa disposição é a recomendada para a realização da atividade e as medidas são para que o servo motor e o micro:bit possam ser encaixados no papelão. Mas, atenção, a medida do micro:bit, embora recomendada, pode ser ajustada conforme a sua necessidade. Por exemplo, se você tiver um adaptador, pode ajustar o tamanho para que caiba também o adaptador com o micro:bit.

► **Passo 02** | Vamos encaixar o micro:bit e o servo motor nos espaços que abrimos. Assim, podemos segurá-los no papelão usando uma fita adesiva, como mostra a imagem a figura 25.

Figura 25- Fixando no papelão



Fonte: GET na prática

É algo simples, bem funcional, que os estudantes não teriam muita dificuldade em realizar. Depois, oriente os estudantes para montarem a caixa da forma que

eles preferirem, deixando que a imaginação flua. Observe a figura 65 como referência.

Figura 26- Bússula



Fonte: GET na prática

Então, que tal convidar seus estudantes para que coloquem a mão na massa e construam suas bússolas?

ATIVIDADE 3: SUDOKU: EXERCITANDO O CÉREBRO E O PROTAGONISMO DO ESTUDANTE

PÚBLICO-ALVO: TURMAS DO 8º ANO

Desenvolvimento da atividade:

A atividade proposta a seguir tem por objetivo a introdução ao Sudoku, a aplicação de conceitos da matemática e o uso do software Microsoft Excel. No vídeo “*Por que jogar Sudoku?*” Disponível em <https://tinyurl.com/jogarSudoku>, você poderá conhecer melhor o jogo e compreender as aplicações da matemática. O método do jogo Sudoku pode ser adaptado a qualquer conteúdo. Basta relacionar esse conteúdo a um símbolo correspondente. Por exemplo: num Sudoku para problemas ambientais, peça aos estudantes que criem símbolos para representar os diferentes climas e os relacionem aos diferentes biomas e ecossistemas do planeta.

O Sudoku foi criado em 1979 por Howard Garns e significa, em japonês, “*os dígitos devem permanecer únicos*”. A regra do Sudoku é bem simples: as linhas horizontais e verticais de cada bloco devem ser preenchidas com números de 1 a 4 (quando o bloco for 2x2); de 1 a 6 (quando o bloco for 3x2); ou de 1 a 9 (quando o bloco for 3x3). Assim, para o preenchimento do Sudoku, podemos aplicar o Pensamento Computacional e a lógica de programação para resolver questões desafiadoras, como mostra a figura 27 atividade e o gabarito.

Figura 27- Sudoku

3	2		
1			3
		1	
4		3	2

3	2	4	1
1	4	2	3
2	3	1	4
4	1	3	2

Fonte: GET na prática

Observe que, no exemplo na figura xx, os números de 1 a 4 não se repetem dentro dos blocos, assim como nas linhas horizontais e verticais. Outro ponto interessante é que o somatório ($1 + 2 + 3 + 4$) de todas as linhas e colunas, nos blocos de 2x2, dará 10. Assim, é possível, no Microsoft Excel, por exemplo, utilizar a função SOMA para cada

linha e coluna e verificar qual o somatório respectivo. Vale destacar que existe uma variação do exemplo anterior cujo preenchimento dos blocos se faz com letras de A a D para os blocos de 2x2.

OBJETIVOS:

BNCC

- ▶(EF08CO04) Construir, de forma individual e colaborativa, soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, selecionando estruturas de dados e técnicas adequadas e aperfeiçoando e articulando saberes escolares.

- ▶(EF69CO05) Identificar recursos ou insumos necessários (entradas) à resolução de problemas, bem como resultados esperados (saídas), determinando os respectivos tipos de dados e estabelecendo a definição de problema como uma relação entre entrada e saída.

Matemática

- ▶ Utilizar variáveis e expressões algébricas para generalizar propriedades de operações aritméticas.

Materiais necessários:

- ▶ notebook conectado à internet;
- ▶ software Microsoft Excel ou outro aplicativo de planilhas.

Tempo sugerido à realização da atividade:

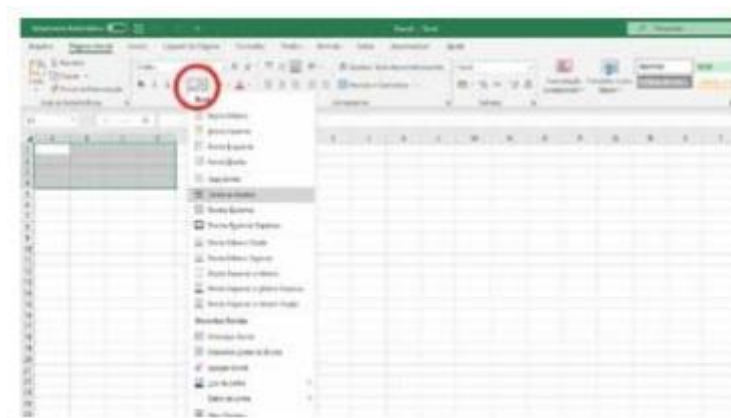
- ▶ Mínimo de dois tempos de 50 minutos.

Passo 01 | Acesse o Microsoft Excel ou outro aplicativo de planilhas de sua preferência.

Passo 02 | No Microsoft Excel as colunas são alfabéticas e as linhas, numéricas. Dessa forma, podemos selecionar da coluna A, linha 1 até a coluna D, linha 4, como no exemplo na figura 28.

Passo 03 | Em seguida, vamos adicionar bordas a essas linhas e colunas selecionadas. Para isso, mantenha a seleção do Passo 02 e clique no ícone Bordas, como mostra a figura 28.

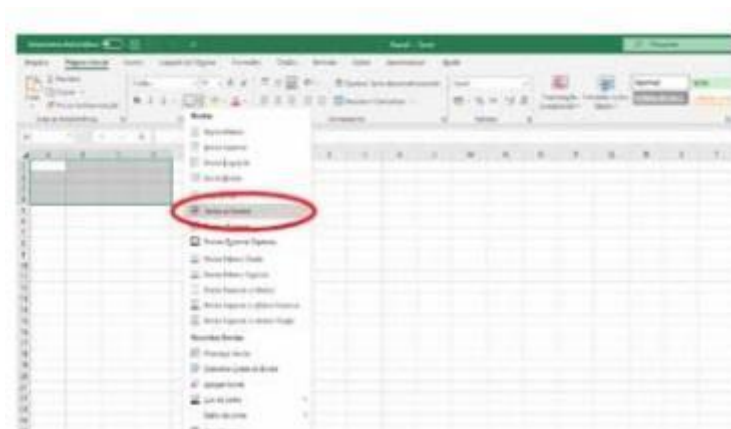
Figura 28- Excel bordas



Fonte: GET na prática

Passo 04 | Depois, clique em Todas as Bordas, figura 29.

Figura 29 - Blocos seleção bordas

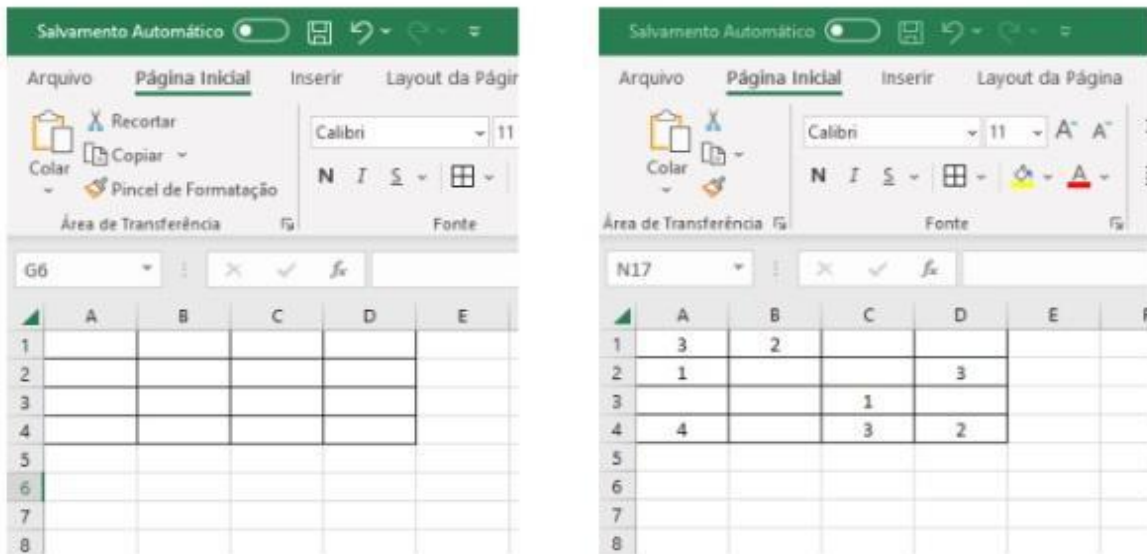


Fonte: GET na prática

Passo 05 | Perceba que nossos blocos de Sudoku já estão tomando forma...

Passo 06 | Preencha as células (a combinação de linhas e colunas) com os valores, conforme a figura 30.

Figura 30 - Excel preenchimento



Fonte: GET na prática

Passo 07 | Agora, vamos centralizar os valores que inserimos e definir a cor do preenchimento de cada célula. Para isso, selecione novamente da coluna A, linha 1 até coluna D, linha 4 e, no menu Alinhamento, clique no ícone Centralizar; depois, no ícone Alinhar no Meio, figura 31.

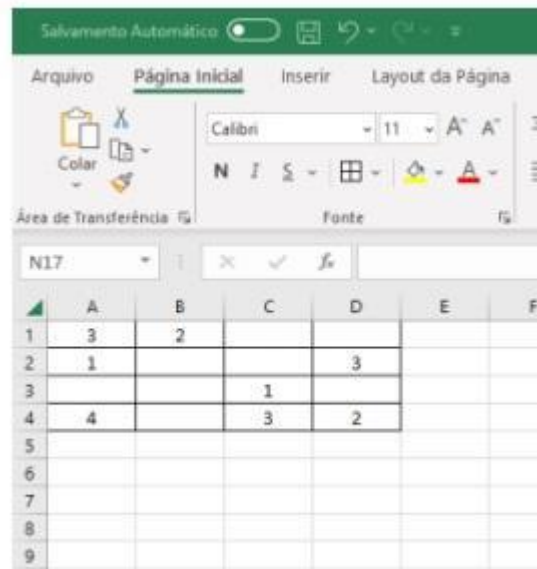
Figura 31 - Excel alinhamento



Fonte: GET na prática

Passo 08 | Como resultado, você terá a formatação mostrada na figura 32.

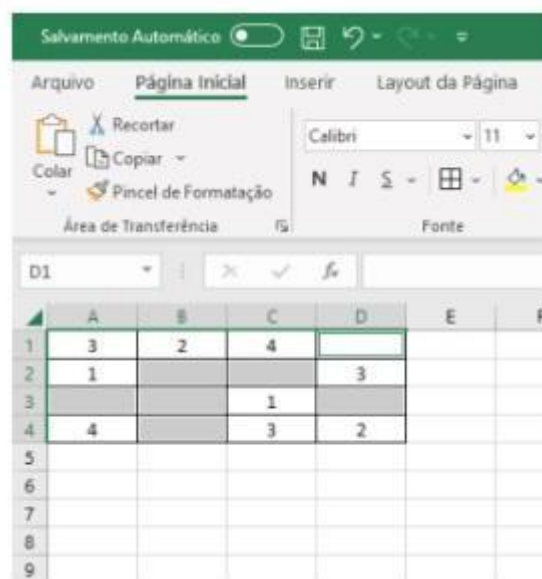
Figura 32 - Excel resultado



Fonte: GET na prática

Passo 09 | Agora, vamos selecionar as células vazias. Mantenha a tecla Ctrl do teclado pressionada e clique com o cursor do mouse nas células que estão vazias, ou seja, sem valores. Conforme figura 33.

Figura 33- Excel sem valores

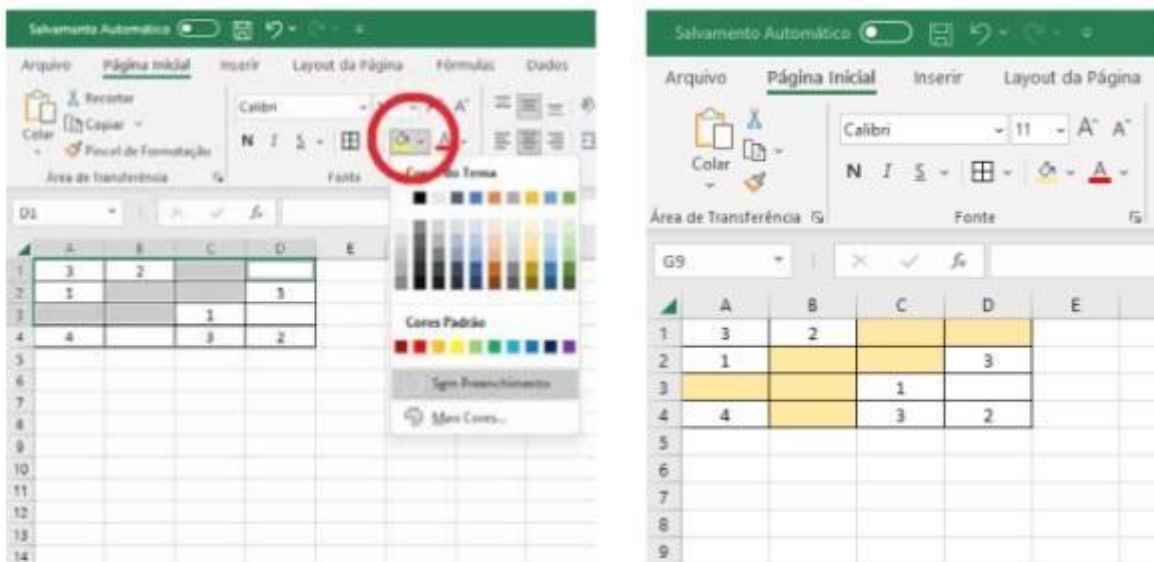


Fonte: GET na prática

Passo 10 | Em seguida, clique no ícone Cor do Preenchimento e selecione uma cor de sua preferência.

Passo 11 | Como resultado, você verá o bloco pintado com a cor selecionada no Passo 1, como na figura 34.

Figura 34- Excel células pintadas

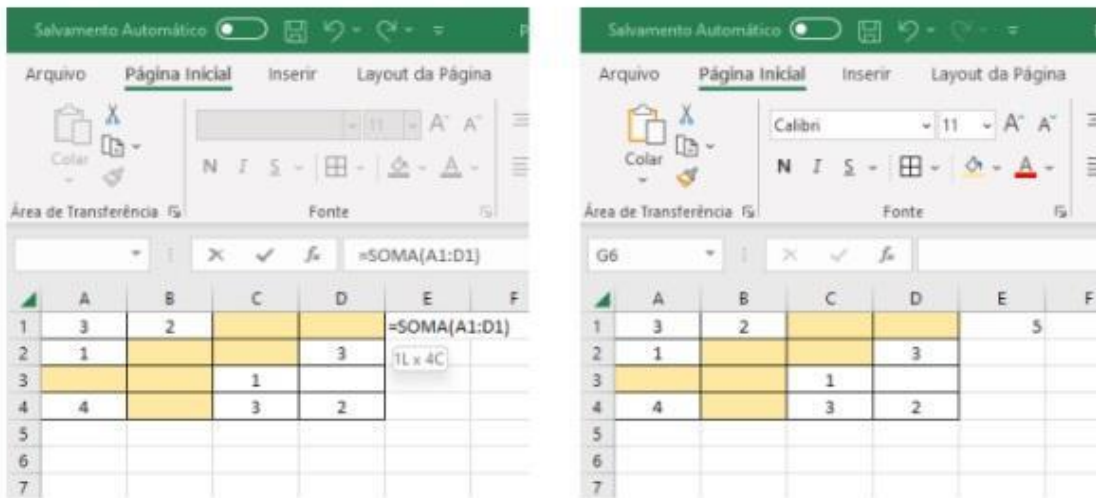


Fonte: GET na prática

Passo 12 | Agora, vamos aprender a utilizar a função SOMA para saber se os valores que estão sendo preenchidos nas células vazias estão corretos. Para isso, na coluna E, linha 1, vamos digitar sem espaços entre os caracteres o seguinte comando: =SOMA(A1:D1)

Este comando indica que o somatório será realizado a partir da coluna A, linha 1 até a coluna D, linha 1, ou seja, o intervalo entre ambos (coluna B, linha 1 e coluna C, linha 1) será somado também. Como observado na figura 35.

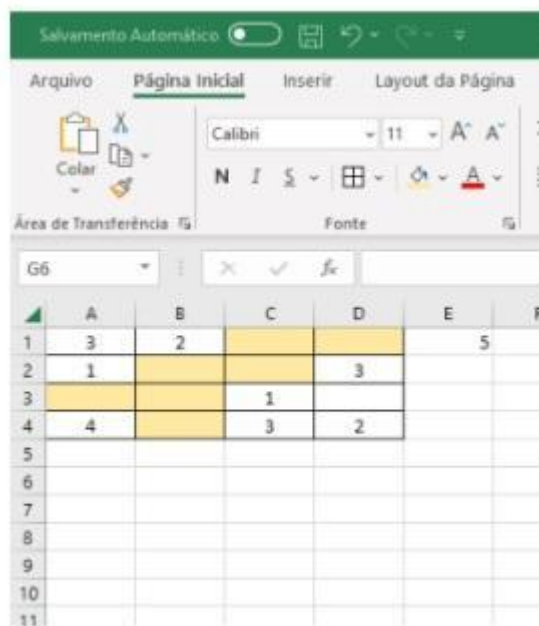
Figura 35 - Excel soma



Fonte: GET na prática

Após digitar o comando, clique em Enter no teclado e você verá que será feito o somatório de todos os valores contidos na linha 1, ou seja, =5, acompanhe na figura 36.

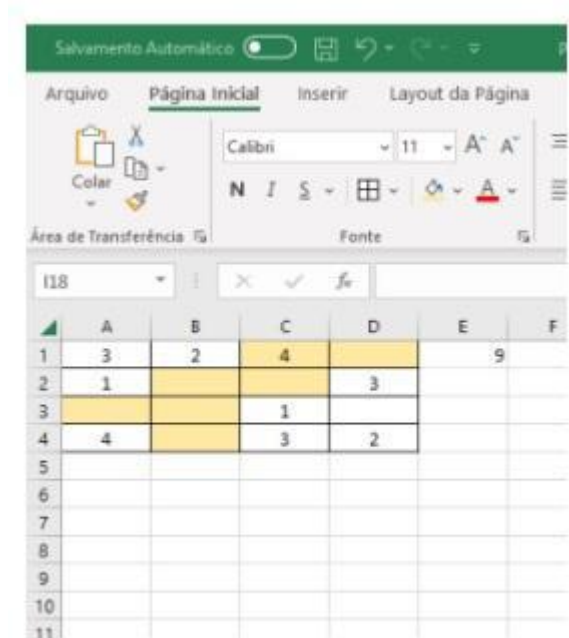
Figura 36- Excel somatório



Fonte: GET na prática

Se alguma das células vazias da linha 1 for preenchida, nas colunas C ou D, o valor digitado será automaticamente acrescido ao total na coluna E, observe a figura 37

Figura 37 - Excel automação



Fonte: GET na prática

Passo 13 | Agora, você pode repetir o comando para fazer o somatório de cada uma das linhas, da linha 2 à linha 4, com os respectivos resultados exibidos na coluna E, visto na figura 38.

Figura 38 - Replicando automação

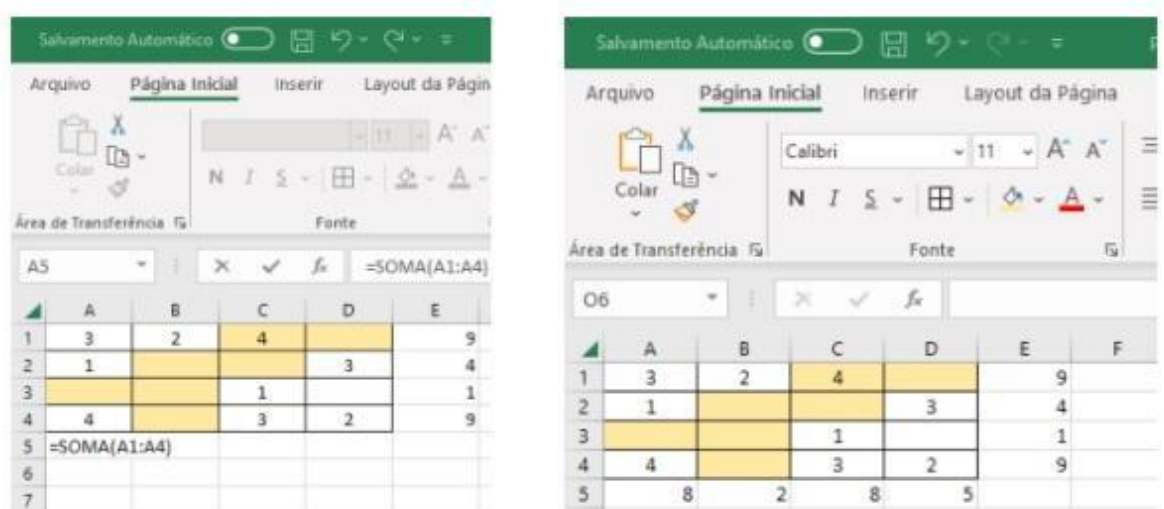


Fonte: GET na prática

Passo 14 | Repita o procedimento da função SOMA para fazer o somatório dos valores preenchidos em cada coluna. Na coluna A linha 5, preencha com o comando a seguir, sem espaços entre os caracteres: =SOMA(A1:A4).

Na linha 5, colunas B, C e D, repita o procedimento para o somatório das linhas 2 a 4. Ao final, você terá o seguinte resultado ao longo da linha 5, conforme a figura 39.

Figura 39 - Excel final



Fonte: GET na prática

Sugestões de aplicação

Divida a turma entre quatro e seis grupos;

- ▶ apresente aos estudantes o Microsoft Excel para desenvolver os blocos de Sudoku, conforme os passos descritos anteriormente;
- ▶ preencha os blocos com os valores descritos na versão impressa e promova uma disputa entre os grupos;
- ▶ ao propor a disputa, sugerimos utilizar um mesmo bloco de Sudoku para todos os grupos;
- ▶ caso deseje outros blocos, sugerimos o site Online Sudoku, disponível gratuitamente em <https://tinyurl.com/imprimirsudoku>.

5. Pesquisa realizada com Professores Articuladores e Integradores

Por meio da aplicação de um questionário composto por 8 perguntas, elaborado na plataforma Google Forms, foi possível avaliar qualitativamente a experiência de Professores Articuladores e Professores Integradores que atuam em diferentes GETs. O questionário, respondido por 27 profissionais, investigou aspectos como a utilização de tecnologias no Colaboratório e sua contribuição para a prática docente. Os resultados obtidos fornecem *insights* valiosos sobre a percepção dos educadores em relação ao impacto das ferramentas tecnológicas no ensino.

A primeira pergunta do questionário foi: “Quais ferramentas e equipamentos você utiliza com mais frequência no colaboratório?” (Marque todas as que se aplicam). As opções de resposta incluíam: impressora 3D, impressora comum, computadores, máquina de corte, máquina de costura, Arduino, Microbit, TV, silhouette e outros. Entre os 27 professores participantes, todos indicaram que os computadores são o recurso mais utilizado nos colaboratórios. Esse resultado não chega a ser surpreendente, mas chama a atenção o fato de que, diante de tantos outros recursos, o computador ainda mantém o protagonismo. Claro que a impressora 3D, o Arduino e o micro:bit dependem do uso do computador para funcionar, mas o papel central do computador destaca sua importância na mediação e na facilitação das atividades realizadas no colaboratório.

A segunda perguntou aos professores sobre quais ferramentas eles consideravam mais fáceis de usar: “Quais ferramentas você acha mais fáceis de usar? (Marque todas as que se aplicam)”. As opções de resposta foram as mesmas apresentadas na primeira pergunta. A resposta unânime foi “computadores”, seguida pela “impressora comum” e pela “TV”, ambas com 24 votos. Esse resultado era esperado, uma vez que essas ferramentas são amplamente utilizadas pelos professores no cotidiano escolar, refletindo sua familiaridade com esses recursos e a facilidade de manuseio que eles oferecem. Entretanto, ele também sugere uma necessidade de intensificar cursos e formações que capacitem os professores a explorar de maneira mais eficaz os diversos recursos disponíveis, ampliando o uso das ferramentas tecnológicas além das mais tradicionais e fortalecendo suas práticas pedagógicas.

A terceira pergunta do questionário foi: “De que forma você acha que a implementação do GET contribui para sua prática docente?” As opções de resposta eram: “De forma significativa”, “Pouco mudou” e “Continua a mesma”. A maioria dos

docentes (24) indicou que a implementação do GET contribuiu de forma significativa para sua prática.

Na quarta pergunta — "Como você percebe a reação dos alunos no laboratório?" —, todos os docentes indicaram que os alunos "adoram utilizar" o espaço. Esse resultado não é surpreendente, uma vez que a novidade de atividades em um ambiente diferenciado naturalmente desperta curiosidade e engajamento nos alunos. Além disso, o uso da interdisciplinaridade, a promoção do espírito colaborativo e a incorporação da cultura maker proporcionam aos estudantes uma experiência educativa que vai além do convencional, incentivando autonomia e aprendizado significativo.

Na quinta pergunta, que abordava o preparo dos professores para ministrar aulas no laboratório, a maioria (15 professores) respondeu "Não estou preparado(a), mas estou aprendendo", enquanto 12 indicaram "Estou preparado(a), mas ainda preciso me apropriar de algumas ferramentas". Esse resultado reflete o caráter inovador e recente do GET, que ainda está em fase de implementação em diversas unidades. Como qualquer projeto educacional inovador, é natural que o corpo docente ainda esteja se adaptando às novas ferramentas e metodologias. Esse processo de adaptação requer tempo, formação contínua, troca de experiências entre os diferentes GETs, e um ambiente institucional que suporte e promova essa transição.

A sexta questão explorou a opinião dos docentes sobre a quantidade de tempos de aula no laboratório. A maioria dos professores (21) considerou que a quantidade de tempos é suficiente, o que indica que o modelo estabelecido pela Secretaria Municipal de Educação tem sido, em geral, adequado às necessidades dos GETs. Apenas uma minoria (6 professores) manifestou a necessidade de aumentar a carga horária, sugerindo que, embora o modelo atual seja funcional, ainda há espaço para ajustes conforme o projeto se consolida.

As duas últimas perguntas, de caráter discursivo, buscaram coletar sugestões e percepções dos professores sobre o laboratório e o GET. Em relação à pergunta 7 — "O que você acha que poderia ser acrescentado no laboratório?" —, as sugestões mais frequentes incluíram a adição de mais computadores e ferramentas específicas de marcenaria, reforçando a importância de recursos que facilitem as atividades "mão na massa" propostas pelos GETs.

Na pergunta 8, sobre a percepção geral dos docentes, as respostas foram predominantemente positivas e otimistas, destacando o potencial do laboratório e do GET para promover uma educação mais ativa, criativa e conectada com as demandas

contemporâneas. No entanto, alguns profissionais salientaram a necessidade de mais formações e capacitações para que os professores possam explorar plenamente os recursos disponíveis, assegurando que todos estejam preparados para aproveitar ao máximo as oportunidades que o GET oferece.

Assim, os dados obtidos revelam que, apesar dos desafios inerentes a um projeto em fase de expansão, o GET tem sido bem recebido pelos professores e alunos. A partir das opiniões coletadas, pode-se dizer que o projeto tem o potencial de transformar positivamente o processo de ensino e aprendizagem, desde que continue a ser aprimorado e adaptado às realidades específicas de cada unidade escolar.

6. Considerações Finais

O presente estudo permitiu observar a relevância crescente do uso de metodologias ativas na educação, especialmente no ensino de Matemática. Essas abordagens de ensino-aprendizagem, centradas no aluno, promovem colaboração, autonomia e pensamento crítico, sendo frequentemente citadas como pilares da chamada "educação do futuro" por renomadas instituições de pesquisa, como Stanford e Columbia. A adoção dessas metodologias, aliada às tecnologias digitais, tem se mostrado promissora e relevante, como evidencia a implantação dos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GETs) em diversas escolas públicas do município do Rio de Janeiro.

Embora o cenário atual seja positivo em relação aos GETs, é fundamental que as políticas públicas educacionais garantam a manutenção e a atualização contínua dos recursos disponíveis nos laboratórios. Para que o programa preserve sua essência e eficácia, é necessário que esses espaços realmente promovam uma transformação significativa na vida de alunos e educadores, proporcionando uma educação que esteja alinhada com as demandas contemporâneas.

Além disso, é imperativo que se mantenha o investimento em cursos, palestras e capacitações para os professores envolvidos no projeto. A escuta ativa e a troca de conhecimentos entre diferentes atores da educação são essenciais para a construção de sistemas educacionais eficientes, que façam a diferença e possam servir como modelo para outras instituições de ensino.

A educação no mundo atual exige que o aluno seja o protagonista de seu processo de aprendizagem, enfrentando problemas reais que façam sentido em seu cotidiano. As metodologias ativas, juntamente com o uso da tecnologia, oferecem aos estudantes experiências que despertam seu interesse, curiosidade e estimulam suas habilidades socioemocionais. Essa combinação é crucial para melhorar a qualidade do ensino e, conseqüentemente, formar cidadãos mais responsáveis e conscientes, preparados para transformar ideias inovadoras em soluções práticas que atendam às necessidades do nosso planeta.

7. REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010, p.25.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. Boletim Técnico do Senac, v. 39, n. 2, p. 55, 2013. Disponível em: <https://bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em: 29 de mai. de 2024.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. Aprendendo a aprender. Petrópolis: Vozes, 1995.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SILVA, Mônica Renneberg da. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: **Anais da Conferência ANPROTEC**. 2017.

CAVALCANTE, Raimundo Nonato Barbosa; MENEZES, Daniel Brandão. Medindo altura de coqueiros no pátio da escola: uma atividade prática com a Sequência Fedathi. **Avaliação: Processos e Políticas Campina Grande: Realize Eventos Científicos & Editora**, 2020.

CEVIKBAS, M.; KAISER, G. Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *ZDM Mathematics Education*, nº 52, p.1.291-1.305, 2020.

CORREIO DO BRASIL. Colaboratório do GET Olavo Monteiro de Carvalho.2023.1 figura.1024x576 pixels. Disponível em <https://www.correiodobrasil.com.br/prefeitura-inaugura-ginasio-educacional-tecnologico-o-guaratiba/> Acesso em: 18 de ago. de 2024.

CORREIO DO BRASIL. Colaboratório do GET Nelcy Noronha.2024.1 figura.1024x576 pixels. Disponível em <https://www.correiodobrasil.com.br/prefeitura-inaugura-ginasio-educacional-tecnologico-o-zona-oeste/> Acesso em: 18 de ago. de 2024.

DE CARVALHO, Elaine de Farias Giffoni et al. As tecnologias educacionais digitais e as metodologias ativas para o ensino de matemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 3162-3163, 2021.

FELCHER, Carla Denize Ott et al. O uso da sala de aula invertida para ensinar polígonos. **Revista De Ensino De Ciências E Matemática**, v. 12, n. 1, p. 6-16, 2021.

FERREIRA, Elenilza da Cunha. Metodologias ativas: um campo de mediação entre o ensinar e o aprender matemática na educação básica. 2022.

FREIRE, P. *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo. Ed. Paz e Terra (coleção leitura), 1996. 25p

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GONDIM, R. de S.; VASCONCELOS, F. H. L.; BRITO, M. de L.; MORAIS, R. de S. *Cultura Maker no ensino da Matemática: uma revisão sistemática da literatura*. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, [S. l.], v. 20, p. 10574, 2023. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/10574>. Acesso em: 10 fev. 2024

Ideb 2023: Ginásios Educacionais Tecnológicos podem ter ajudado a elevar notas da rede municipal? Especialistas opinam. **Jornal O Globo**, rio de janeiro, 17 ago. 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/noticia/2024/08/17/ideb-2023-ginasios-experimentais-tecnologicos-podem-ter-ajudado-a-elevar-notas-da-rede-municipal-especialistas-opinam.ghtml> Acesso em 19 ago. 2024.

LEBLER, Cristiane Dall’Cortivo; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; DE SOUZA, Márcio Vieira. **EDUCAÇÃO FORA DA CAIXA: tendências internacionais e perspectivas sobre a inovação na educação**. Editora Blucher, 2018. 65p.

MEDEIROS, C.C. et al. **GET na Prática: Caderno do professor**. Sequências Didáticas: 6º ao 9º ano. PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. MultiRio, 2023. p. 20-366.

MORÁN, J. *Mudando a Educação com metodologias ativas*. Coleção Mídias Contemporâneas. *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acessado em: 04 set. 2020.

PAIVA, Gabriel. *Colaboratório do GET Elza Soares*. 2024. 1 figura. 600x406 pixels. Disponível em <https://oglobo.globo.com/rio/noticia/2024/06/27/a-tecnologia-como-aliada-da-educacao-prefeitura-do-rio-entrega-nesta-quinta-feira-200o-ginasio-experimental-tecnologico.ghtml> Acesso em 18 ago. 2024.

PIERRE, Eduardo. **Vídeo: Robô de quase 3 metros samba em escola tecnológica que homenageia Elza Soares**. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/03/23/familia-de-elza-soares-participa-da-inauguracao-de-ginasio-experimental-tecnologico-que-leva-o-nome-da-cantora-no-rio.ghtml>> Acesso em 22 mai. 2024.

RESENDE, Arthur Fernandes de Lima Costa et al. A impressão 3D como estratégia para o processo de aprendizagem em geometria de estudantes com deficiência visual dos anos iniciais do ensino fundamental. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 5, p. e4301-e4301, 2024.

RIBEIRO, Ana Jéssica et al. O processo de ensino-aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma construção a partir de metodologias ativas. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 11, p. 1660, 2021.

SANTOS, Jarles Tarsso Gomes; DE ANDRADE, Adja Ferreira. Impressão 3D como recurso para o desenvolvimento de material didático: associando a cultura Maker à resolução de problemas. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 1, 2020.

SILVA, Iatiçara Oliveira da et al. Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**, v. 4, n. 2, p. 2-7, 2017.

SOBRINHO, Wanderley. Criatividade de alunos brasileiros é das mais baixas do mundo, diz ranking. **UOL**, 2024. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2024/06/18/pisa-ocde-criatividade-alunos-brasileiros.htm?cmpid=copiaecola>. Acesso em 20 jun. 2024.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na Educação. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, nº 1, 31 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/diferentes-usos-do-computador-na-educacao> Acesso em 27 jun. 2024.

VIGOTSKI, L. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ANEXO: Questionário

QUESTIONÁRIO

Este questionário faz parte da pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do estudante de Mestrado Profissional em Rede Nacional PROFMAT pólo UNIRIO, Professor Articulador Anderson Medeiros da Rocha. O objetivo do questionário é coletar informações sobre a prática dos Professores Integradores no Colaboratório (PICs) nos Ginásios Educacionais Tecnológicos (GETs) do município do Rio de Janeiro. Sua participação é fundamental para o sucesso deste estudo e contribui significativamente para a compreensão e melhoria das práticas acadêmicas e profissionais no Colaboratório. Agradecemos sua colaboração e disponibilidade em responder.

1 - Quais ferramentas e equipamentos você utiliza com mais frequência no colaboratório? (Marque todas as que se aplicam)

- Impressora 3D
- Impressora Comum
- Computadores
- Máquina de Corte
- Máquina de costura
- Arduino
- Microbit
- TV
- Silhouette
- Outros

2 - De que forma você acha que a implementação do GET contribui para sua prática docente?

- De forma significativa.
- Pouco mudou.
- Continua a mesma.

3 - *Como você percebe a reação dos alunos no laboratório?*

- Eles adoram utilizar.
- Eles são indiferentes.
- Eles não gostam.

4 - *O quanto você se sente preparado para ministrar aulas no laboratório?*

- Estou preparado(a) e uso todas as ferramentas com propriedade.
- Estou preparado(a), mas ainda preciso me apropriar de algumas ferramentas.
- Não estou preparado(a) e não tenho certeza se vou conseguir utilizar as ferramentas.

5 - *Qual a sua opinião sobre a quantidade de tempos de aula no laboratório?*

- Deveria ter mais tempos.
- A quantidade de tempo é o suficiente
- Deveria diminuir a quantidade de tempo.

6 - *O que você acha que poderia ser acrescentado no laboratório?*

7 - *Em poucas palavras, qual é a sua percepção sobre o laboratório e o GET?*