



UFABC - Universidade Federal ABC

PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E SISTEMA DA INFORMAÇÃO

MARIA DE FÁTIMA TELES

USO DO MAKEY MAKEY E DA LINGUAGEM SCRATCH: UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA PRIVADA DE GUARULHOS, SP

Orientador: Profº Dr. Mario Alexandre Gazziro

SANTO ANDRÉ

2024

MARIA DE FÁTIMA TELES

USO DO MAKEY MAKEY E DA LINGUAGEM SCRATCH: UM RELATO DE
EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA PRIVADA DE GUARULHOS, SP

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de pós-graduação em TSI - Tecnologia e Sistemas da Informação, da Universidade Federal do ABC, como requisito parcial para obtenção do diploma no curso de Tecnologia.

SANTO ANDRÉ

2024

Resumo

A Educação Maker é uma metodologia inovadora que se contrapõe à educação tradicional, estimulando a autonomia do educando. O Makey Makey é uma tecnologia dentro da educação Maker que transforma objetos do dia a dia em controles para computador, sendo seu uso bastante versátil na educação. O objetivo deste trabalho é refletir sobre o uso do Makey Makey no ensino da linguagem scratch, a partir de projetos desenvolvidos pelos estudantes de uma escola privada na cidade de Guarulhos, SP. Este projeto é um relato de experiência com metodologia qualitativa, desenvolvido com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular no município de Guarulhos. Ao final de 6 aulas, os alunos apresentaram um projeto que utilizou Makey Makey. Os resultados obtidos em todos os projetos evidenciaram o impacto positivo do Makey Makey, da linguagem Scratch e do uso de materiais reciclados na aprendizagem dos estudantes. Também foi observado um aumento na motivação, na participação e na criatividade dos estudantes, além de um aprimoramento significativo em suas habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração. Conclui-se que o uso do Makey Makey, da linguagem Scratch e de materiais reciclados no ensino fundamental e médio representa uma ferramenta poderosa para promover a aprendizagem ativa, envolvente e significativa. Através dessas ferramentas, os estudantes podem desenvolver diversas habilidades essenciais para o século XXI, como a criatividade, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e o pensamento crítico.

Palavras-chave: Educação maker, Makey Makey, linguagem Scratch, DIY, Mão na Massa e reaproveitamento de materiais.

Abstract

Maker Education is an innovative methodology that contrasts to traditional education, encouraging students' autonomy. Makey Makey is a technology within Maker Education that transforms everyday objects into computer controls, and its use is quite versatile in education. The objective of this work is to reflect on the use of Makey Makey in teaching Scratch language, based on projects developed by students at a private school in the city of Guarulhos, SP. This project is an experience report using qualitative methodology, developed with students in the 1st and 2nd years of high school at a private school in the city of Guarulhos. At the end of 6 classes, the students presented a project that used Makey Makey. The results obtained in all projects demonstrated the positive impact of Makey Makey, the Scratch language, and the use of recycled materials on student learning. An increase in students' motivation, participation, and creativity was also observed, in addition to a significant improvement in their problem-solving, critical thinking, and collaboration skills. It is concluded that the use of Makey Makey, Scratch language and recycled materials in elementary and high school education represent a powerful tool to promote active, engaging and meaningful learning. Through these tools, students can develop several essential skills for the 21st century, such as creativity, problem-solving, teamwork and critical thinking.

Key words: Maker education, Makey Makey, Scratch language, DIY - Do it Yourself and reuse of materials.

1. Introdução

1.1 - Educação maker na contramão da educação tradicional

A educação é a soma de todos os processos de construção do conhecimento, do culturalmente adquirido e da aprendizagem de novos ideais, procedimentos e soluções desenvolvidas por pessoas, grupos, instituições, organizada ou espontaneamente, formal ou informalmente. (MORAN, 2007, p. 16)

Entre as diversas metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, a cultura do faça você mesmo (DIY - Do it Yourself) apresenta a ideia de reaproveitamento de objetos, ou seja, utilizar-se de materiais de fácil acesso e baixo custo, como papelão, sacolas plásticas, garrafas pets, entre outros. (BLIKSTEIN, 2013b)

O Makey Makey é um kit de invenções que transforma objetos do dia a dia em controles para computador, como por exemplo, utilizar uma fruta como teclado ou uma bolinha de papel alumínio como um touchpad.

Assim, na educação, com materiais reciclados, os estudantes podem construir diversos itens, como, por exemplo, instrumentos musicais e controles de jogos. Através da interação com o Makey Makey, esses objetos ganham vida e respondem ao toque dos estudantes, abrindo um universo de possibilidades para a exploração e a brincadeira (BLIKSTEIN, 2013a).

Segundo Blikstein (2013) a fabricação e o “fazer” digital baseiam-se em três pilares teóricos e pedagógicos: educação experiencial, construcionismo e pedagogia crítica.

O Movimento Maker é um desdobramento, com recursos ampliados, das inúmeras possibilidades de massificação abertas, nas últimas três décadas, pela miniaturização e popularização de objetos de informática, computadores pessoais, circuitos, softwares e hardwares livres. E também pelo barateamento de equipamentos como impressoras 3D, cortadoras a laser, blocos de montar e kits eletrônicos para criação de protótipos, estes últimos compostos majoritariamente pelas placas de programação Arduino e BBC Micro:bit. (MARINE, 2019, p.1)

Blinkstein (2016) discorre acerca de uma das coisas mais importantes quando tocamos no assunto sobre educação maker que é fazer com que o professor dê mais atenção no processo do que no produto, mostrar ao estudante que o processo é mais importante que apenas chegar ao resultado indo de contraponto com a educação prioritariamente tradicional e tecnicista e colocando o estudante como centro do

processo e o professor sendo um mediador do processo com um aspecto que segundo Libâneo (1992) chama-se de crítica social. Nesse sentido, o discente pode utilizar os conhecimentos adquiridos nas aulas expositivas e aplicar de forma prática com a construção/fabricação de algum objeto relacionado ao conhecimento adquirido em sala. (DOS SANTOS FEITOSA; DA SILVA, 2022, p.2)

Para desenvolver as habilidades de tecnologia e programação nos jovens de forma eficaz, é importante adotar uma abordagem de ensino que valorize sua criatividade e natural inclinação à exploração (NARCISO, 2024). Segundo Moran (2015), as tecnologias têm o potencial de revolucionar a educação, ao ponto em que podem ajudar a tornar a aprendizagem mais significativa e interessante e a preparar os estudantes para o futuro. No entanto, ele adverte que as tecnologias não são uma solução mágica para os problemas da educação. As tecnologias precisam ser utilizadas de forma eficaz e responsável para que possam realmente contribuir para a melhoria da qualidade da educação.

A aprendizagem mais profunda requer espaços de práticas frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades (BACICH; MORAN, 2017,P.2). O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital (MORAN, 2015, p.2).

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os estudantes sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os estudantes se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. (MORAN, 2015, p.2)

Levando em conta as abordagens educacionais sugeridas por Blikstein, torna-se clara a importância da aprendizagem por meio da experimentação – o que favorece a construção de significados para fenômenos observados por meio do pensar, criar e se divertir. (MAURANO; JARDIM, 2017, p. 12)

1.2 - Makey Makey

Dentro do campo da tecnologia, Makey Makey é um kit composto por uma placa de circuito, cabos com pontas de jacaré, cabo USB e outros cabos de conexão, que permitem transformar objetos simples em controles de computador (MAKEY, 2024). Com ele, você pode criar interfaces interativas usando materiais como papel alumínio, massinha de modelar,

1.3 - Linguagem Scratch

O Scratch é uma linguagem de programação visual. Ela foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab para tornar o aprendizado de programação mais fácil e mais divertido. No Scratch não é necessário digitar nenhum comando complicado. Em vez disso, você irá conectar blocos gráficos para criar programas (MARJI, 2014, p. 22).

Figura 3 - Makey Makey com a Linguagem Scratch



Fonte: Site do Makey Makey ³

A linguagem Scratch propicia aos estudantes o contato com uma linguagem de programação simples, possibilitando o desenvolvimento do pensamento lógico. O desenvolvimento da habilidade de programação em estudantes pode ser útil para a resolução de problemas e para o uso fluente de tecnologias, preparando-os para o futuro e para as demandas do mercado de trabalho (SCRATCH, 2024).

O Scratch dá a eles o poder de criar e controlar coisas no mundo *on-line*. Para muitos estudantes, a Web é principalmente um lugar para navegar, clicar e conversar. Com o Scratch, os estudantes se transformam de consumidores de mídia para produtores de mídia, criando suas próprias histórias interativas, jogos e animações - e depois compartilhando suas criações na rede (RESNICK, 2024).

³ Disponível em: <https://lcl.media.mit.edu/resources/readings/fcl-guide.pt.pdf> . Acesso em: 20 abr. 2024.

1.4 - Justificativa

Pode-se perceber que a prática Maker possui uma grande importância nas habilidades necessárias para o estudante do século XXI. Com o ensino baseado em projetos, o aprendizado torna-se mais lúcido, aliando a teoria com a prática assim como as novas competências e habilidades da BNCC sugerem (DOS SANTOS FEITOSA; DA SILVA, 2022).

Infelizmente, muitas das novas tecnologias não são usadas para isso. Geralmente elas entram na vida de meninas e meninos para dar instruções ou oferecer entretenimento, controlando o que é oferecido para criança ao invés de dar autonomia para que elas construam algo. Um outro movimento vem surgindo no MIT, interessado em colocar a criança no comando da tecnologia para que elas criem coisas e se expressem, ou seja, enxergando a tecnologia “mais como um pincel para criar algo novo do que uma televisão que manda informações”. (RESNICK, 2022)

A metodologia de aprendizagem baseada em jogos digitais vem sendo considerada como uma estratégia diferenciada para o aprimoramento do processo ensino aprendizagem pois acredita-se que se os jogos forem transportados para o ambiente educacional de forma planejada e criteriosa, poderão surgir boas maneiras de ensino aprendizagem e desenvolvimento de diversas habilidades e competências num contexto disciplinar e transdisciplinar (MADEIRA, 2017, p.727).

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é refletir sobre o uso do Makey Makey no ensino da linguagem scratch, a partir de projetos desenvolvidos pelos estudantes de uma escola privada na cidade de Guarulhos, SP.

3. Motivação

Ensinar Makey Makey e a linguagem Scratch é uma ótima alternativa de preparar os estudantes para o futuro, desenvolver habilidades essenciais para o século XXI e proporcionar uma experiência de aprendizado divertida, interativa e significativa. Através da experimentação e da criação, os estudantes podem se sentir motivados e engajados no processo de aprendizado. Essa abordagem lúdica e ativa torna o aprendizado escolar mais

prazeroso e eficaz, pois ao invés de apenas receber informações passivamente, os estudantes são incentivados a explorar, experimentar e construir seus próprios projetos.

Essas ferramentas também são acessíveis e inclusivas, pois podem ser utilizadas no ambiente escolar por estudantes de diferentes idades, habilidades e origens. Os materiais e recursos são gratuitos e facilmente disponíveis online. Essa acessibilidade permite que todos os estudantes tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver com essas ferramentas.

4. Metodologia

Este projeto é um relato de experiência com metodologia qualitativa, desenvolvido com alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular no município de Guarulhos. Esta turma foi escolhida por conveniência, pois a professora que tecerá o relato de experiência está lecionando para essas duas turmas.

Para preservar o sigilo dos estudantes, seus nomes e sobrenomes foram abreviados somente para as suas iniciais, mantendo a ética e privacidade dos mesmos.

A experiência discutida neste projeto ocorreu em 6 aulas, com intervalos semanais, descritas nos tópicos a seguir.

4.1 - Exploração e sensibilização

- Apresentação do Makey Makey e Scratch: Introdução dos conceitos básicos e as funcionalidades das ferramentas de forma lúdica e interativa.
- Demonstração de projetos: Exibição de exemplos de projetos criados com o Makey Makey e Scratch para inspirar os estudantes.
 - Sugestão de vídeo: Vídeo 1 - Vídeo 2
- Atividades de experimentação: Exploração das ferramentas e suas possibilidades através de atividades livres e demonstrações com os estudantes.
 - Conectar o Makey Makey ao computador e a linguagem Scratch com a seguinte programação:

Figura 4 - Programação na linguagem Scratch



Fonte: Site da Linguagem Scratch⁴

- Escolher alguns estudantes para participar do experimento.

4.2 - Definição do Projeto

- Brainstorming: Realizar uma sessão de brainstorming para estimular a criatividade e a geração de ideias para o projeto.
 - Dividir os estudantes em grupo de no máximo 3 estudantes e discutir sobre o que pode ser feito utilizando o Makey Makey, Scratch e objetos.
- Definição do tema e objetivos: Estabelecer o tema principal do projeto e os objetivos que se pretende alcançar.
 - Os estudantes deverão criar um projeto que possa ser aplicado aos estudantes do Ensino Fundamental 1 (4º e 5º anos) com base em uma das disciplinas que são estudadas por eles (Ciência, Matemática, Língua Portuguesa, Inglês História e Geografia).
- Planejamento e organização: Dividir o projeto em etapas menores, definindo as tarefas e os materiais necessários para cada uma.
 - Criar um arquivo no Google Classroom com:
 - Capa do trabalho com nome dos integrantes do grupo e nome do projeto. Determinar o ano que poderá utilizar o projeto.
 - Descrição do que se pretende com esse projeto ensinar aos estudantes.
 - Brainstorm - Colocar as ideias que surgiram depois da definição do tema e ano do Ensino Fundamental.

⁴ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 20 abr. 2024

- Lista de materiais - Criar a lista de materiais e definir quem será o responsável por trazer o material para próxima aula.
- Identificar as referências (sites, softwares e app) utilizados para construção.
- Programação na linguagem Scratch - Copiar a programação ou o link da publicação da programação
- Explicação de como utilizar o objeto com o Makey Makey.
- Último slide com Referências que foram utilizadas
- Preenchimento da tabela de tarefas conforme modelo abaixo:

4.3 - Construção e Prototipagem

Tabela 1 - Lista de tarefas dos estudantes

| DESCRIÇÃO DA TAREFA | ESTUDANTE 1 | ESTUDANTE 2 | ESTUDANTE 3 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Arquivo Classroom | | | |
| Nome do Projeto | | | |
| Brainstorm | | | |
| Lista de material | | | |
| Programação Scratch | | | |
| Construção do Objeto | | | |
| Explicação do projeto | | | |
| Referências | | | |

Fonte: Compilação da autora⁵

Construção do circuito: Conectar os materiais reciclados e outros componentes ao Makey Makey de acordo com o planejamento.

⁵ Tabela elaborada pela autora para divisão de tarefas nos grupos de estudantes.

Desenvolvimento do programa Scratch: Programar as ações e interações no Scratch, utilizando os blocos de comando e as variáveis de forma adequada.

Testes e ajustes: Realizar testes frequentes para identificar e corrigir erros no programa e no circuito.

4.4 - Apresentação e Compartilhamento

- Apresentação do projeto: Apresentar o projeto final para a turma, Estudantes do Ensino Fundamental (4º e 5º anos) ou outros públicos.
- Explicação do funcionamento: Demonstrar como o projeto funciona e explicar os conceitos aprendidos durante o processo.
- Reflexão e avaliação: Compartilhar as experiências e aprendizados vivenciados durante o desenvolvimento do projeto.

5. Resultados e discussão

Os trabalhos realizados envolveram a construção de diversos projetos interativos, jogos educativos e maquetes interativas com duas turmas do ensino médio, uma turma do 1º ano do ensino médio, com 7 estudantes, que trabalharam de forma individual, e outra turma do 2º ano do Ensino médio, com 17 estudantes, que trabalharam em grupos. Os educandos utilizaram materiais reciclados e a programação foi realizada na linguagem Scratch. Na construção do projeto foram explorados conceitos de física, matemática e outras áreas do conhecimento de forma lúdica e prática. Ao final, o projeto foi apresentado com o Makey Makey.

Todos os trabalhos foram posicionados numa mesa e conectados a fios e a garra jacaré que faz a ligação com a interface Makey Makey, que é conectada na porta USB do computador, que deve ter uma programação criada na linguagem scratch, que será executada quando o estudante, com uma mão segurar o fio terra e com a outra mão encostar na maquete ou objeto utilizado para acionar os comandos.

Os estudantes escolheram os temas para o trabalho, conforme a tabela a seguir:

Tabela 2 - Lista de estudantes e trabalhos

| | Estudantes | Ano | Disciplina | Tema |
|----|-------------------|------------|-------------------|-----------------------------|
| 1 | G | 1º ano | Geografia | Estados e Regiões do Brasil |
| 2 | RB | 1º ano | Ciências | Explorando o Sistema Solar |
| 3 | YB | 1º ano | Matemática | Divisão e multiplicação |
| 4 | ES | 1º ano | Língua portuguesa | Adjetivos e substantivos |
| 5 | E, F e P | 2º ano | Inglês | Spelling |
| 6 | JS, G e J | 2º ano | Inglês | Guessing colors |
| 7 | DV | 1º ano | Ciências | Sistema digestório |
| 8 | B, M e M | 2º ano | Geografia | Mapa Interativo |
| 9 | N, I e B | 2º ano | Ciências | Cadeia Alimentar |
| 10 | M e P | 2º ano | Geografia | Nilosurf |
| 11 | GB | 1º ano | Inglês | Animais |
| 12 | ME | 1º ano | Ciências | Explorando o universo |

Fonte: Compilação da autora⁶

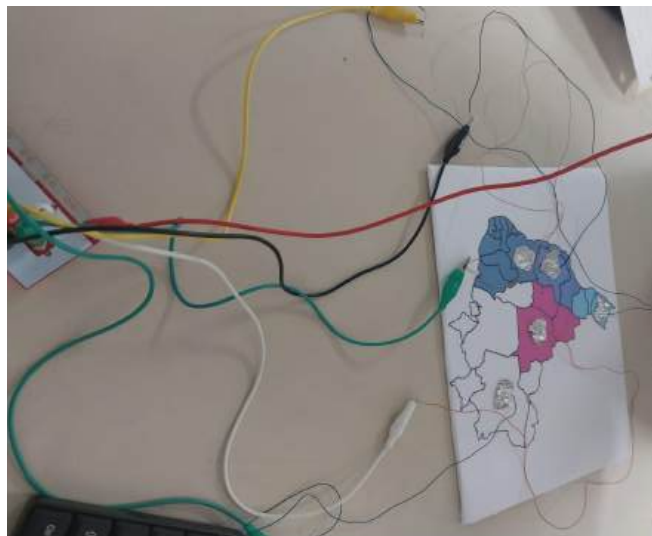
Os projetos desenvolvidos foram:

5.1 - Estados e Regiões do Brasil

A linguagem Scratch acionou um comando de som para cada região do mapa que for encostada. A estudante fez uma pesquisa sobre as regiões e gravou os áudios que foram inseridos na programação.

Figura 5 - Mapa com Makey Makey conectado no trabalho Estados e regiões do Brasil

⁶ Montagem elaborada em sala de aula junto com os estudantes



Fonte: Compilação da autora⁷

Figura 6 - Imagem da tela inicial da programação do trabalho Estados e regiões do Brasil



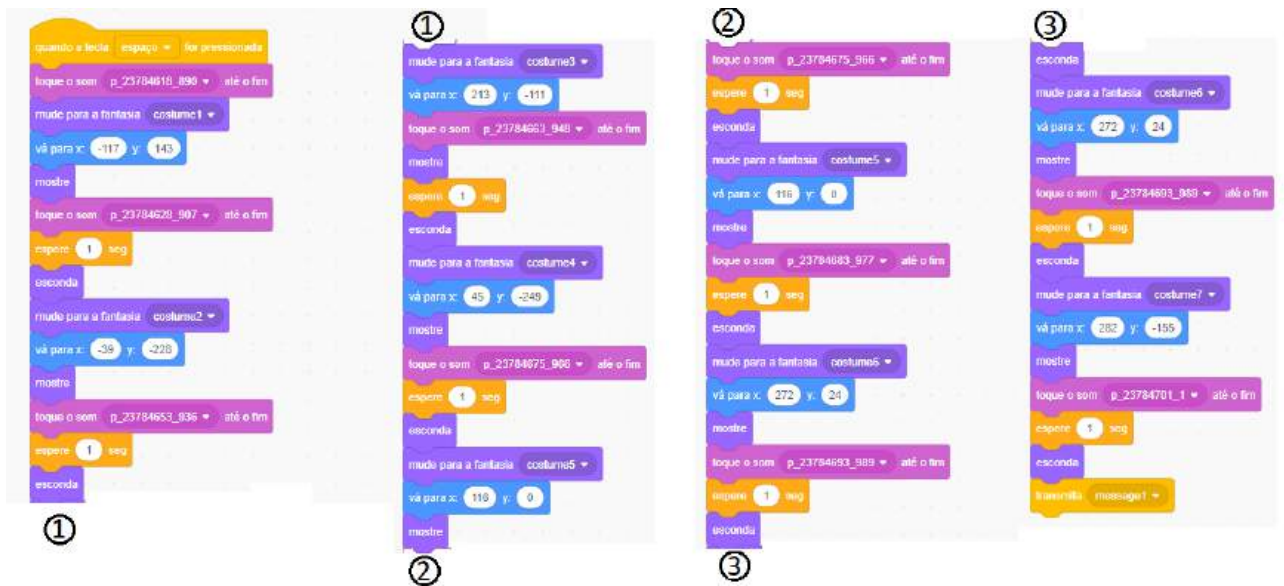
Fonte: Compilação da autora⁸

Para cada região do mapa a estudante criou uma sequência de comandos conforme a imagem a seguir, alterando os estados que compõem cada região e o áudio que foi gravado.

⁷ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2-24.

⁸ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2-24.

Figura 7 - Programação na linguagem Scratch com os estados da região Norte



Fonte: Site da Linguagem Scratch⁹

Apresentação construída pela estudante explicando o projeto que poderá ser apresentado e aplicado a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental.

Figura 8 - Apresentação com explicação do trabalho Estados e regiões do Brasil



Fonte: Compilação da estudante¹⁰

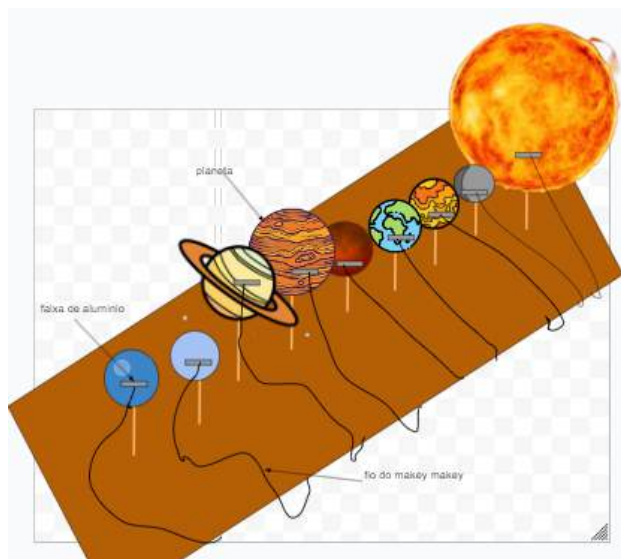
⁹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1027869846>. Acesso em: 08 jul 2024.

¹⁰ Apresentação do trabalho regiões e estados do Brasil elaborada pela estudante no canva

5.2 - Explorando o Sistema Solar

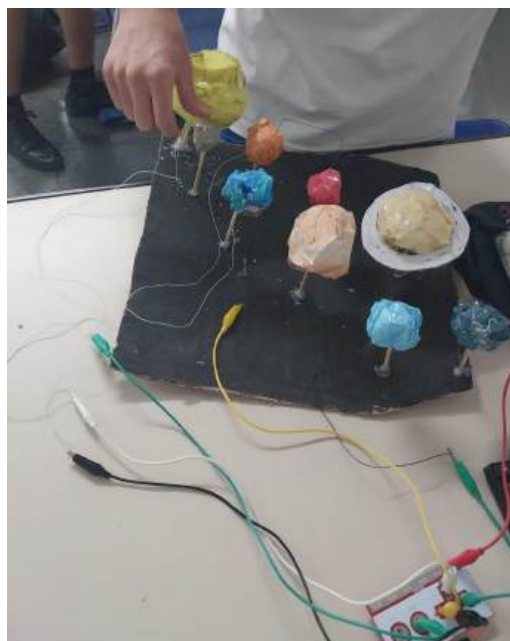
Com a maquete do sistema solar posicionada na mesa e conectada à interface Makey Makey, a programação na linguagem Scratch acionou um comando de som para cada planeta que foi encostado. O estudante fez uma pesquisa sobre os planetas e gravou os áudios que foram inseridos na programação.

Figura 9 - Croqui do Sistema Solar



Fonte: Compilação do estudante¹¹

Figura 10 - Maquete do sistema solar com Makey Makey conectado



Fonte: Compilação da autora¹²

¹¹ Desenho realizado pelo estudante no Google Desenhos

¹² Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2024.

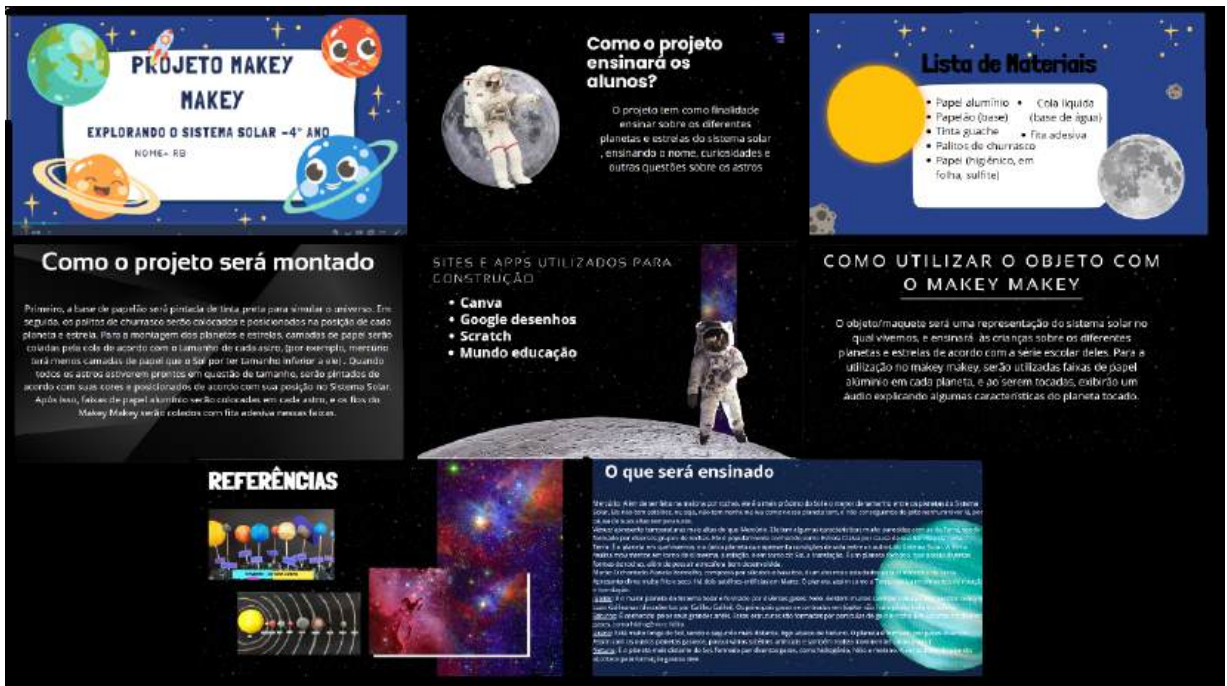
Figura 11 - Programação na linguagem Scratch do trabalho explorando o sistema solar



Fonte - Site da Linguagem Scratch¹³

Apresentação construída pelo estudante explicando o projeto que poderá ser apresentado e aplicado a estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental.

Figura 12 - Apresentação com explicação do trabalho



Fonte: Compilação da estudante¹⁴

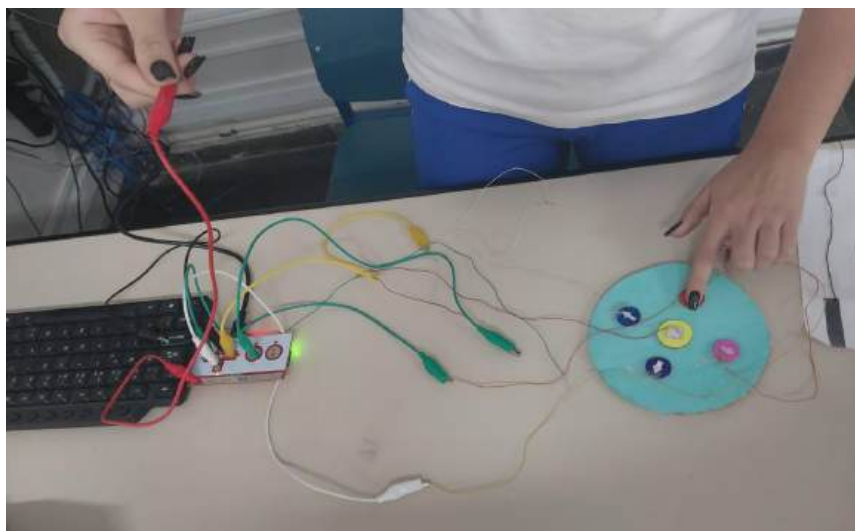
¹³ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1035024741>. Acesso em: 08 jul 2024.

¹⁴ Apresentação do trabalho explorando o sistema solar elaborado pelo estudante no canva

5.3 - Divisão e Multiplicação

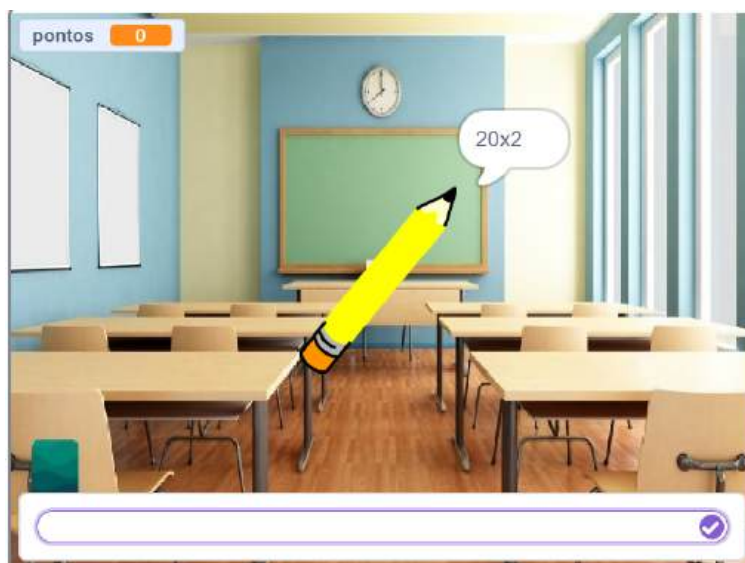
Neste trabalho, o controle criado pela estudante determinará a direção que o lápis deverá seguir depois de responder à primeira expressão matemática que será exibida na tela do computador. Outras expressões aparecerão durante o jogo. O contador de pontos registrará os acertos. Mensagens serão exibidas quando o estudante acertar ou errar.

Figura 13 - Controle de direção com Makey Makey conectado do trabalho divisão e multiplicação



Fonte: Compilação da autora¹⁵

Figura 14 - Imagem inicial da tela de programação do trabalho divisão e multiplicação



Fonte: Compilação do estudante¹⁶

¹⁵ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2024.

¹⁶ Imagem colocada na página inicial da programação na linguagem Scratch.

Apresentação construída pela estudante explicando o projeto que poderá ser apresentado e aplicado a estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Figura 16 - Programação na linguagem Scratch do trabalho divisão e multiplicação



Fonte: Compilação da estudante¹⁸

5.4 - Adjetivos e Substantivos

Neste trabalho o estudante criou um jogo sobre adjetivos e substantivos, para ser jogado por duas pessoas, uma pessoa escolhe a palavra e coloca no videogame de papelão, a outra pessoa vai encostar na classificação, adjetivo ou substantivo. O primeiro jogador encosta no botão de certo ou errado, dando seguimento ao jogo, o personagem na programação, irá reagir de acordo com o acerto ou erro. Existe um tempo controlado pelo programa. Se o personagem chegar na borda a tempo, o fantasma vai sumir e passará para a próxima fase.

Figura 17 - Maquete com Makey Makey conectado do trabalho adjetivos e substantivos

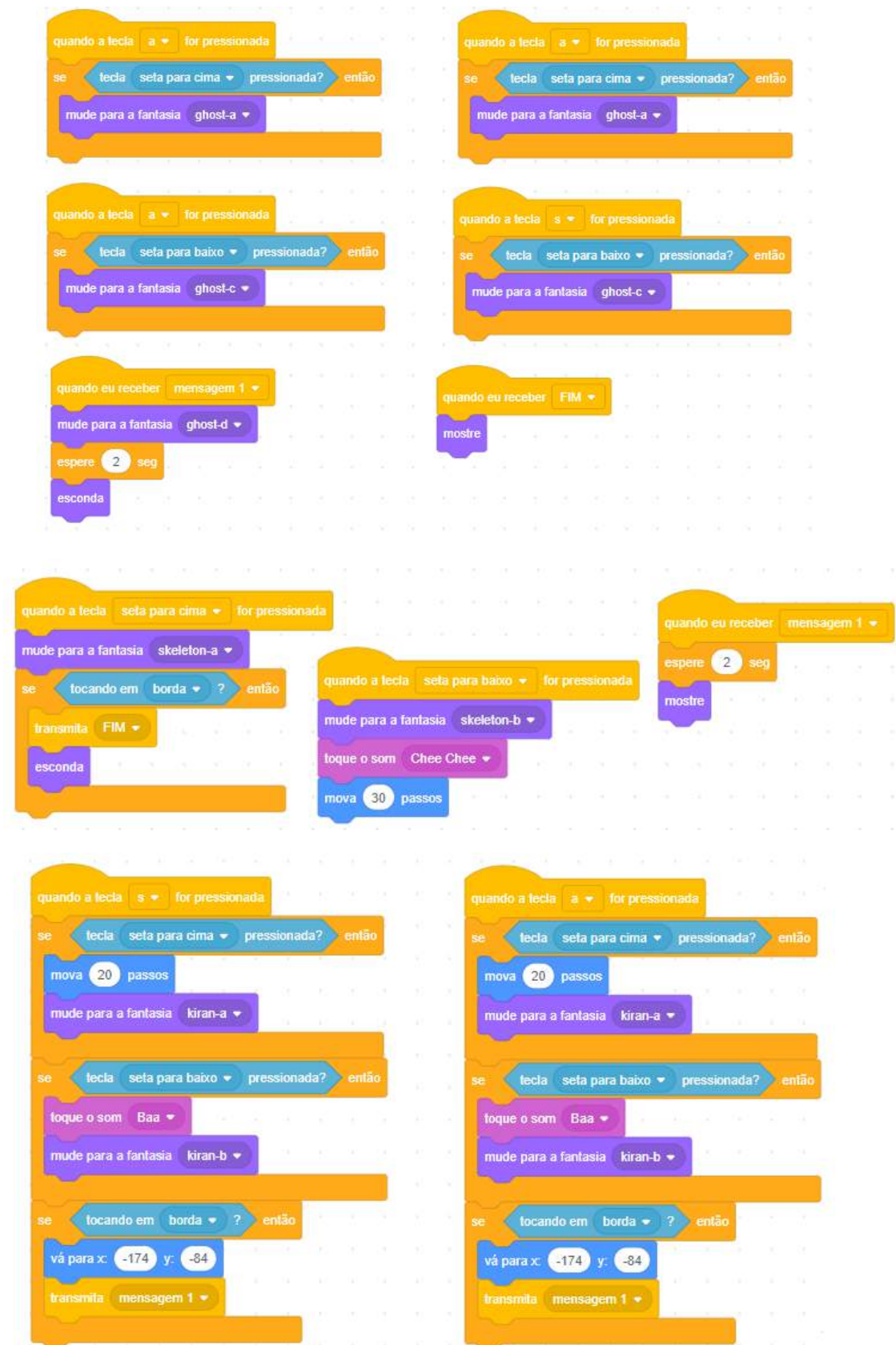


Fonte : Compilação da autora¹⁹

¹⁸ Apresentação do trabalho divisão e multiplicação elaborada pela estudante no canva

¹⁹ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2024.

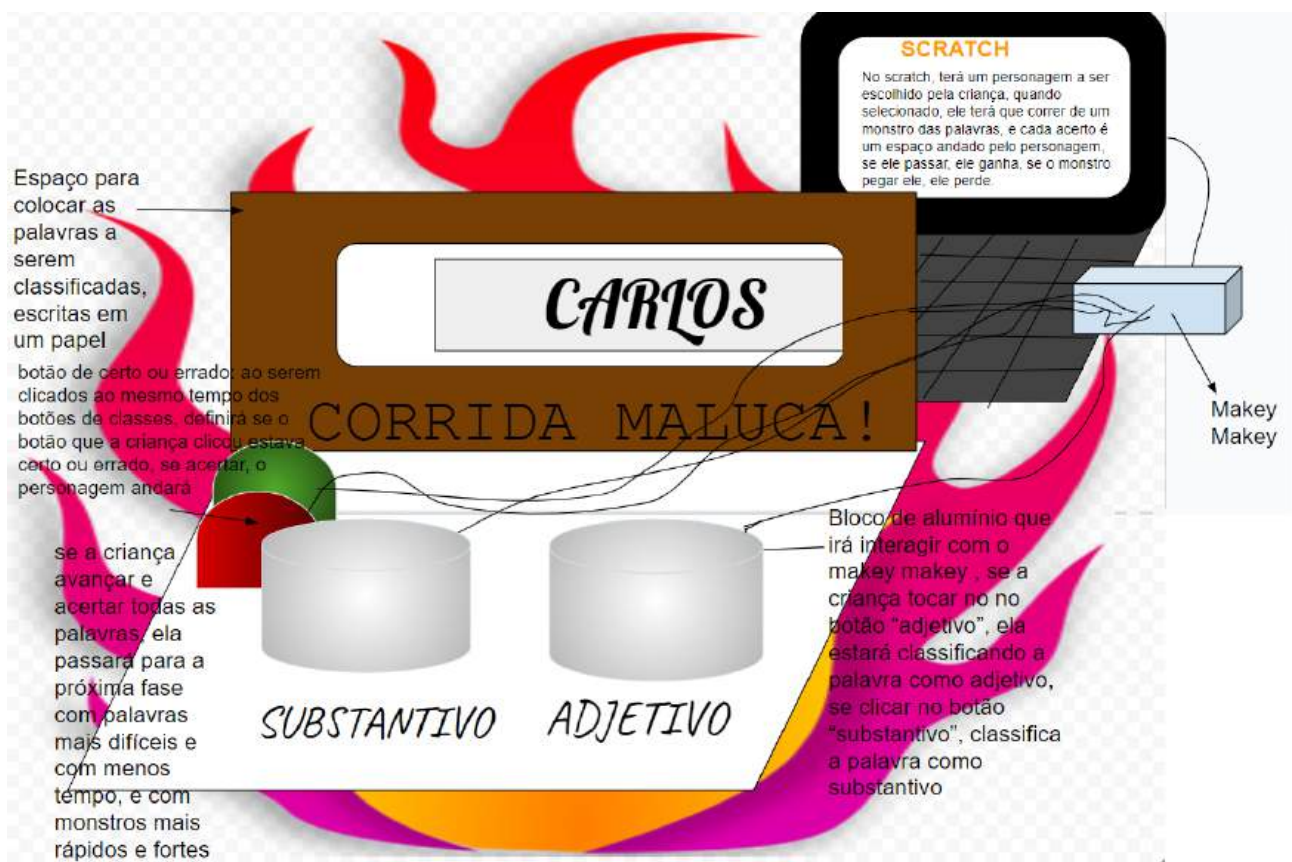
Figura 18 - Programação na linguagem Scratch do trabalho adjetivos e substantivos



Fonte: Site da Linguagem Scratch²⁰

²⁰ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1035032115>. Acesso em: 08 jul 2024.

Figura 19 - Cartaz do trabalho do trabalho adjetivos e substantivos



Fonte: Compilação do estudante²¹

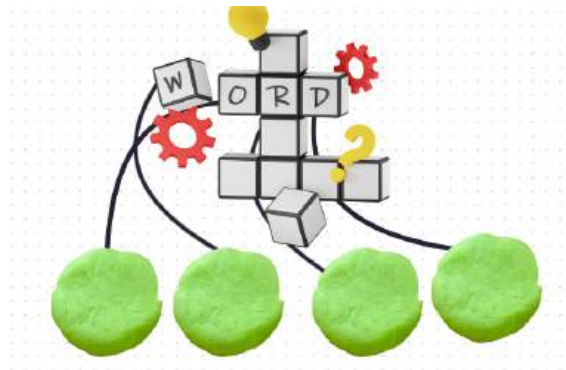
5.5 - Spelling

Visando uma maneira mais interativa e dinâmica de ensinar inglês para os estudantes do 4º ano do ensino fundamental, foi elaborado este jogo de soletrar as palavras em inglês e com isso aumentar o vocabulário. O jogo completa as frases sugeridas, depois que encostar nas bolinhas de massinha de modelar, que revelam a pronúncia correta das palavras, possibilitando com que o conteúdo seja aplicado de forma divertida.

Primeiramente, foram criadas as frases que foram utilizadas com o Makey Makey. Depois foi elaborada a programação na linguagem Scratch, quando a massinha é tocada, aciona o som do computador ajudando o estudante na sua pronúncia. O objetivo é fazer com que o estudante complete o caça palavras inteiramente em uma folha à parte e aprenda mais sobre a pronúncia das palavras em inglês.

²¹ Apresentação do trabalho substantivo e adjetivo elaborado pelo estudante no canva

Figura 20 - Maquete do trabalho spelling



Fonte: Compilação do estudante²²

Figura 21 - Lista de frases em inglês do trabalho spelling

- 1) You __ beautiful.
- 2) Do you want to __ my friend.
- 3) __ you happy?
- 4) Why __ she sad?
- 5) I will __ there for you.
- 6) My father __ old.
- 7) They __ young.
- 8) Everything is going to __ alright.
- 9) You __ my sunshine.
- 10) The teacher __ awesome.

Fonte: Compilação do estudante²³

Figura 22 - Programação na Linguagem Scratch



Fonte: Site da Linguagem Scratch²⁴

²² Maquete elaborada pelos estudantes

²³ Lista de frases em inglês elaborada pelos estudantes

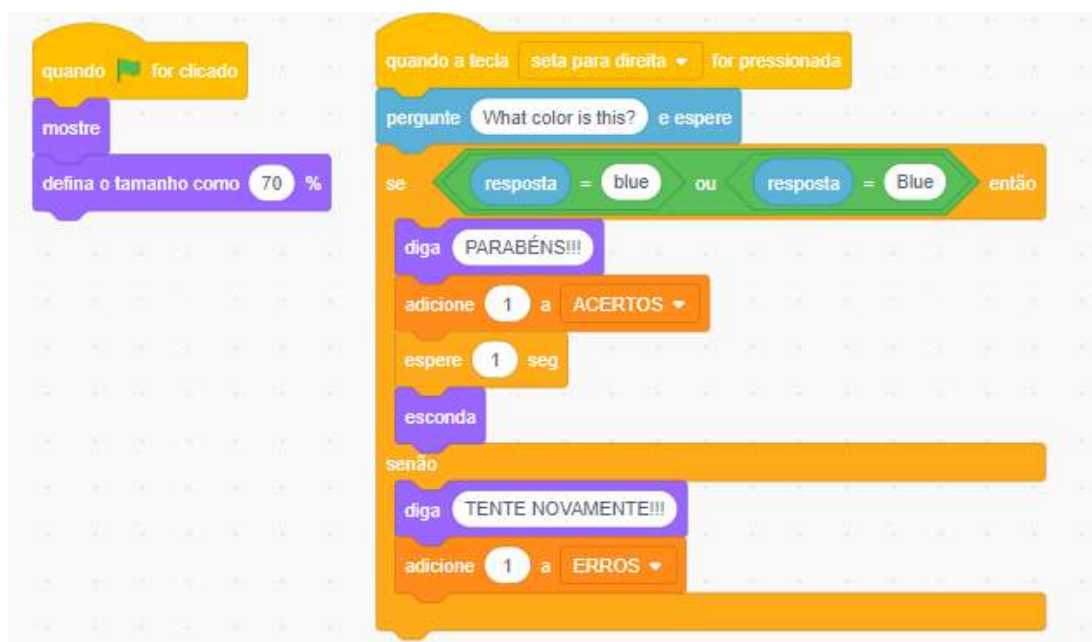
²⁴ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1016762672> . Acesso em: 08 jul 2024.

5.6 - Guessing Colors

Neste jogo, o estudante do 5º ano deverá encostar numa das bolinhas de massinha de modelar e responder a pergunta em inglês que vai aparecer no computador. A resposta deverá ser digitada em inglês também.

Para cada cor na maquete tem um áudio que foi gravado pelas estudantes, abaixo a programação para a cor blue, para as demais cores teremos a mesma sequência de comandos alterando a cor e o áudio que foi gravado.

Figura 23 - Programação na Linguagem Scratch do trabalho Guessing Colors



Fonte: Site da Linguagem Scratch²⁵

Apresentação construída pelos estudantes explicando o projeto que poderá ser apresentado e aplicado aos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

²⁵ Link da programação: Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1025657028>. Acesso em: 08 jul 2024.

Figura 24 - Apresentação do trabalho Guessing Colors

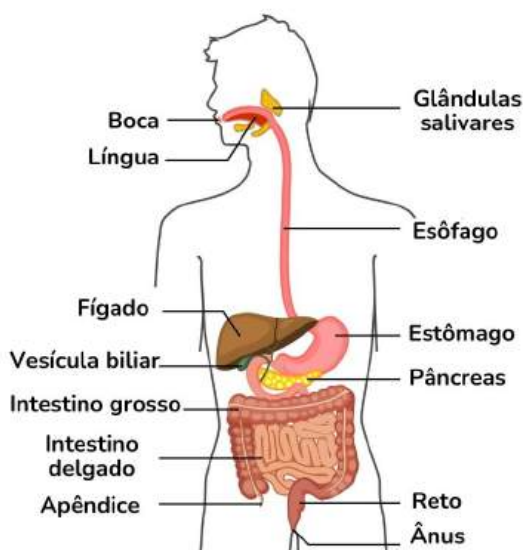


Fonte: Compilação dos estudantes²⁶

5.7 - Sistema Digestório

O estudante construiu utilizando bexigas, papel e cola líquida alguns órgãos do sistema digestório humano. Conectou esses órgão ao Makey Makey e quando o estudante do 5º ano do Ensino Fundamental encostar no órgão desejado vai ouvir um áudio com informações sobre esse órgão.

Figura 25 - Imagem exibida na programação da linguagem Scratch do trabalho sistema digestório

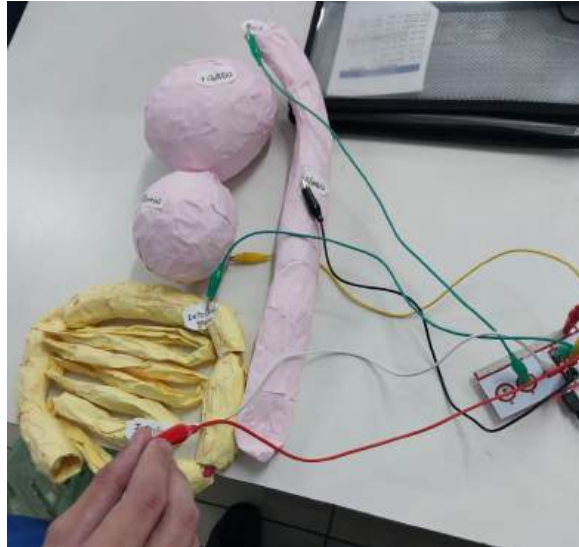


Fonte: Imagem: Adobe Stock²⁷

²⁶ Apresentação do trabalho Guessing Colors elaborado pelos estudantes no canva

²⁷ Disponível em: <https://aprovatotal.com.br/sistema-digestorio/> Acesso em: 24 jul 2024.

Figura 26 - Maquete do trabalho sistema digestório



Fonte: Compilação da autora ²⁸

Figura 27 - Programação na linguagem scratch realizada pelo estudante



Fonte: Site da Linguagem Scratch²⁹

5.8 - Mapa Interativo

O intuito deste trabalho foi criar uma experiência interativa e educativa que permita aos estudantes explorar e aprender sobre diferentes idiomas, culturas e geografias ao redor do mundo de uma maneira envolvente. Ao construir um mapa interativo usando materiais simples e o Makey Makey, os estudantes podem associar cada região do mapa a uma frase ou informação específica sobre o país correspondente, incluindo informações geográficas, aspectos culturais e pontos turísticos.

²⁸ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2024.

²⁹ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/980425133> . Acesso em: 08 jul 2024

Essa abordagem combina aprendizado prático, criativo e tecnológico, permitindo que os estudantes desenvolvam habilidades de pesquisa, expressão linguística e compreensão cultural enquanto exploram o mundo ao seu redor de uma maneira única e interativa. O trabalho visa promover a curiosidade, o interesse e o conhecimento sobre a diversidade linguística e cultural do planeta.

Figura 28 - Programação na linguagem Scratch do trabalho mapa interativo



Fonte: Site da Linguagem Scratch

Apresentação construída pelos estudantes explicando o trabalho que poderá ser apresentado e aplicado aos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

Figura 29 - Apresentação do trabalho Mapa Interativo



Fonte: Compilação dos estudantes³⁰

5.9 - Cadeia Alimentar

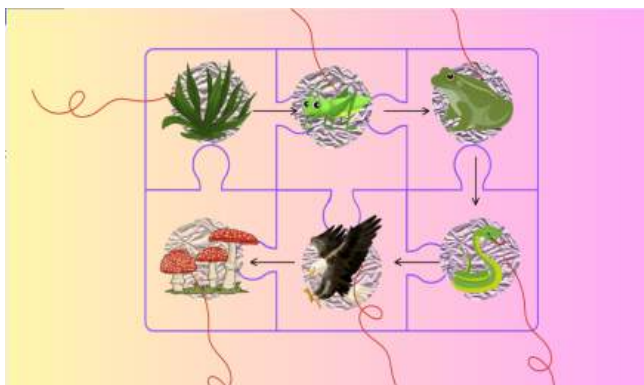
Neste trabalho os estudantes apresentam as cadeias alimentares para o 4º ano de maneira envolvente e criativa. Escolheram fazer um quebra cabeça para que os estudantes possam escolher as peças certas sobre o assunto.

³⁰ Apresentação do trabalho Geografia elaborado pelos estudantes no canva

Os estudantes devem identificar os diferentes níveis tróficos na cadeia alimentar, como produtores, consumidores primários, consumidores secundários e decompositores. Eles podem aprender sobre plantas, herbívoros, carnívoros e decompositores.

A maquete deve ser posicionada numa mesa e os fios conectados ao Makey Makey.

Figura 30 - Maquete do trabalho cadeia alimentar



Fonte: Compilação dos estudantes³¹

Apresentação construída pelos estudantes explicando o trabalho que será apresentado aos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental.

Figura 31 - Apresentação do trabalho cadeia alimentar



Fonte: Compilação dos estudantes³²

5.10 - NiloSurf

Neste trabalho os estudantes escolheram construir um jogo sobre o Egito antigo. Você deverá navegar pelo rio Nilo num barco e desviar dos objetos e rochas que aparecem no trajeto.

³¹ Maquete elaborada pelos estudantes

³² Apresentação do trabalho Cadeia alimentar elaborado pelos estudantes no canva

Os estudantes desenharam numa folha, com grafite, os controles para a navegação pelo rio Nilo. Esse controle foi conectado ao Makey Makey.

Figura 32 - Controle conectado ao Makey Makey do trabalho Nilosurf



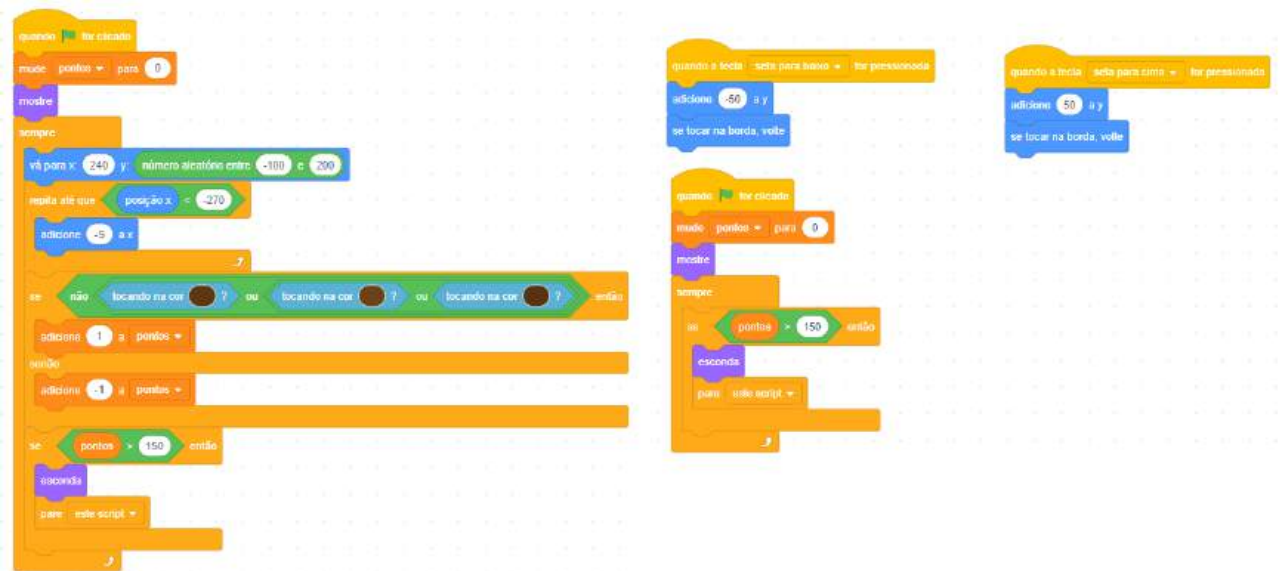
Fonte: Compilação dos estudantes³³

Figura 34 - Tela apresentada durante a programação do trabalho Nilosurf



Fonte - Compilação dos estudantes³⁴

Figura 35 - Programação na linguagem Scratch do trabalho Nilosurf



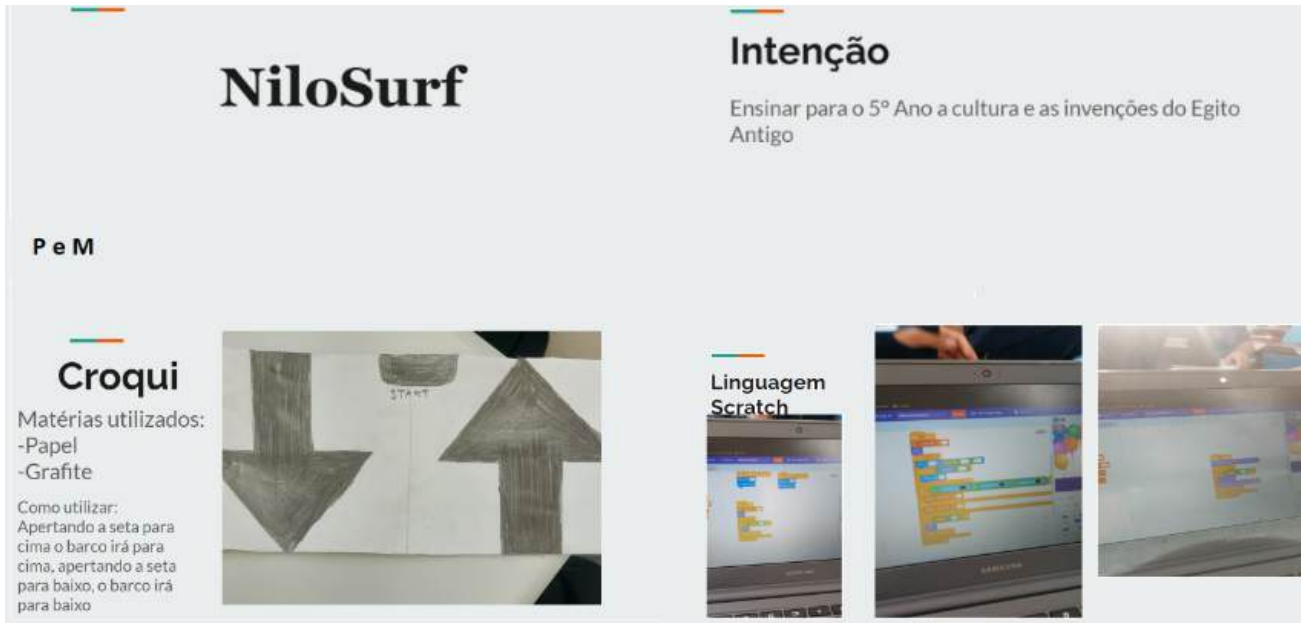
Fonte: Site da Linguagem Scratch³⁵

³³ Controle elaborado pelos estudantes com sulfite e grafite.

³⁴ Imagem colocada na página inicial da programação na linguagem Scratch.

³⁵ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1016751599/fullscreen/>. Acesso em: 08 jul 2024.

Figura 33 - Apresentação do trabalho Nilosurf

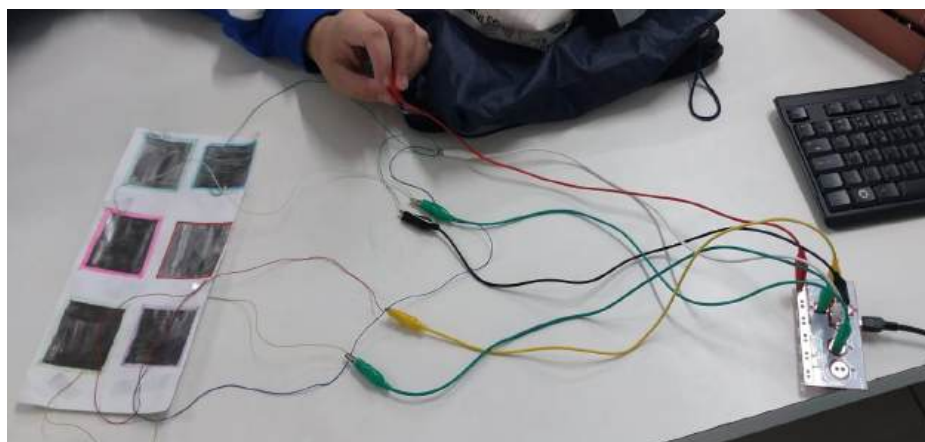


Fonte: Compilação dos estudantes³⁶

5.11 - Animais

Neste trabalho sobre animais selvagens, os estudantes incentivam outros estudantes a explorarem o mundo incrível dos animais. A maquete será colocada na mesa e conectada ao Makey Makey e o estudante deve encostar em um dos retângulos para acionar o som de um animal e responder em inglês. Por exemplo: você encostou num retângulo e ouviu o som "quack". Este som é de qual animal? A resposta correta é Duck, que em português é "pato".

Figura 36 - Maquete do trabalho Animais

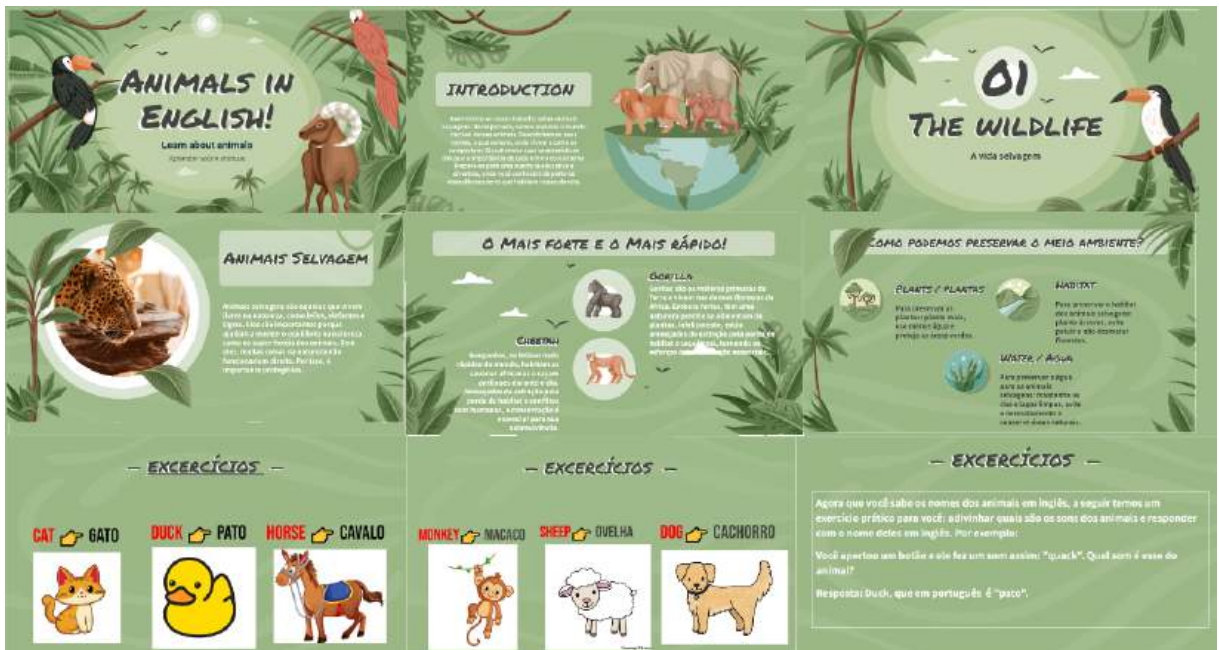


Fonte: Compilação da autora³⁷

³⁶ Apresentação do trabalho Nilosurf elaborado pelos estudantes no google apresentação.

³⁷ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2024.

Figura 37 - Apresentação sobre o trabalho animais



Fonte: Compilação do estudante³⁸

Figura 38 - Tela da programação do trabalho Animais



Fonte - Compilação dos estudantes³⁹

Figura 39 - Programação na linguagem Scratch do trabalho Animais



Fonte: Site da Linguagem Scratch⁴⁰

³⁸ Apresentação sobre Animais elaborada pelo estudante no google apresentação.

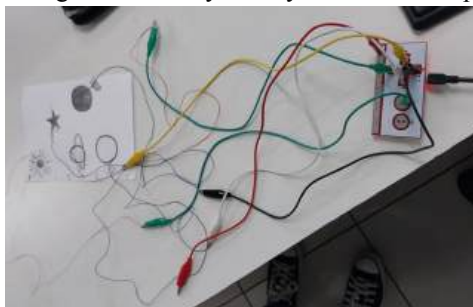
³⁹ Página exibida durante a execução da programação na linguagem Scratch.

⁴⁰ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/1038527250> . Acesso em: 08 jul 2024.

5.12 - Explorando o universo

A estudante construiu um objeto que será um painel com representações visuais do sistema solar, planetas, estrelas e lua. O painel terá botões interativos, desenhados com grafite, que os estudantes poderão encostar para ouvir o áudio. Por exemplo, ao pressionar a imagem do "Sol", os estudantes escutarão informações sobre o sol.

Figura 40 - Maquete ligada ao Makey Makey do trabalho Explorando o universo



Fonte: Compilação da autora⁴¹

Figura 41 - Apresentação sobre o trabalho Explorando o universo



APRESENTAÇÃO

Matéria escolhida: Ciências
Tema: Astronomia
Série escolhida: 5 ano



CROQUI

O objeto será um painel com representações visuais do sistema solar, fases da lua e outras informações astronômicas. O painel terá botões interativos que os alunos poderão pressionar para aprender mais sobre cada componente do universo. Por exemplo, ao pressionar o botão "Sol", os alunos escutarão perguntas sobre o sistema solar. Objeto será um painel com representações visuais do sistema solar.

LISTA DE MATERIAIS

- Placa de circuito ou cartolina para montagem do painel
- Impressões ou adesivos representando o sistema solar
- Botões de pressão
- Fios jumper
- Makey Makey
- Computador ou dispositivo para conectar o Makey Makey

INTRODUÇÃO

Criar um objeto interativo que permita aos estudantes do 5º ano explorar conceitos de ciências relacionados ao universo, incluindo o sistema solar, as fases da lua, as estrelas e outros fenômenos astronômicos. O objetivo é oferecer uma experiência prática e envolvente que auxilie os alunos a compreenderem melhor esses conceitos complexos. Criar um objeto interativo que permita aos estudantes do 5º ano explorar conceitos de ciências relacionados ao universo, incluindo o sistema solar, as fases da lua, as estrelas e outros fenômenos astronômicos. O objetivo é oferecer uma experiência prática e envolvente que auxilie os alunos a compreenderem melhor esses conceitos complexos.

PROGRAMAÇÃO NA LINGUAGEM SCRATCH

Programação na Linguagem Scratch: Na programação do Scratch, cada botão interativo do painel será associado a um evento que aciona informações relevantes sobre o componente selecionado. Por exemplo, ao clicar no botão apareceram perguntas sobre o sistema solar.

Fonte: Compilação da estudante⁴²

Os resultados obtidos em todos os projetos evidenciaram o impacto positivo do Makey Makey, da linguagem Scratch e do uso de materiais reciclados na aprendizagem dos estudantes. Observei um aumento na motivação, na participação e na criatividade dos estudantes, além de um aprimoramento significativo em suas habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração.

Os estudantes apresentaram durante o desenvolvimento dos projetos muita criatividade e facilidade em manusear e utilizar objetos diversos, como por exemplo: papelão, garrafa pet e tampinhas, adequando o projeto aos materiais disponíveis. A reutilização de

⁴¹ Fotografia tirada pela autora durante apresentação do trabalho no dia 24/06/2024.

⁴² Apresentação elaborada pelo estudante sobre o trabalho explorando o universo.

materiais, e o olhar diferenciado a materiais que seriam descartados ou reciclados ficou evidente nas conversas e construções realizadas pelos estudantes.

O tempo de execução dos projetos depende da escolha do tema e da construção. Os estudantes que optaram por construções maiores demoraram um pouco mais de tempo, levando partes do projeto para casa para poder concluir no prazo que foi estipulado.

Durante minhas observações, os estudantes demonstraram facilidade em manusear a interface Makey Makey e na construção do projeto, e apresentaram maior dificuldade na programação na linguagem Scratch, solicitando meu auxílio e se baseando em programações disponíveis no site da própria linguagem.

Ao colocar a "mão na massa", os estudantes se tornam protagonistas do seu próprio aprendizado, construindo conhecimentos através da experimentação e da resolução de problemas. Essa abordagem ativa torna a aprendizagem mais significativa e duradoura, pois os estudantes relacionam os conceitos teóricos com experiências práticas e concretas. As aulas mão na massa DIY são envolventes e motivadoras, despertando o interesse e a curiosidade dos alunos. Tanto que no final de cada projeto eles perguntam: “qual será o próximo?”.

Em resumo, as aulas mão na massa DIY oferecem uma experiência de aprendizado única e valiosa para os estudantes, proporcionando o desenvolvimento de diversas habilidades essenciais para a vida, além de promover a criatividade, a sustentabilidade e a diversão.

6. Conclusão

Conclui-se que o uso do Makey Makey, da linguagem Scratch e de materiais reciclados no ensino fundamental e médio representa uma ferramenta poderosa para promover a aprendizagem ativa, envolvente e significativa. Através dessas ferramentas, os estudantes podem desenvolver diversas habilidades essenciais para o século XXI, como a criatividade, a resolução de problemas, o trabalho em equipe e o pensamento crítico.

A experiência de desenvolver e aplicar projetos e atividades com o Makey Makey, a linguagem Scratch e os materiais reciclados foi extremamente enriquecedora. Ao observar o entusiasmo e o engajamento dos alunos, reafirmo a importância de utilizar recursos tecnológicos e materiais reutilizados no processo de ensino-aprendizagem. Acredito que essa abordagem inovadora tem o potencial de transformar a educação e preparar os estudantes para os desafios do futuro.

7. Referências

1. BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=TTY7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT21&dq=related:QrtSaqC8aB4J:scholar.google.com/&ots=oiYVbIpwwx&sig=k0EToQTm9jHSeex8oc1suLuZkgc#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 20 abr.2024
2. BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. Stanford: Stanford University, 2013a.
3. BLIKSTEIN, Paulo. "Making Things at School: Inventing Connected Learning Experiences". Stanford: Stanford University, 2013b.
4. DA SILVA VIEIRA, Sebastião. Aprendizagem criativa com experimentação mão na massa através do Scratch em sala de aula visando o desenvolvimento computacional. EaD & Tecnologias Digitais na Educação, v. 8, n. 10, p. 39-54, 2020.
5. DOS SANTOS FEITOSA, Gabriel; DA SILVA, Clebes André. O USO DA PLACA MAKEKEY MAKEKEY PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS SIMPLES NA PERSPECTIVA DA CULTURA MAKER. Revista do Professor de Física, v. 6, n. Especial, p. 124-129, 2022.
6. FAMILYCREATIVELEARNING.ORG - Guia do Facilitador - junho de 2017 - Disponível em: <https://lcl.media.mit.edu/resources/readings/fcl-guide.pt.pdf> - Acesso em: 26 mai.2024
7. LEE, Eunyoung et al. Playing in the arcade: Designing tangible interfaces with MaKey MaKey for Scratch games. Playful User Interfaces: Interfaces that invite social and physical interaction, p. 277-292, 2014.
8. LIBÂNEO, José Carlos. Tendências pedagógicas na prática escolar. In: Democratização da Escola Pública – a pedagogia crítico - social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1992. cap 1.
9. MADEIRA, Charles. Introdução ao Pensamento Computacional com Scratch. In: Anais do II Congresso sobre Tecnologias na Educação. 2017. p. 725-730.
10. MAKEKEY Makey. Disponível em: <https://makeymakey.com/> Acesso em: 30 mar.2024.

11. MARINE, E. Entenda o que é o movimento maker e como ele chegou a educação. Rev. Educação. Ed. 255. p. 1-5. Fev. 2019.
12. MARJI, Marjed - Aprenda a programar com Scratch - Editora Novatec - 2014 - ISBN: 978-85-7522-312 - 3. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Aprenda_a_Programar_com_Scratch/0IvyAwAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&printsec=frontcover. Acesso em: 20 abr.2024
13. MAURANO, CAIQUE ANTONELLI; JARDIM, LIDIANNE HAMAGUTI. Criatibits: Uma Proposta Para Promover a Computação Criativa, o Pensamento Computacional e a Cultura Maker. 2017.
14. MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II, v. 2, 2015.
15. MORÁN, José et al. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.
16. MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá. Papirus Editora, 2007. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=related:QrtSaqC8aB4J:scholar.google.com/&ots=Bs_0q10CLE&sig=TmnXemwqiwGUfoUMIIFyn9zNHK4#v=onepage&q&f=false . Acesso em: 20 abr.2024
17. NARCISO, Rodi et al. IMPORTÂNCIA DA PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL: PREPARANDO ALUNOS PARA O FUTURO DIGITAL. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 3, p. 268-282, 2024.
18. RESNICK, Mitchel. Sowing the Seeds for a More Creative Society. Learning and Leading with Technology. Canada, p.18-22, dec./jan., 2007/2008. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2024.
19. RESNICK, Mitchel et al. Scratch: programming for all. MIT Media Laboratory. v. 52, n.11, p. 60-67, 2009. Disponível em:

- <<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>>. Acesso em: 30 mar.24.
20. RESNICK, Mitchel. O computador como pincel. VEJA: Limpeza de Alto Risco. Especial: um guia do mundo digital, São Paulo: Abril Cultural, n. 41, out. 2009.
21. RICHARD, Gabriela T.; GIRI, Sagun. Digital and physical fabrication as multimodal learning: Understanding youth computational thinking when making integrated systems through bidirectionally responsive design. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), v. 19, n. 3, p. 1-35, 2019.
22. SCRATCH. Imagine, program, share. Disponível em: <<http://scratch.mit.edu>>. Acesso em: 30 mar.2024.
23. TELES. Fátima. Carb_Pizza fracionada. Disponível em: <https://youtu.be/GJXwySirWtk> , Acesso em: 08 jul.2024
24. TELES. Fátima. Estados e Regiões do Brasil. Disponível em: <https://youtu.be/egOKmRv920M>. Acesso em: 08 jul.2024
25. TELES. Fátima. Prog_Adjetivo_Substantivo. Disponível em: <https://youtu.be/WMty1R61gXU>. Acesso em: 08 jul.2024
26. TELES. Fátima. Sistema Solar. Disponível em: <https://youtube.com/shorts/4pI58hVDObA?feature=share>. Acesso em: 08 jul.2024
27. VASUDEVAN, et al. Make, wear, play: remix designs of wearable controllers for scratch games by middle school youth. In: Proceedings of the 14th international conference on interaction design and children. 2015. p. 339-342.
28. VEZINO, Beau; WEILER, Scott A. Creative Engineering & Programming with MaKey MaKey invention Kits. In: 2015 ASEE Workshop on K-12 Engineering Education. 2015. p. 18.6. 1-18.6. 8.



Assinatura do Orientador