

COMPUTAÇÃO CRIATIVA

NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM
CLASSES MULTIANOS



Proposto por:
Veronice Maria Kawalek
Eloiza Aparecida Silva Ávila de Matos

COMPUTAÇÃO CRIATIVA

NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM
CLASSES MULTIANOS



Proposto por:
Veronice Maria Kawalek
Eloiza Aparecida Silva Ávila de Matos

COMPUTAÇÃO CRIATIVA

NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM
CLASSES MULTIANOS



Proposto por:
Veronice Maria Kawalek
Eloiza Aparecida Silva Ávila de Matos

COMPUTAÇÃO CRIATIVA

NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM
CLASSES MULTIANOS



Proposto por:
Veronice Maria Kawalek
Eloiza Aparecida Silva Ávila de Matos

DADOS

PRODUÇÃO TÉCNICA

Ano/Registro do produto: 2023 / RIUT - UTFPR Ponta Grossa

Área de conhecimento: Ensino de Matemática

Avaliação do Produto: Defesa de dissertação mestrado (N.x) PPGECT

Categoria do produto: Material didático pedagógico

Disponibilidade: Formato digital

Divulgação: Irrestrita, preservando-se os direitos autorais bem como a proibição do uso comercial do produto.

Estrutura do Produto: 61 Páginas - 6 capítulos

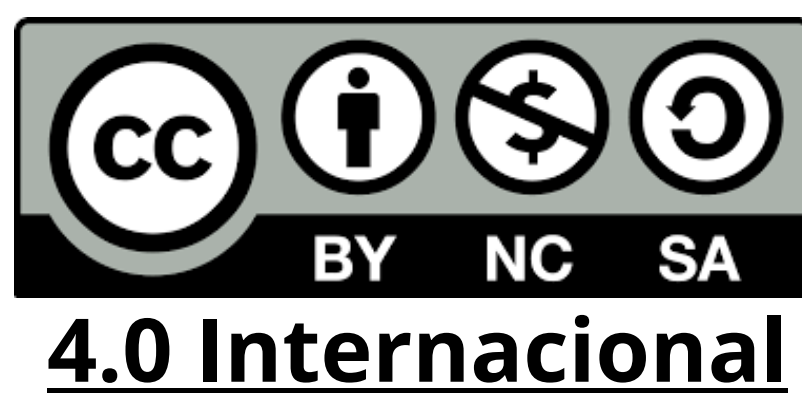
Finalidade: Esse material será para apoio ao docente em sua prática pedagógica, além de poder ser utilizado por estudantes que tenham interesse em aprender sobre computação criativa.

Instituição envolvida: Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa - Programa de Pós-Graduação em ensino de ciência e tecnologia.

Origem do produto: Esse produto educacional é fruto da dissertação "Computação criativa no ensino de matemática em classes multianos"

Público Alvo: Professores e estudantes em geral que queiram conhecer sobre computação criativa

Idioma / Cidade / País: Português / Ponta Grossa / Brasil



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ÍNDICE

6 INTRODUÇÃO

10 CAPÍTULO 1 : ENSINO DE MATEMÁTICA EM ESCOLAS DO CAMPO

14 CAPÍTULO 2: METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

25 CAPÍTULO 3 : COMPUTAÇÃO CRIATIVA E O ENSINO DE MATEMÁTICA

34 CAPÍTULO 4: MICROMUNDO DAS PROFISSÕES DO CAMPO E O ENSINO DE MATEMÁTICA

55 CONSIDERAÇÕES FINAIS REFERÊNCIAS

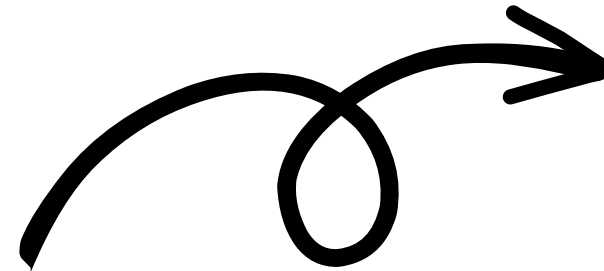
INTRODUÇÃO



Certamente, em algum momento da sua vida esse emoji, te representou quando o assunto era matemática!

MEDO DA MATEMÁTICA!!!

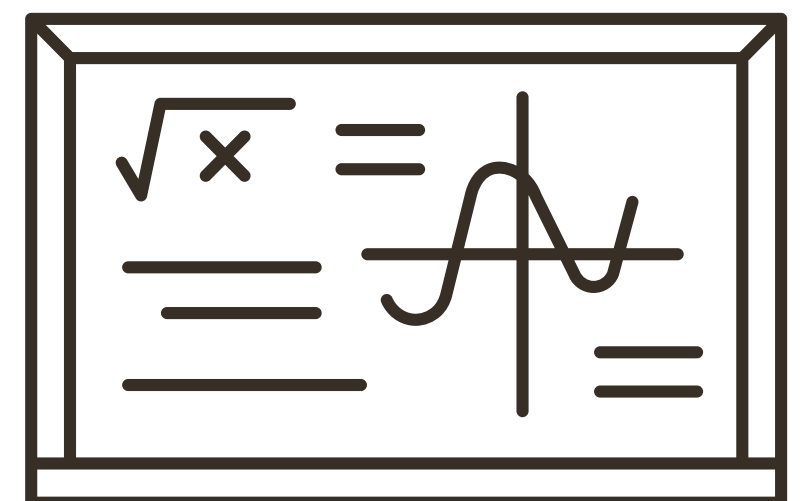
Quer saber mais sobre medo da matemática? Então, acessa o qr-code e faça a leitura do artigo



Qualquer pessoa pode superar seu medo e aprender matemática! Veja a reportagem no qr-code!



Utilizando-se das metodologias de ensino adequadas aos diferentes contextos qualquer pessoa consegue aprender matemática! Para tanto, afim de ensinar matemática de maneira visual e criativa, esse trabalho foi instrumentalizado a partir da computação criativa



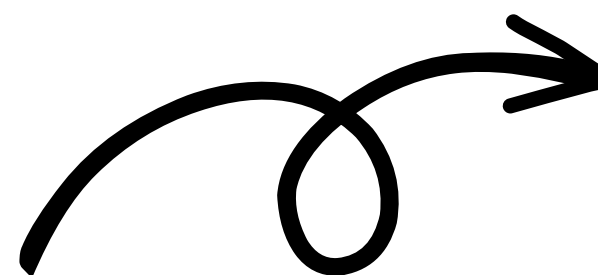
INTRODUÇÃO



Certamente em algum momento da sua vida esse emoji te representou quando o assunto era matemática

MEDO DA MATEMÁTICA!!!

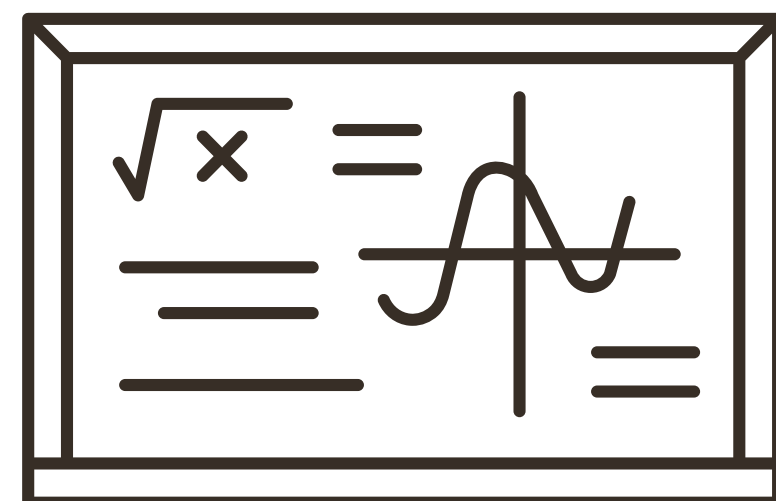
Quer saber mais sobre medo da matemática? Então, acessa o qr-code e faça a leitura do artigo



Qualquer pessoa pode superar seu medo e aprender matemática!
Veja a reportagem no qr-code!



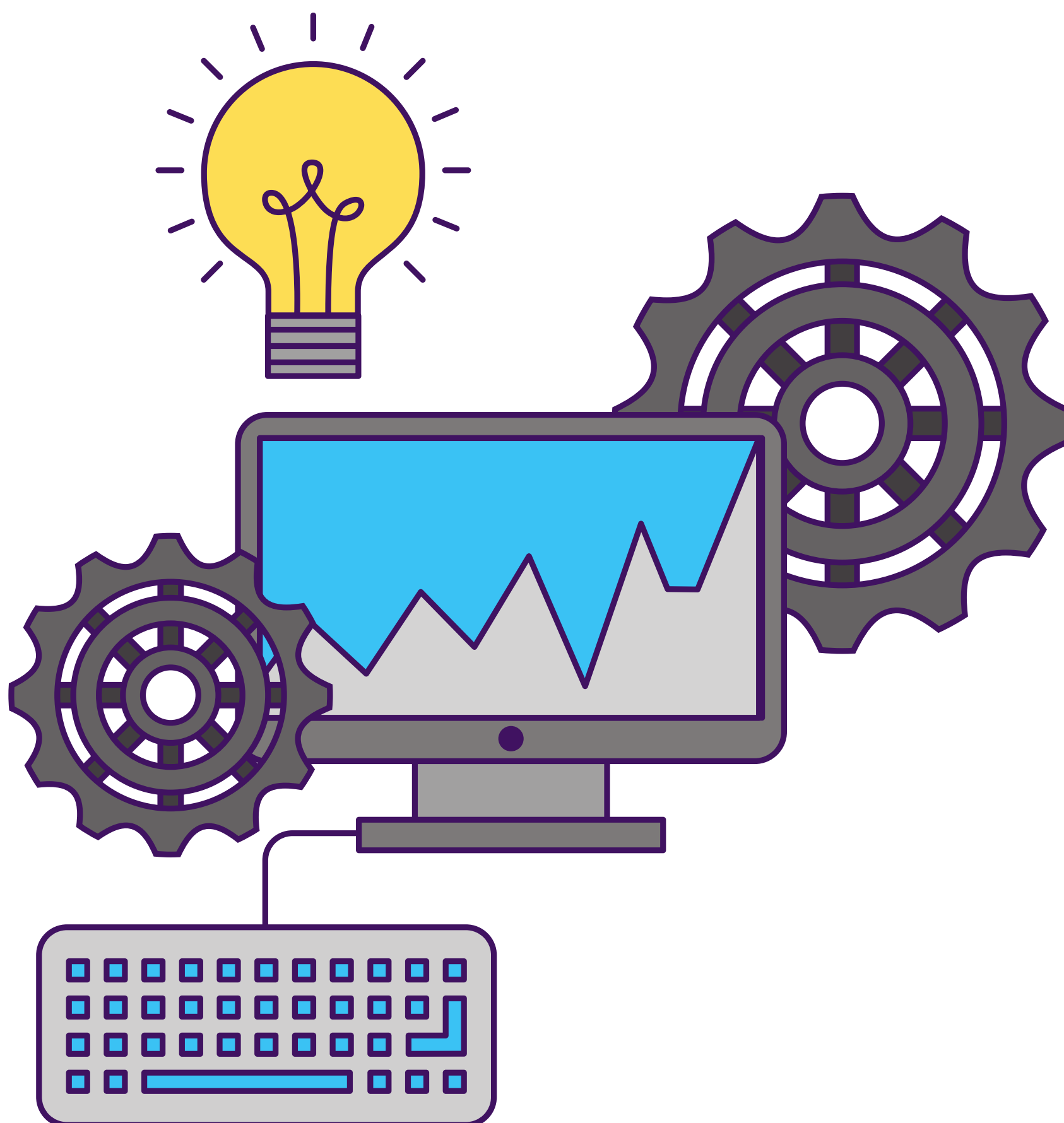
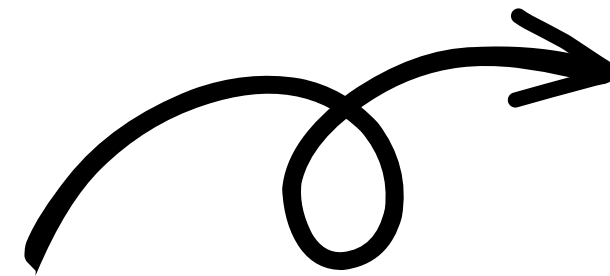
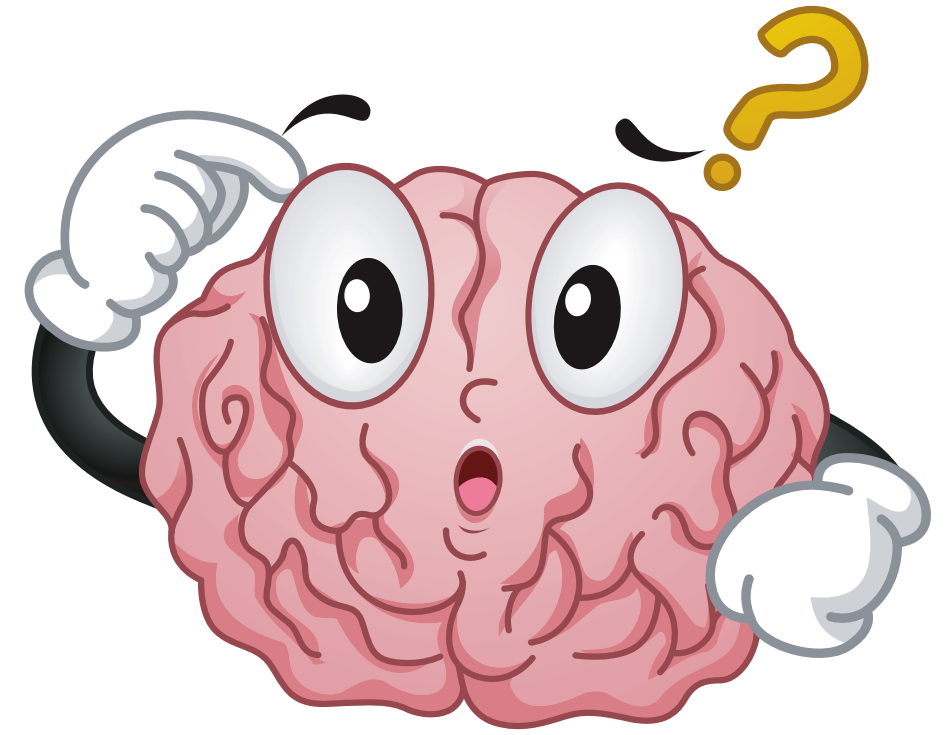
Usando as metodologias de ensino corretas qualquer pessoa consegue aprender matemática! Para ensinar matemática de maneira visual e criativa, esse trabalho foi instrumentalizado a partir da computação criativa

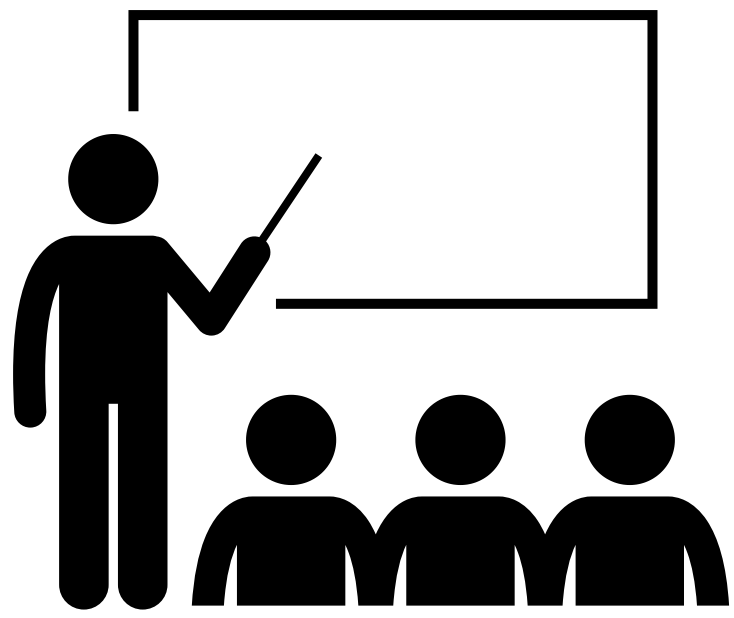


COMPUTAÇÃO CRIATIVA

O QUE É ISSO?

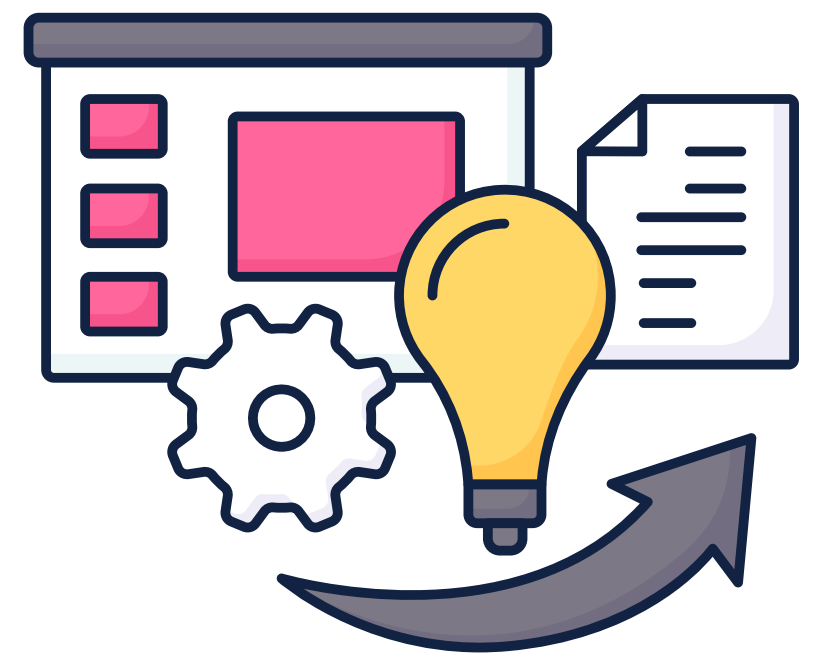
Computação criativa é um campo de estudo e ao mesmo tempo uma abordagem que procura apoiar o desenvolvimento de conexões de pessoas com o computador e outras tecnologias digitais, considerando esses recursos como potencializadores da criatividade, da aprendizagem e da expressão pessoal(SITE DA REDE BRASILEIRA DE APRENDIZAGEM CRIATIVA, 2023).





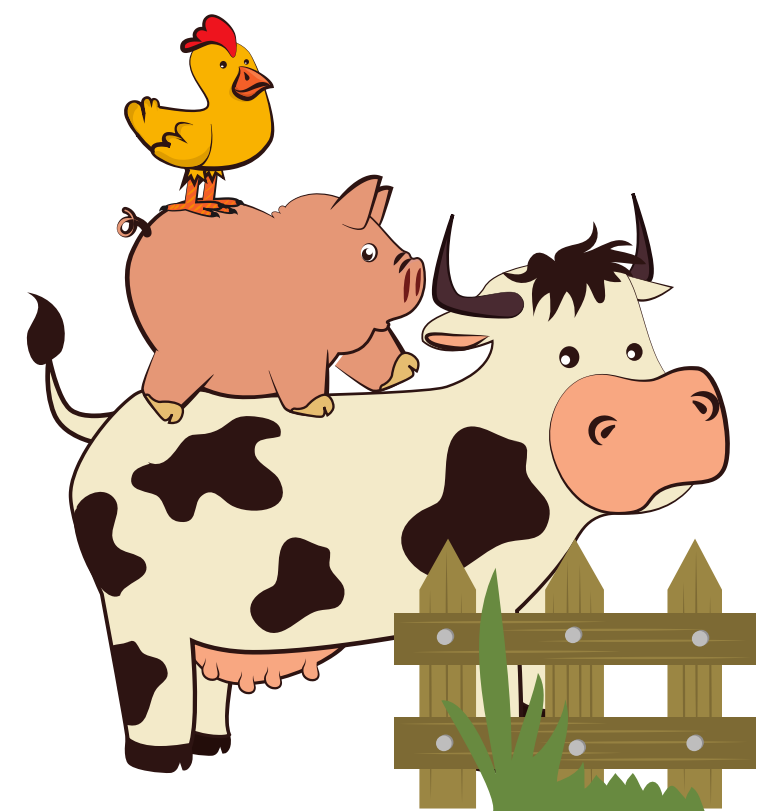
No capítulo 1 deste e-book você conhecerá sobre o ensino de matemática em escolas do campo.

No capítulo 2, você irá receber informações sobre metodologias ativas no ensino de matemática



No capítulo 3, será abordado a temática da computação criativa no ensino de matemática

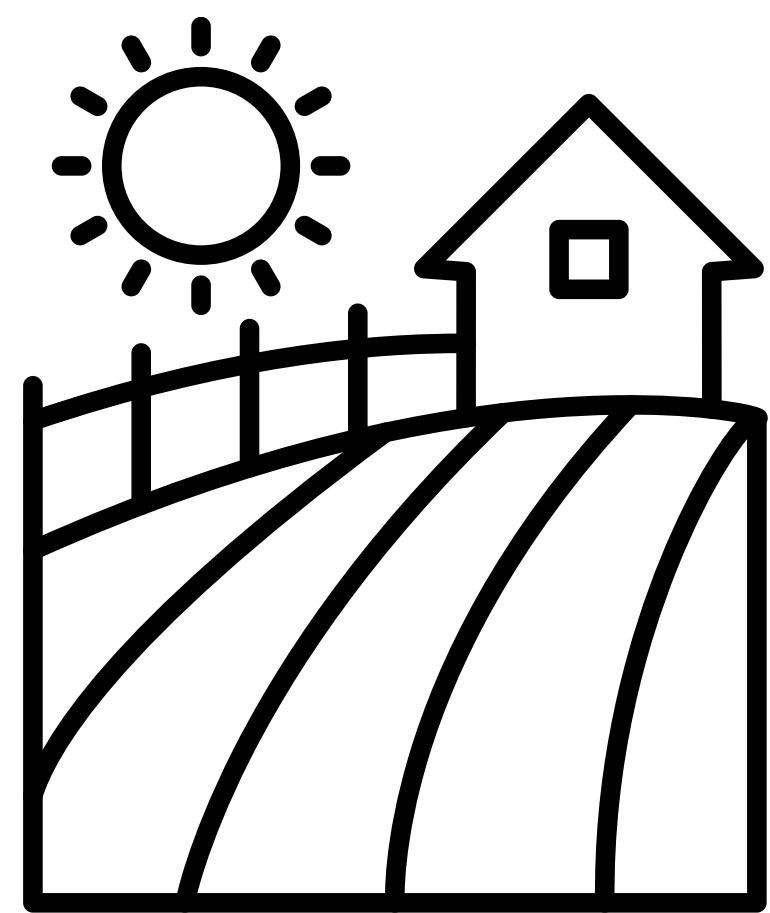
Será abordado a temática do micromundo nas profissões do campo e o ensino de matemática, no capítulo 4.



The End

Por fim, as considerações finais, referências e informações sobre as autoras

CAPÍTULO 1: ENSINO DE MATEMÁTICA EM ESCOLAS DO CAMPO



A Educação do Campo surgiu por meio da mobilização de organizações e comunidades da classe trabalhadora do campo para que suas experiências educativas e sua identidade não fossem perdidas, oportunizando às pessoas do campo uma educação dentro do seu contexto social (LIZ, 2019).

As instituições de ensino localizadas na zona rural ou urbana que adotam a modalidade de ensino da educação do campo recebem a nomenclatura de escolas do campo (PARANÁ, 2006). Essas escolas concebem o campo como um local de trabalho, de produção e de cultura, ressaltando-se a importância de relacionar a realidade do aluno aos conteúdos (GROSS, 2020).

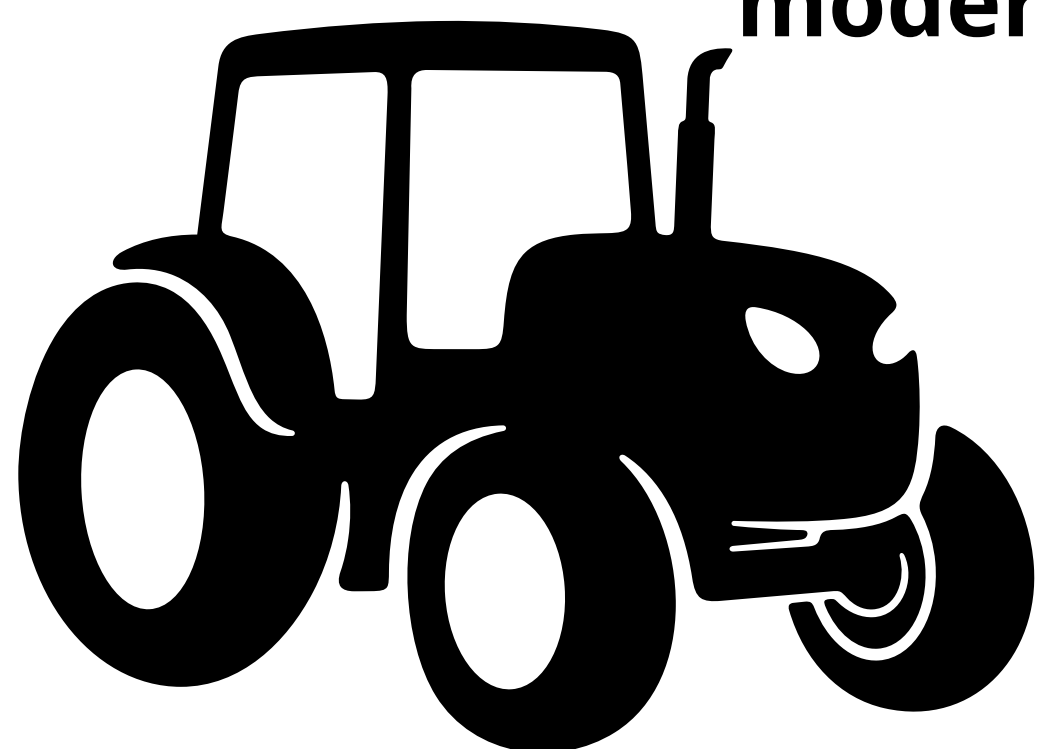
Quer conhecer mais sobre as escolas do campo? Acesse o qr-code



As escolas do campo são construídas para atender a população que mora e trabalha no campo, sendo essencial o reconhecimento e valorização desses povos (VIEIRA; SABBATINI, 2020). É importante também levar em consideração apenas o que os alunos já sabem, pois, a escola é a localidade responsável por ampliar conhecimentos, sendo importante atentar-se para o trabalho pedagógico, os conteúdos e os materiais didáticos utilizados (NAHIRNE; STRIEDER, 2018).

É importante ainda, considerar que o cotidiano do campo mudou, máquinas fazem trabalhos antes realizados de maneira manual, a tecnologia está presente e crescendo, os estudantes têm acesso a novos conhecimentos relacionados a seu trabalho e levam esses para a escola, sendo importante que a instituição considere, ao ensinar, essas mudanças presentes na realidade ao ensinar (GROSS, 2020).

Quer conhecer mais sobre as modernizações no campo. Acesse o qr-code e assista o vídeo:



Um dos reflexos na mudança no contexto do campo é o pequeno índice de matrículas em escolas do campo, como esclarecem os dados do Censo Escolar DE 2020, organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2020), 87% das escolas do Brasil localizam-se na zona urbana, sendo que apenas 11,4% das matrículas nos anos finais do ensino fundamental são efetuadas em escolas do campo.

Uma das consequências da diminuição do número de matrículas nas escolas do campo é a ameaça de fechamento e remanejamento de alunos para instituições de ensino urbanas (ARRUDA; NASCIMENTO, 2020). Uma tentativa para manter as escolas do campo com um número baixo de matrículas na localidade pesquisada foi à implantação de classes multianos. Como explica Paraná (2021) escolas do campo com até 35 estudantes, possivelmente serão organizadas em classes multianos.

As classes multianos, foram implementadas em 2019 de maneira emergencial e tem uma organização de turmas em classes multianos, tendo um modelo pedagógico que evita a separação da turma

**PARA SABER MAIS SOBRE CLASSES
MULTIANOS, ACESSE O QR-CODE
AO LADO**



De acordo com Paraná (2021) o ensino nas classes multianos busca estimular o diálogo e a investigação por meio do uso de metodologias ativas de ensino que tornam os estudantes protagonistas no processo de aprendizagem. Ressalta-se ainda que o plano de ensino em classes multianos segue um plano vertical (denominado “movimentação para dentro” da escola, no qual se relaciona o conhecimento científico, compreendido como conteúdos, disciplinas, objetivos e conceitos) e um plano horizontal (chamado “movimentação para fora”, em que o conhecimento científico relaciona-se com a realidade, envolvendo a metodologia, relações entre as disciplinas e avaliação).

A matemática pode ser relacionada com a realidade do estudante, nesse sentido, ela pode ser entendida como uma ocupação humana, um evento social, sendo um conjunto de meios e procedimentos utilizados para tentar explicar o mundo, fazendo, assim, parte de nossa cultura (BOALER, 2019).

A contextualização pode ser um caminho para tornar as aulas de matemática menos abstratas e formais, esta pode acontecer por meio de relações com o cotidiano e por meio da interdisciplinaridade (relações entre as disciplinas), tendo uma grande aplicabilidade no contexto da educação do campo (TEIXEIRA JUNIOR, 2018).

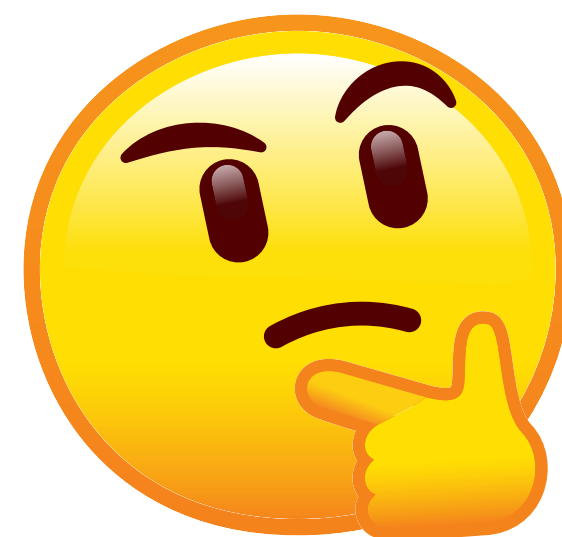
**PARA SABER MAIS SOBRE
CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO
DE MATEMÁTICA ACESSE O QR-
CODE AO LADO**



Dessa forma, percebe-se que não há uma matemática diferente no campo e sim, os meios utilizados para ensiná-la em uma escola no campo podem ser diferentes dos meios utilizados para ensinar matemática em uma escola urbana.

CAPÍTULO 2: METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

O que são metodologias ativas?

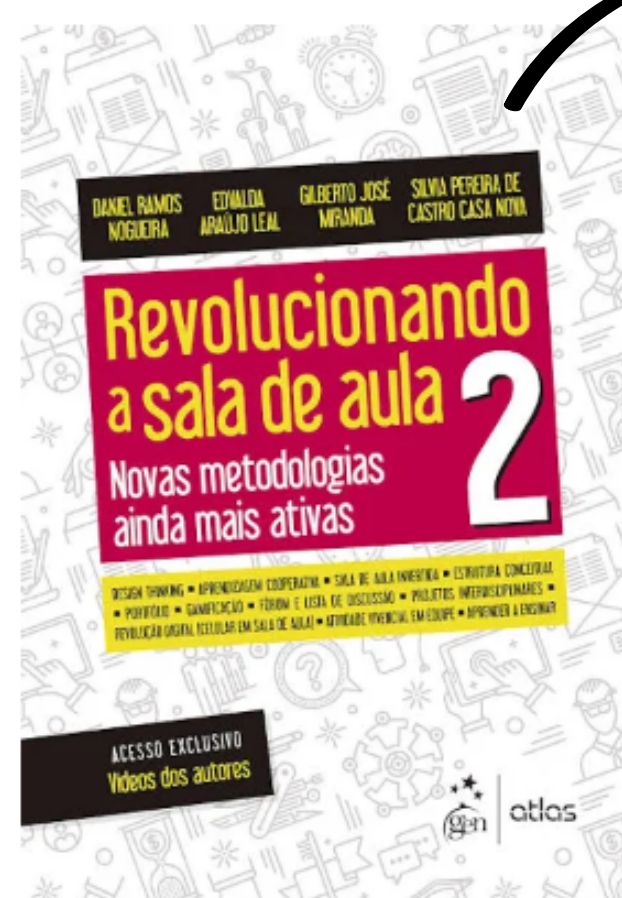
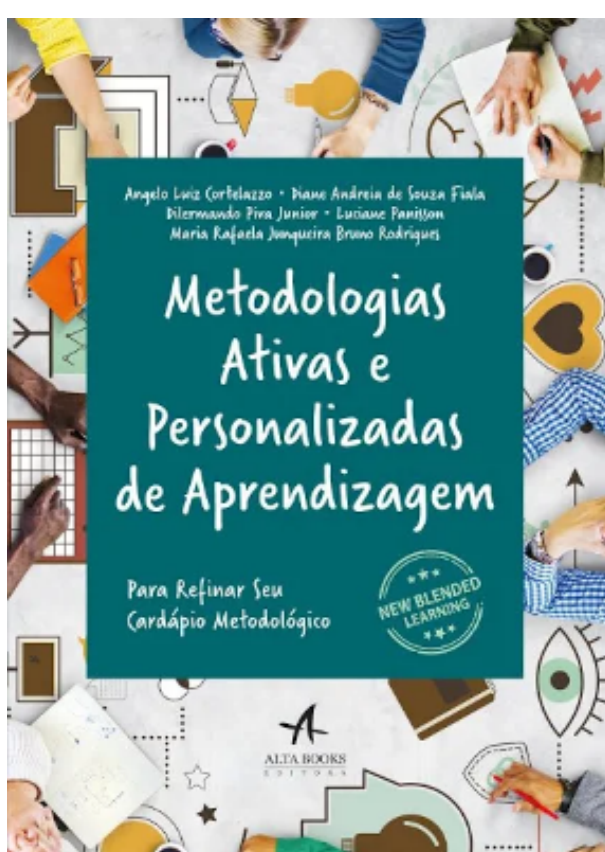


Quando o ser humano age de maneira ativa na aquisição de conhecimentos, ele pode aprender de maneira mais efetiva. Nesse sentido, no contexto escolar é fundamental a utilização de metodologias ativas de ensino, caracterizadas por Bacich e Moran (2017) como metodologias em que os alunos são protagonistas no processo de aprendizagem.

Corroborando, Bacich e Holanda (2020) explicam que quando metodologias ativas de ensino são utilizadas no contexto educacional, o estudante assume um papel investigativo, sendo uma aprendizagem que não desenvolve apenas conceitos, mas vai além, busca formar de maneira integral. Dessa forma, o aluno será capaz de elaborar argumentos, solucionar problemas, com valores e competências, podendo, assim, modificar sua realidade com empatia, responsabilidade social e autocuidado.

QUER CONHECER MAIS SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS?

Nos qr-codes abaixo, você encontra alguns livros que tratam de metodologias ativas!



As metodologias ou abordagens de ensino vêm se destacando nos últimos anos, sendo objeto de estudo de pesquisa, que visam entender as potencialidades e limitações de sua implementação em diversos contextos e níveis de ensino (BERSSANETTE, 2021). Ressalta-se que incorporar as metodologias ativas no contexto das práticas pedagógicas vai além da sua inserção por meio de uma aula ou prática isolada na qual o professor continua sendo o expositor do conhecimento cabe ao professor proporcionar situações em que os alunos se tornem protagonistas do processo de aprendizagem (BACICH, 2019).

Verifica-se que com o passar dos anos os alunos mudaram, nasceram na era da tecnologia digital, estão habituados com aplicativos e plataformas digitais, sendo assim aulas expositivas, nas quais o conteúdo é exposto no quadro negro não atraem os alunos (GAROFALO, 2019). A partir desse contexto, as aulas em que se utilizam metodologias ativas de ensino são uma possibilidade para transformar o ensino e a aprendizagem em práticas criativas, significativas, contextualizadas e motivadoras para os estudantes (BERSSANETTE, 2021).

Há diversas metodologias de ensino utilizadas no contexto educacional, como explica Berssanette (2021, p.43):

Dentre as principais metodologias ou abordagens ativas de aprendizagem mencionadas pela literatura, destacam-se: a sala de aula invertida (Flipped Classroom), a aprendizagem baseada em problemas (Problem Based Learning), a aprendizagem baseada em projetos (Project Based Learning), a aprendizagem baseada em pesquisa (Inquiry Based Learning), a aprendizagem baseada em times ou equipes (Team Based Learning), a aprendizagem baseada em jogos (Game Based Learning), o ensino híbrido (Blended Learning), a gamificação (Gamification), a instrução por pares (Peer Instruction), a educação mão na massa (Hand's ON), entre outras (BERSSANETTE, 2021, p.43).

Nesse e-book será abordado a aprendizagem baseada em projetos, movimento maker, aprendizagem criativa, micromundo e STEAM.

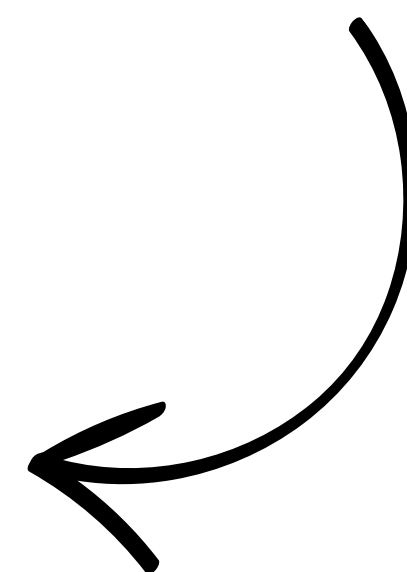
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

. A aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia de ensino na qual a motivação dos alunos encontra-se na resolução de problemas reais do mundo por meio de um projeto (BENDER, 2014). No desenvolvimento do projeto, os estudantes trabalham com questões interdisciplinares sozinhos ou em equipe, escolhendo a melhor decisão a ser tomada e as competências, como pensamento crítico e criativo são estimuladas (BACICH; MORAN, 2017).

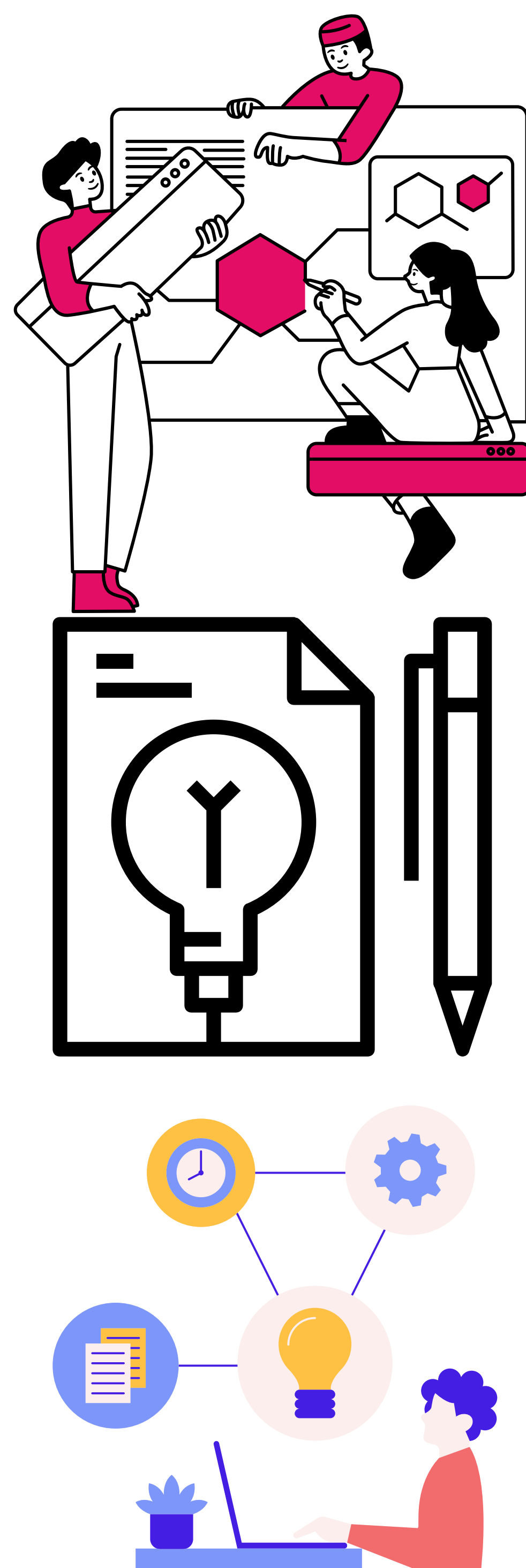
De acordo com os objetivos, também se pode classificar um projeto, como explicam Bacich e Moran (2017) projetos pedagógicos são os que buscam explicar algo já conhecido; projetos científicos buscam pesquisar novas soluções; e o projeto criativo busca criar algo novo. A intervenção realizada com os alunos caracteriza-se como um projeto criativo.



Se quiser se aprofundar na temática,
leia o qr-code e veja o livro



Diversos são os modelos adotados no desenvolvimento de um projeto, como explica Moran (2017): o projeto que envolve uma única disciplina é chamado de exercício-projeto; quando o projeto é acadêmico e não está vinculado a nenhuma disciplina é denominado componente-projeto; quando as disciplinas dissolvem-se no projeto e nos respectivos conteúdos chama-se currículo projeto; ao envolver duas ou mais disciplinas de maneira interdisciplinar, o projeto será chamado abordagem-projeto. A intervenção realizada com os alunos tem como característica uma abordagem-projeto.



Nesse sentido, as autoras Bacich e Holanda (2020) explicam que, quando se utiliza a metodologia da aprendizagem baseada em projetos mais de uma disciplina pode ser trabalhada no projeto, assim sendo a aprendizagem baseada em projetos pode relacionar-se com o STEAM (Science, Technology, Engennering, Art, Mathematics).

STEAM

Science
Technology
Engineering
Art
Mathematics



Não existe uma definição exata na literatura do que é STEAM, não sendo uma metodologia, nem uma aplicação de conceitos de áreas relacionadas ou fabricação de artefatos. O STEAM promove nos estudantes a percepção dos conceitos fundamentais na educação básica por meio da realização de projetos, metodologicamente organizados por intermédio da aprendizagem baseada em projetos (BACICH; HOLANDA, 2020).



Se quiser se aprofundar na temática STEAM, leia o qr-code que contém uma indicação de livro



STEAM

Esses projetos podem ser interdisciplinares, assim o STEAM, sigla do inglês para ciências, tecnologia, engenharia, arte e matemática, permite questionar, problematizar e resolver problemas (LORENZIN; ASSUMPÇÃO; BIZERRA, 2017). Além dos projetos interdisciplinares, como é o caso do presente estudo, existem projetos disciplinares (trabalham-se conteúdos de apenas uma disciplina), multidisciplinares (existe um tema em comum, entretanto cada disciplina é trabalhada de forma separada) e transdisciplinares (não se estabelece uma divisão de disciplinas, os conhecimentos fundamentais para o desenvolvimento de um tema são trabalhados) (BACICH; HOLANDA, 2020).

As disciplinas que compõem o STEAM, muitas vezes, são consideradas de difícil entendimento, devido as suas complexidades (YEPES, 2020). Assim a aprendizagem baseada em projetos pode tornar o ensino dessas disciplinas mais atrativo.



APRENDIZAGEM CRIATIVA

A aprendizagem criativa é uma metodologia de ensino baseada no jardim de infância, no qual os alunos são instigados a explorar e conhecer coisas novas, estimulando-se assim a criatividade (RESNICK, 2020), uma vez que é uma filosofia educacional que preza pelo desenvolvimento de estudantes criativos (BURD, 2018).

Os estudantes imaginam algo, então, criam, brincam (o brincar pode ser entendido como uma exploração livre), compartilham suas criações e refletem sobre elas, imaginam novamente e ... o ciclo se repete. Conforme os estudantes trabalham em projetos de aprendizagem criativa, estes circundam a espiral da aprendizagem criativa, essa é base da Aprendizagem Criativa (RESNICK, 2019).



Para ter mais informações
sobre a Aprendizagem Criativa
acesse o qr-code ao lado



Os projetos podem ter as mais variadas formas e estar ligado à realidade de cada um, o fundamental é que o estudante nele se envolva a fim de trabalhar ativamente.

Interessado no projeto e tendo paixão, passa a se empenhar mais, não desistindo dos possíveis desafios e, conseqüentemente, aprendendo mais. Além disso, o compartilhamento do projeto com os pares é fundamental para que a troca de experiências e interações ocorra e por fim, no projeto é necessário, pensar brincando, ou seja, explorar os materiais disponíveis para a realização do projeto (BURD, 2018).

Os projetos com aprendizagem criativa começam com algo bem simples que qualquer pessoa consegue fazer, chamado piso baixo, porém, é oportunizado que a complexidade da atividade aumente ao longo do tempo, etapa denominada teto alto. Além disso, da etapa do piso baixo ao teto alto é necessário que as atividades oportunizem a exploração de materiais e ambientes que estimulem a criatividade, sendo tais atividades denominadas paredes amplas (RESNICK, 2020).



Além disso, a Aprendizagem Criativa está alicerçada em quatro pilares, também chamados de 4 Ps, sendo eles: projetos, paixão, pares e pensar brincando. Resnick (2020, p. 15) justifica esse alicerce:

Resumidamente, acreditamos que a melhor maneira de cultivar a criatividade seja ajudando as pessoas a trabalharem em projetos baseados em suas paixões, em colaboração com pares e mantendo o espírito do pensar brincando. (RESNICK, 2020, p.15)

Os 4 Ps da aprendizagem criativa devem ser desenvolvidos em sala de aula, sendo incorporados ao currículo da escola (RESNICK, 2019), entretanto, Burd(2019,p.27) alerta:

Na Aprendizagem Criativa deve haver um equilíbrio entre os 4 Ps. Não trabalhamos simplesmente a exploração livre por ela mesma, é importante existir uma intencionalidade. É importante que o projeto seja pessoalmente significativo, e que seja permitida a colaboração e a troca de ideias entre as pessoas. Deve haver o equilíbrio entre o projeto e a exploração livre, entre o individualismo da paixão com a colaboração e a troca de ideia dos pares. O professor como designer da Aprendizagem Criativa, precisa buscar esse equilíbrio da melhor forma possível (BURD, 2019, p.27)

O professor, ao atuar como mediador no processo de ensino e de aprendizagem deve utilizar os mecanismos necessários para que o equilíbrio seja mantido.

Para compreender melhor acesse o qr-code e assista o vídeo:



MOVIMENTO MAKER

O movimento maker é composto por pessoas denominadas makers, não se caracterizando apenas como um movimento tecnológico e econômico, mas também como educacional, que traz novos jeitos de interligar-se com a aprendizagem criativa (RESNICK, 2020). Sendo um movimento que busca o “faça você mesmo”, a criação das coisas, como explica Resnick (2020, p. 34):

Ao longo dos anos, vários educadores e pesquisadores defenderam o aprender fazendo, argumentando que a melhor forma de aprender é estar ativamente envolvido em fazer algo, por meio de atividades “mão na massa”. Na cultura do movimento maker, entretanto, não é suficiente fazer algo: é preciso criar algo. De acordo com essa ética, as experiências de aprendizagem mais valiosas ocorrem quando você está ativamente envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo — quando você aprende criando. (RESNICK, 2020, p.34)

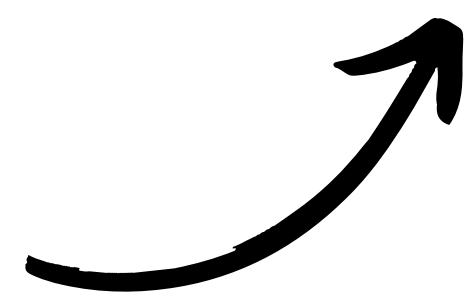
Como Resnick (2020) esclarece o principal objetivo do movimento Maker é criar algo, a ideia é atual e vai ao encontro dos pensamentos de Papert que, há 50 anos, defendia a tese do aprender criando.

O Movimento Maker propõe atividades em que “a mão na massa” se faça presente, no qual os projetos sejam desenvolvidos utilizando-se materiais baratos e sustentáveis (CORDEIRO; GUÉRIOS; PAZ, 2019). Os materiais utilizados podem ser desde palito de sorvete, papelão até kits educacionais, cortadores a laser, impressoras 3D, entre outros (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020).

CAPÍTULO 3: COMPUTAÇÃO CRIATIVA E O ENSINO DE MATEMÁTICA

Os computadores estão presentes na vida de muitos estudantes na atualidade, porém estes indivíduos muitas vezes apenas são consumidores diante das telas, não projetam e nem criam coisas novas, assim sendo quando se fala em computação criativa está enfatiza teorias e práticas necessárias para que os estudantes passem a criar artefatos computacionais, preparando estes para agir como pensadores computacionais (GUIA COMPUTAÇÃO CRIATIVA MIT, 2011).

Computação criativa é um campo de estudo e ao mesmo tempo uma abordagem que procura apoiar o desenvolvimento de conexões pessoas com o computador e outras tecnologias digitais, entendendo esses recursos como potencializadores da criatividade, da aprendizagem e da expressão pessoal(SITE DA REDE BRASILEIRA DE APRENDIZAGEM CRIATIVA, 2023).



A computação criativa estimula a criatividade, a imaginação e o interesse dos indivíduos, que passam a criar conexões pessoais com o computador, desenvolvendo, assim, o pensamento computacional, sendo capazes de utilizar seus conhecimentos, práticas e perspectivas da computação em todas as áreas da vida(HAVARD, 2021).

A computação criativa e o pensamento computacional estão sendo introduzidos nas instituições de ensino, tornando-se notória sua contribuição para o desenvolvimento de habilidades, transformando o aluno protagonista de seu processo de aquisição de conhecimento, uma vez que o discente se interessa e envolve-se na atividade (ARAUJO; CANGUSSU; ALVES, 2019).

PROJETOS ENVOLVENDO COMPUTAÇÃO CRIATIVA



PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Ensinar e aprender pensamento computacional pode influenciar no modo de pensar acerca da tecnologia e do futuro, visto que torna os indivíduos conhecedores do pensamento computacional, sendo capazes de produzirem seus programas, resolverem problemas em diversas áreas e tomarem decisões mais eficazes no cotidiano (MASSA, 2019). Diversas são as definições existentes para pensamento computacional. Para Wing (2006) é a junção dos fundamentos da computação e do pensamento crítico, os quais originam uma metodologia responsável por resolver problemas, desenvolver sistemas e entender os seres humanos. Já para Liukas (2015) o pensamento computacional é executado por pessoas e não por máquinas, e inclui habilidades como: pensamento lógico, reconhecimento de padrões, pensamento por meio de algoritmos, realização decomposições e abstrações de problemas.

Para se aprofundar na temática do pensamento computacional acesse o link ao lado



O pensamento computacional utiliza os fundamentos da computação de maneira criativa, crítica e estratégica, nas mais diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de identificar e resolver problemas de maneira individual ou colaborativa, por meio de passos que podem ser executados por pessoas ou máquinas (BRACKMANN, 2017). Para Massa (2019) o pensamento computacional consiste em procedimentos baseados em conceitos computacionais, que ajudam a compreender e resolver problemas, podendo tais processos serem executados por pessoas ou por computadores.

Conforme Wing (2006; 2008) são quatro os princípios do pensamento computacional: decomposição (um problema complexo é dividido em partes menores, facilitando sua resolução); reconhecimento de padrões (com a divisão do problema complexo em partes menores, os subproblemas podem relacionar-se entre si, através do reconhecimento de padrões percebe-se os que possuem características semelhantes o que facilita o processo de resolução); abstração (é a essência do pensamento computacional, na qual se decide os detalhes que receberam destaque e os detalhes que serão excluídos); e, algoritmos (é o passo a passo para obter alguma informação ou realizar um processo).



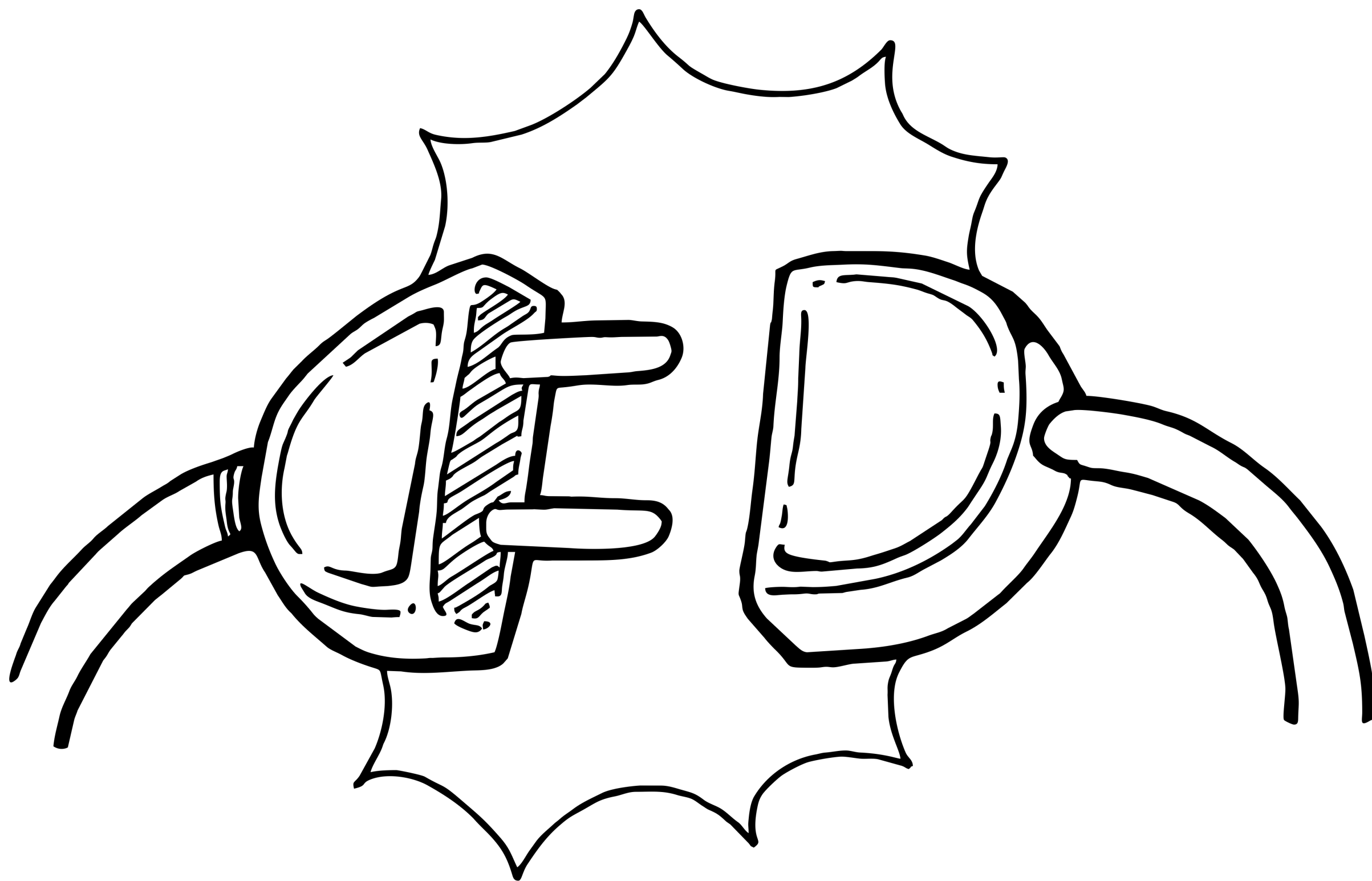
Para finalizar, ressalta-se que o pensamento computacional está relacionado à resolução de problemas, possibilitando o uso de conhecimentos já adquiridos, como por exemplo, conceitos matemáticos (CORRÊA, 2021). Além da matemática, o pensamento computacional relaciona-se com a computação, programação e codificação.

PROGRAMAÇÃO

Acesse o qr-code e assista a palestra de Resnick: Vamos ensinar as crianças a programar

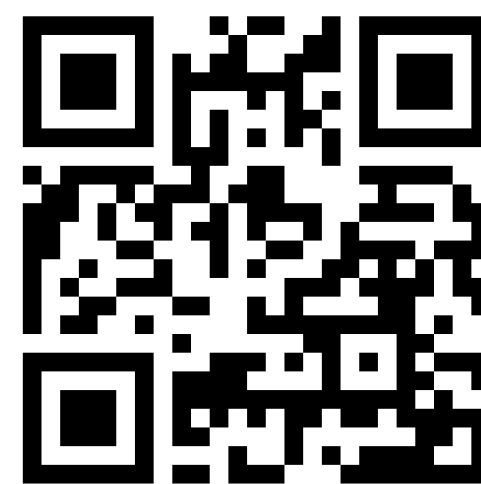


A programação é uma sequência de decisões e instruções. Na maioria das escolas, os estudantes usam o computador para realizar pesquisas, nesse sentido, Papert(1985) explica que quando o aluno segue uma instrução do computador, ele está sendo programado pelo computador, porém, o ideal seria que o aluno programasse o computador, visto que, quando o estudante está programando, ele investiga, levanta hipóteses, testa e refaz suas ideias, construindo seu conhecimento, não está aprendendo apenas um código, mas está organizando suas ideias (CASTRO, 2017).



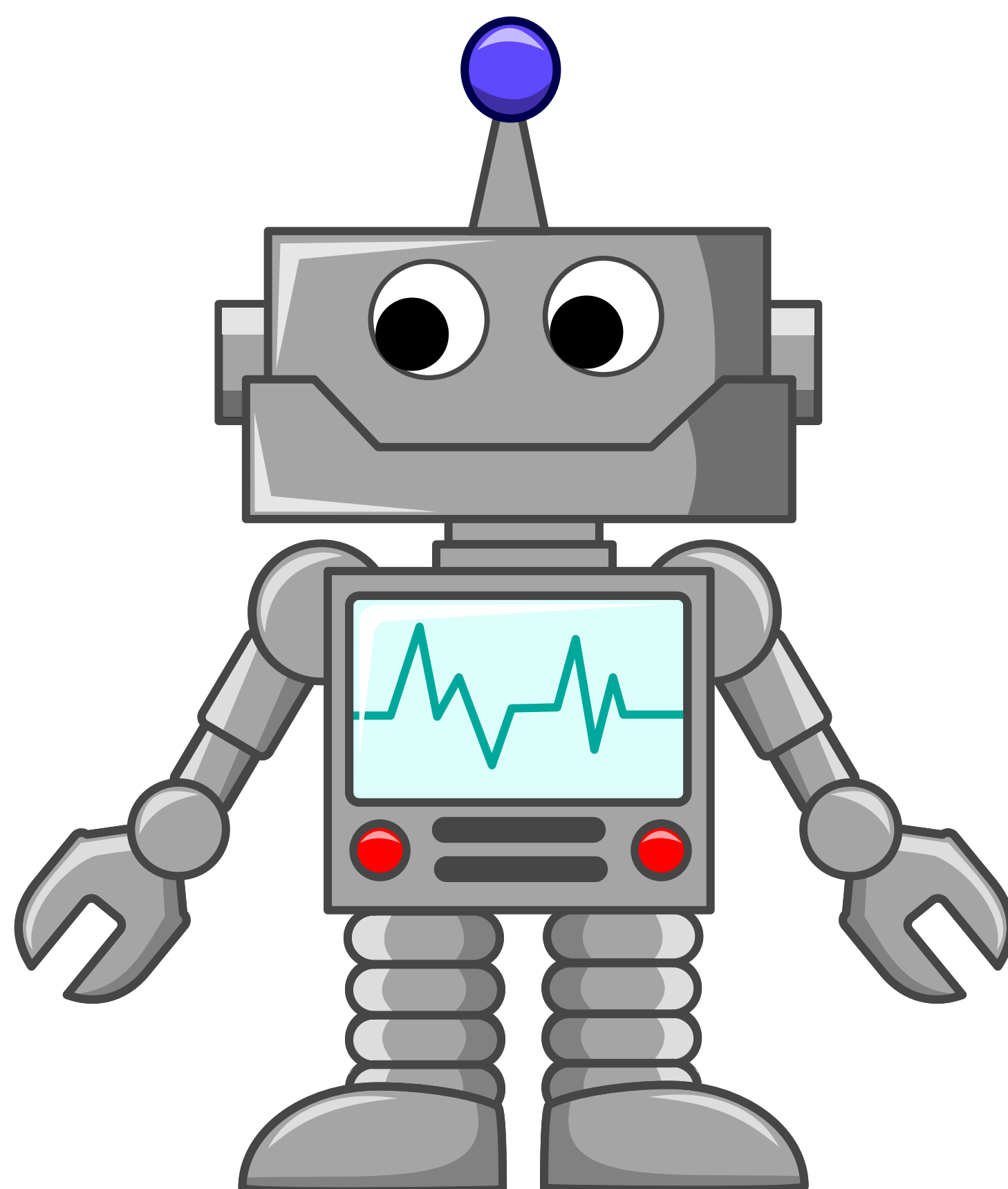
A programação pode ser plugada ou desplugada, como explica Garofalo (2021) quando a programação é desenvolvida sem necessidade de programas específicos, de maneira concreta e sem uso do computador é denominada programação desplugada; já a programação plugada necessita de software, programa ou computador para seu desenvolvimento, um exemplo é o *Scratch*.

Para conhecer mais sobre o Scratch
acesse o qr-code ao lado



ROBÓTICA EDUCACIONAL

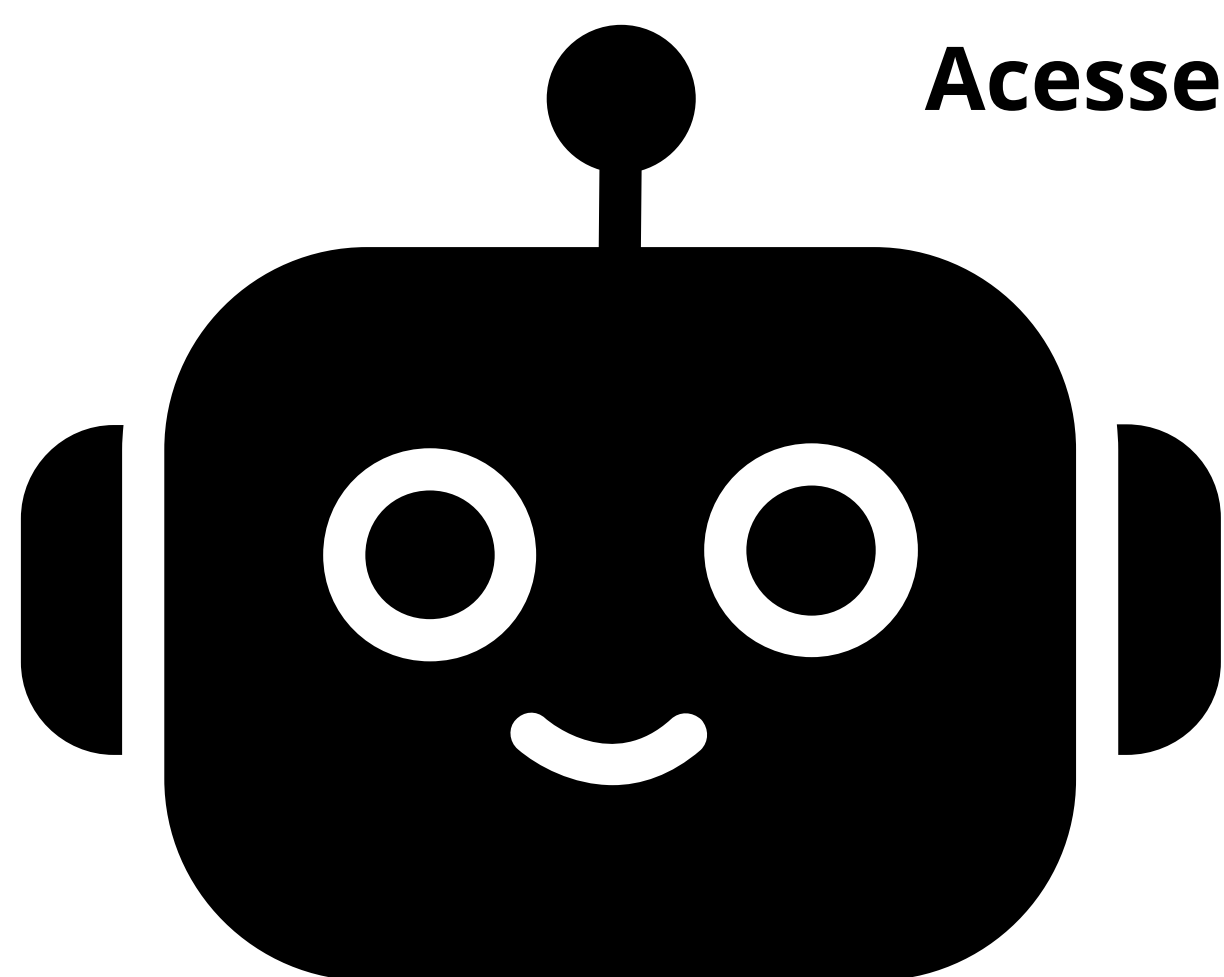
A robótica e os robôs estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, por meio de robôs que lançam fakenews, chatsbots, robôs aspiradores de pó, robôs industriais, entre outros (GUIMARÃES; SILVA; BARBOSA, 2021). Quando se fala em robô a imaginação das crianças é ativada, logo vem à mente os filmes de ficção científica, entretanto diversos são os conceitos de robô, sendo um deles objeto tecnológico usado em muitas escolas, envolvendo a montagem, controle, automação de robôs quando isso ocorre chama-se de robótica educacional ou robótica pedagógica (GALVÃO, 2018).



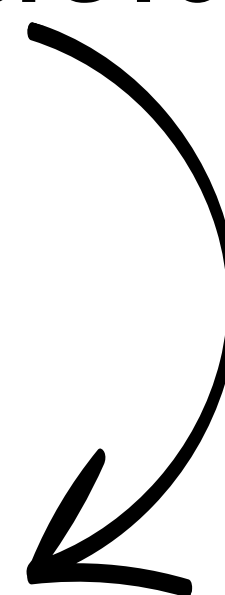
A robótica começou a ser utilizada no contexto escolar nos anos de 1980 com a inserção da informática na área educacional (SANTOS; LIMA, 2018). A Robótica Educacional também pode ser chamada de Robótica Educativa e Robótica Pedagógica (SANTOS, 2018). O autor Campos (2019, p. 31) define robótica a partir de um questionamento:

Partindo da definição de robótica como um recurso tecnológico, em que consiste esse recurso? São conjuntos compostos por motores, polias, sensores, engrenagens, eixos, blocos ou tijolos de montagem, peças de sucata (metais plásticos, madeira, etc.) e até microcomputadores com uma interface, usados para construir dispositivos que podem ser controlados e comandados por uma linguagem de programação (CAMPOS, 2019, p.31).

Três linhas de pensamento estão relacionadas à robótica educacional no Brasil, sendo estas: o construtivismo, o sociointeracionismo e o construcionismo (CAMPOS, 2019). No presente estudo aborda-se a robótica educacional na perspectiva da teoria de aprendizagem construcionista.



Acesse o qr-code e aprenda sobre robótica



Ao utilizar a robótica educacional como um instrumento de ensino, o professor auxilia o aluno na construção de conceitos e significados (CAMPOS, 2019), contribuindo, dessa forma, para o desenvolvimento do raciocínio lógico, criatividade e inventividade, estimulados ao se criar e montar robôs (GAROFALO, 2021). A robótica educacional busca estimular a criatividade, o engajamento, a concentração, as metodologias próprias de ensino, principalmente, as da matemática, física, ciências, dentre outras (ANDRADE, 2018).

A robótica educacional é um instrumento para o ensino de programação e o desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes (BERTO; ZAINA; SAKATA, 2019). Como explicam Santos e Júnior (2020), aplicada ao ensino, essa robótica traz desafios que incentivam os estudantes a resolver problemas de maneiras criativas, podendo articular a teoria com a prática.

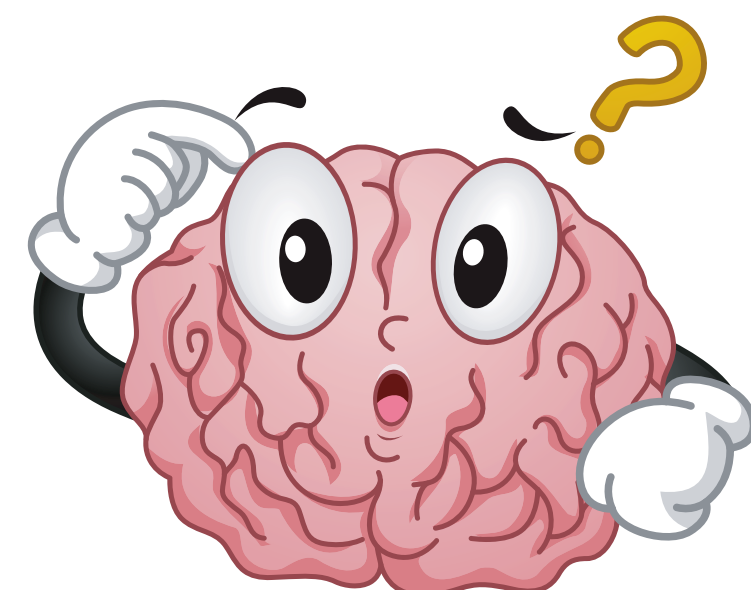


Se quiser se aprimorar mais sobre o assunto de robótica acesse o qr code



CAPÍTULO 4: MICROMUNDO DAS PROFISSÕES DO CAMPO E O ENSINO DE MATEMÁTICA

O que é micromundo?



É como se fosse criado um micromundo dentro da sala de aula que possibilita a aprendizagem, os micromundos fazem parte da aprendizagem criativa. Como explica Burd (2018), dentro da abordagem da aprendizagem criativa o micromundo transforma a sala de aula tradicional em um micromundo (como se fosse um cenário) relacionado com a temática que está sendo trabalhada proporcionando ao estudante uma imersão no que estão aprendendo. O autor enfatiza ainda que os estudantes são expostos a diversos materiais e podem experimentar explorar, trocar ideias, fazer perguntas, pedir ajuda sem ter medo. O conceito de micromundo é explicado de maneira mais detalhada por Burd, Valente (2018, p.9):

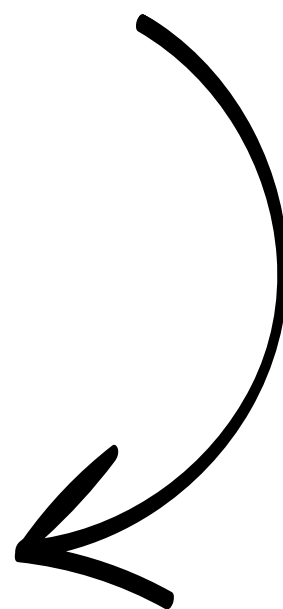
Espaços que incentivam a exploração e a construção livres ao redor de temas específicos. São “micro” no sentido de delimitar alguns aspectos e tema central e, com isso, permitir que os aprendizes possam ir a fundo de forma mais focada. Compostos de ferramentas e materiais selecionados e dispostos de forma criteriosa, a interação com os micromundos cria condições para a geração de hipóteses, construção e exploração de coisas novas e interpretação do resultado. Assim, os aprendizes acabam se aprofundando nos temas de forma natural e significativa. Diferentemente do ensino tradicional em que conceitos complexos são fragmentados e distribuídos sequencialmente, os micromundos preservam a complexidade e interdisciplinariedade dos temas e incentivam a autonomia de cada aluno em relação ao seu próprio modo de aprender. (BURD, VALENTE, 2018, p.9)

Os micromundos podem ser construídos usando papelão, massinha, tecido, madeira, tecnologia, entre outros materiais que modificam uma sala de aula em um ambiente de construção e exploração do aprendizado. (LUVIZOTO,2022). Ressalta-se que não se pode abrir mão de utilizar todos os meios disponíveis para facilitar a compreensão dos estudantes, sistematização do conhecimento e construção do portfólio dos estudantes (GIARDINO, 2019).

**Quer saber mais sobre micromundos?
Acessa os qr-codes abaixo**



No qr-code abaixo você encontra um curso de aprendizagem criativa gratuito, no qual o módulo 4 aborda a temática dos micromundos

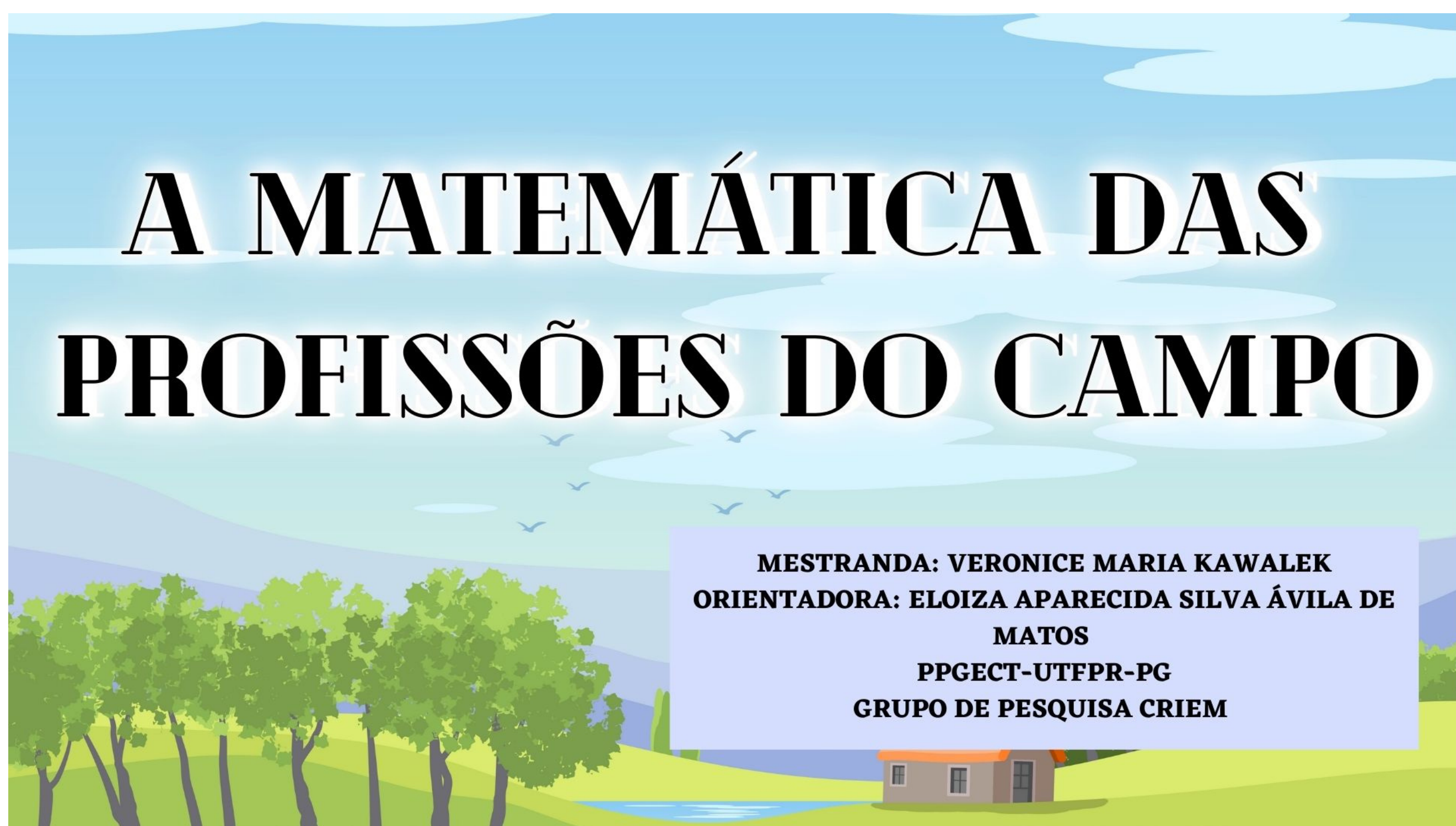


Como desenvolver um micromundo para ensinar matemática em classes multianos?

Quer aprender?

Acompanhe o passo a passo:

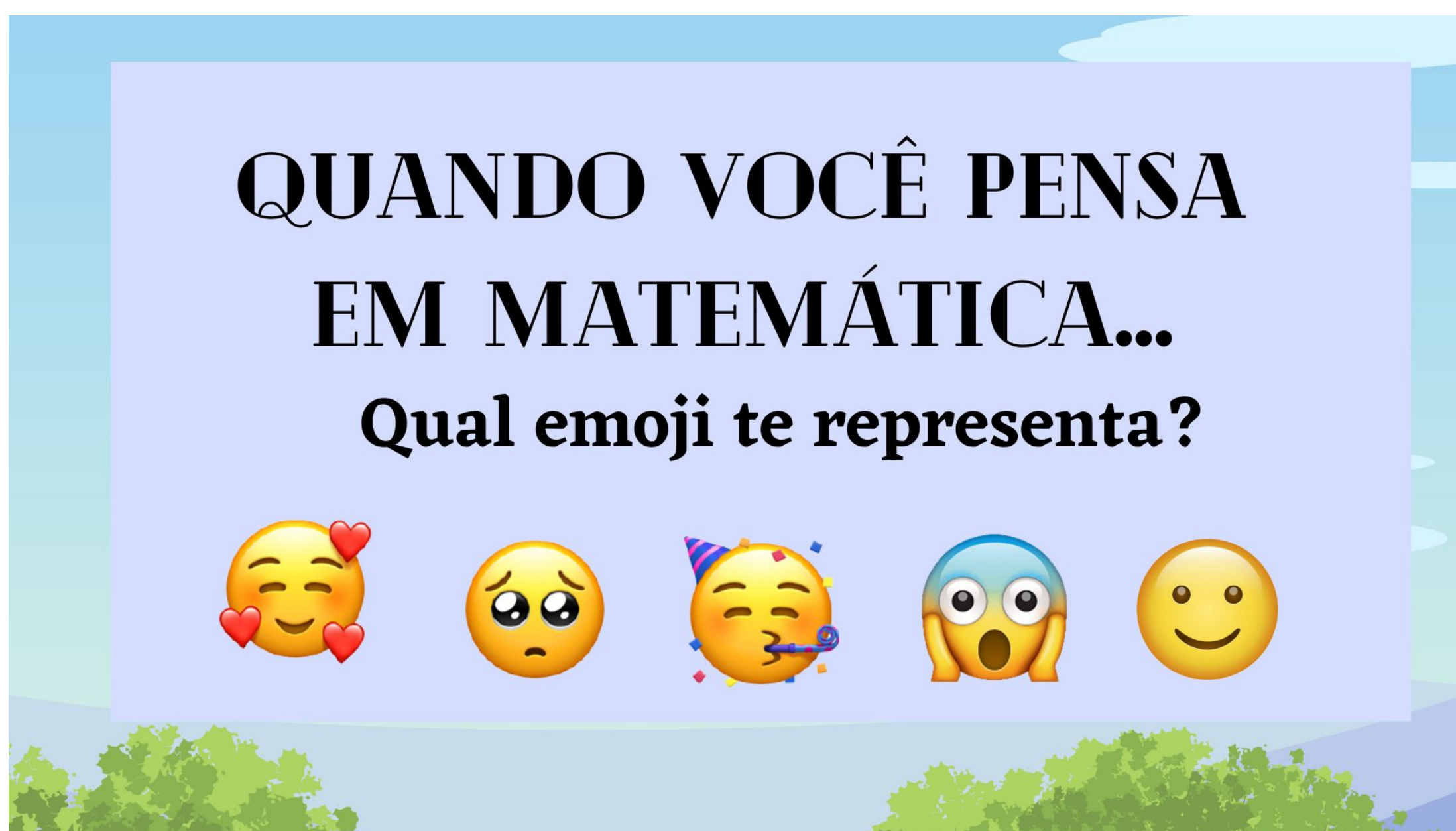
Passo 1: apresentação do projeto para os alunos



Muitas vezes, os estudantes não conseguem perceber a matemática da escola no seu cotidiano. Assim sendo escolheu-se a temática da matemática das profissões do campo para se desenvolver este micromundo.

O projeto organiza-se por meio da metodologia da Aprendizagem Criativa e da metodologia da Aprendizagem baseada em projetos.

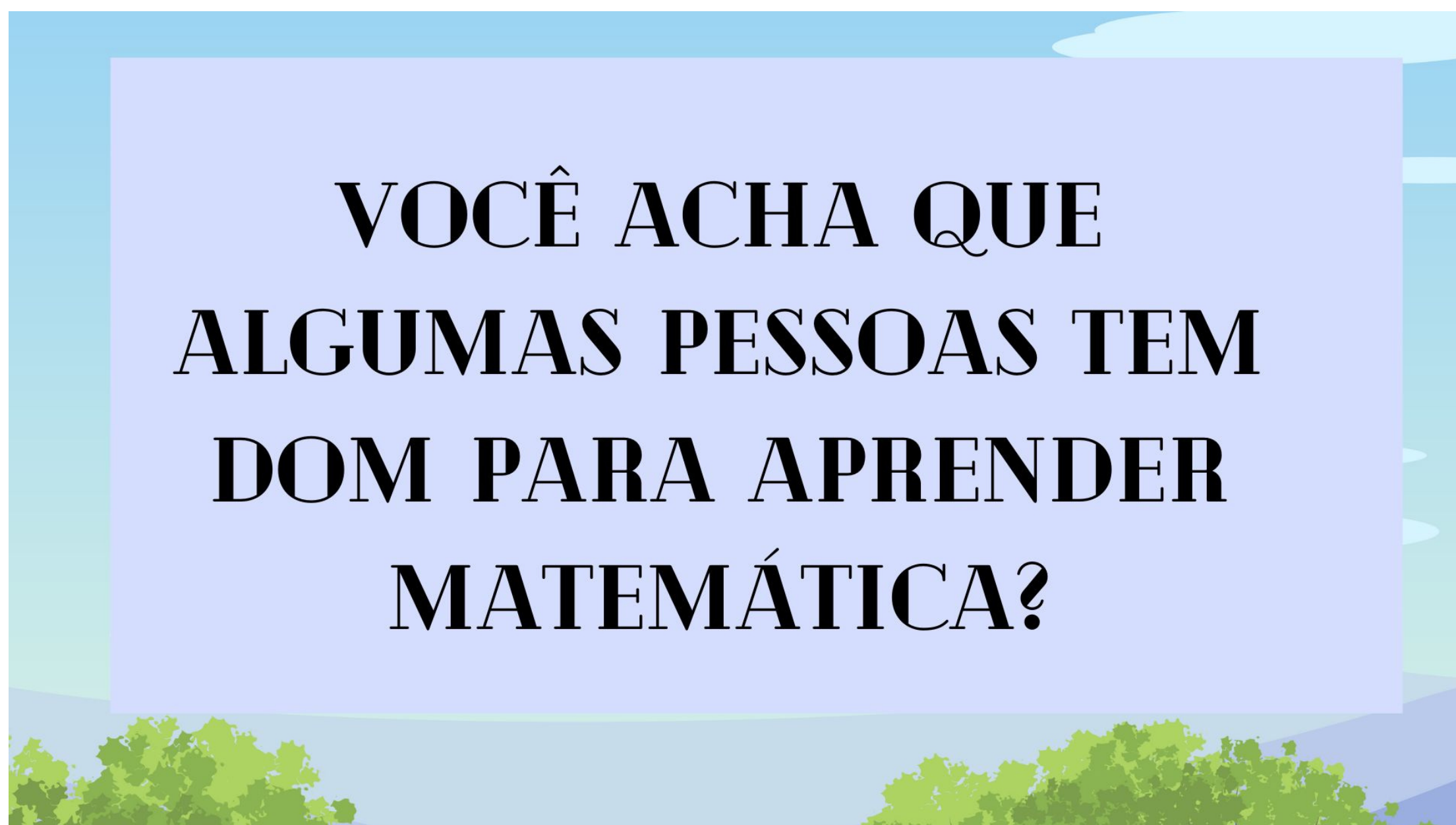
Passo 2: Entender o sentimento que a matemática desperta nos alunos de uma maneira bem divertida por meio de emojis



Por meio desse slide o professor consegue perceber se o estudante tem medo ou fobia de matemática, ou se ele gosta da disciplina. Quer entender mais sobre o medo de matemática acesse os qr-codes e veja os vídeos:



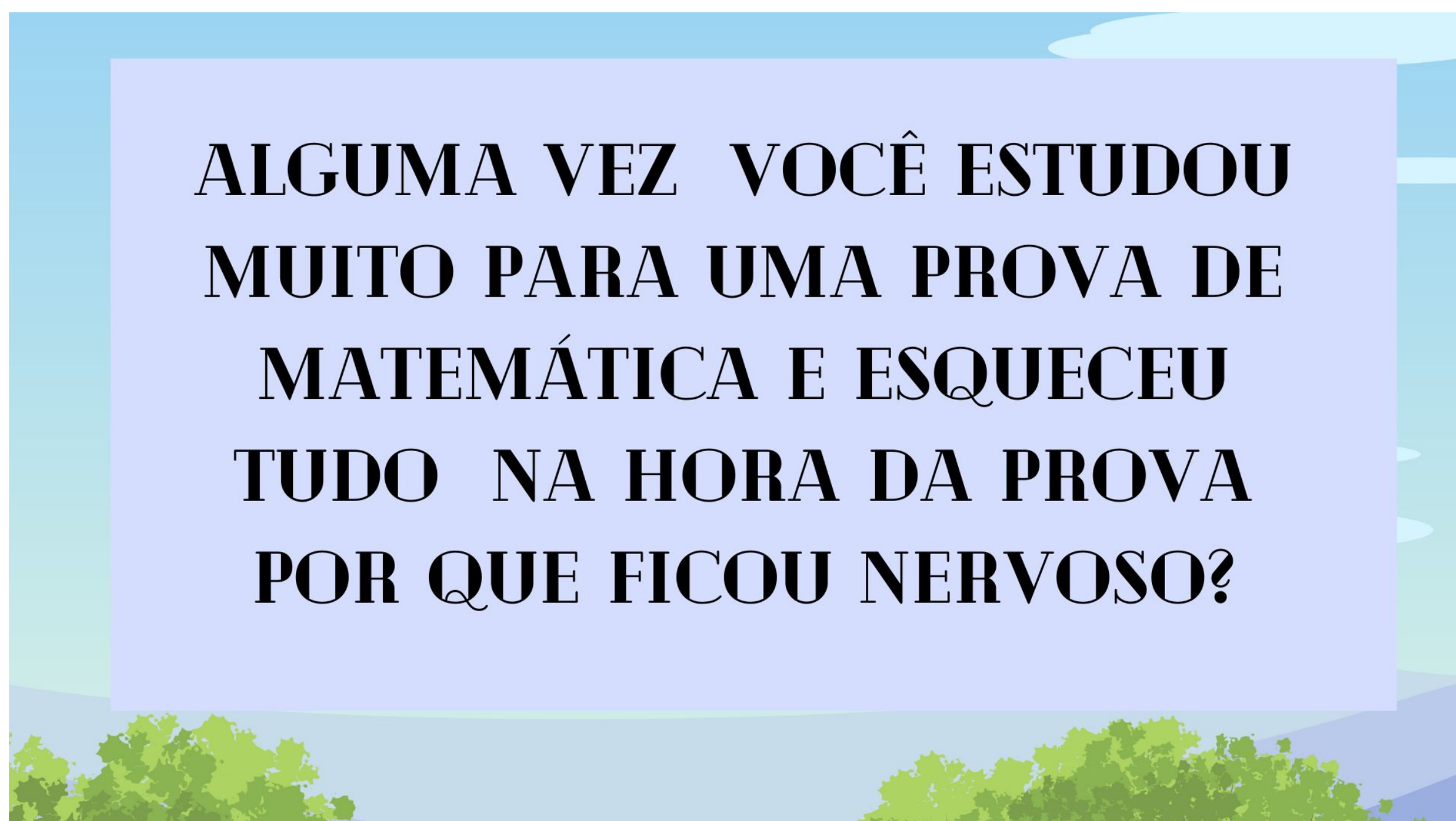
Passo 3: Perceber se os estudantes acreditam que as pessoas nascem com um dom para aprender matemática ou se qualquer pessoa pode aprender



Por meio desse slide o professor consegue perceber se o estudante acredita que algumas pessoas tem dom para aprender matemática. Quer entender mais sobre o mito do dom para aprender matemática, acesse o qr-code e leia alguns artigos que tratam da temática:



Passo 4: Perceber se algum estudante tem ou já teve ansiedade matemática



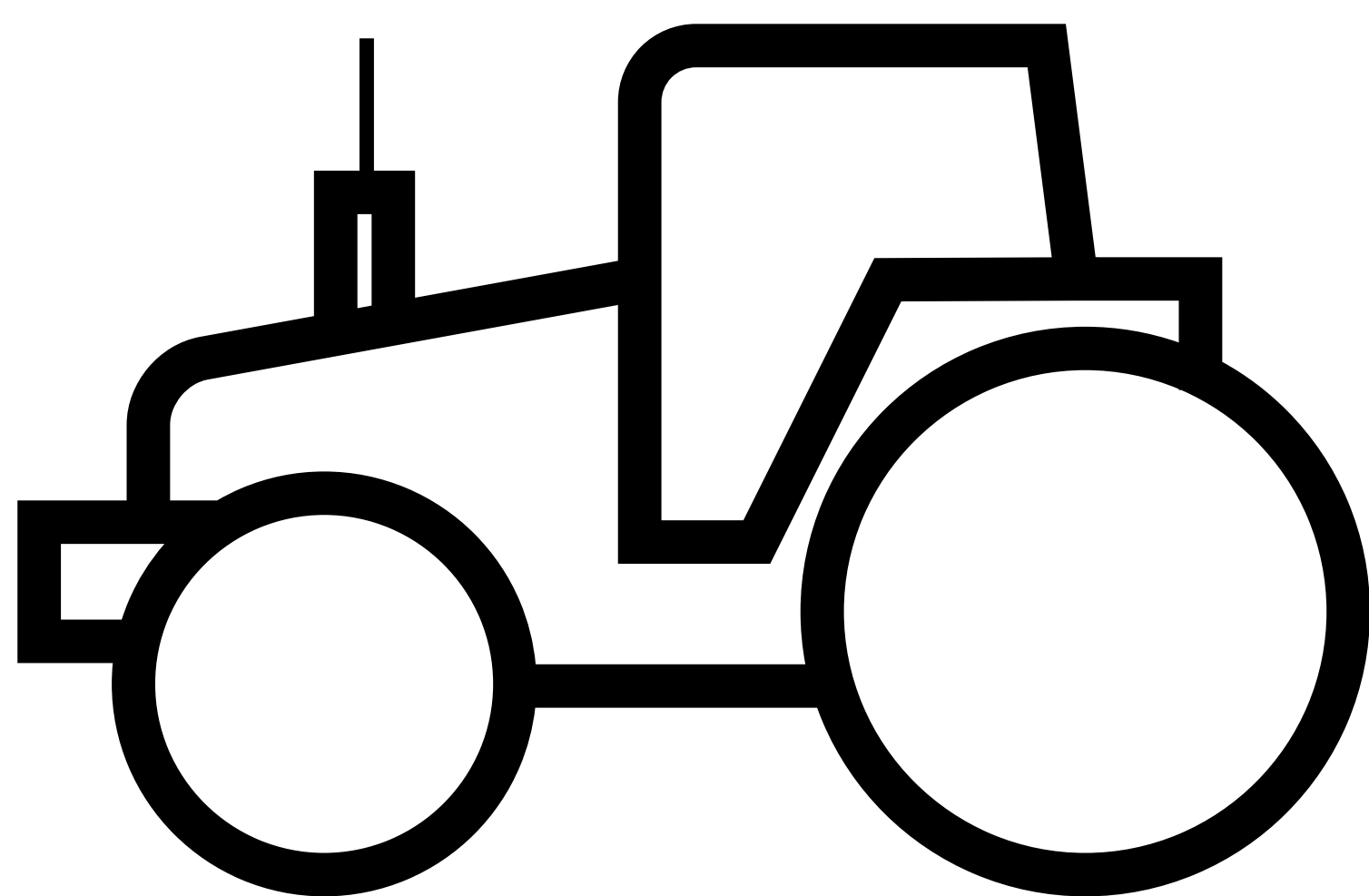
Por meio desse slide o professor consegue perceber se o estudante tem ou já teve ansiedade matemática. Quer entender ansiedade matemática, acesse os qr-codes abaixo:



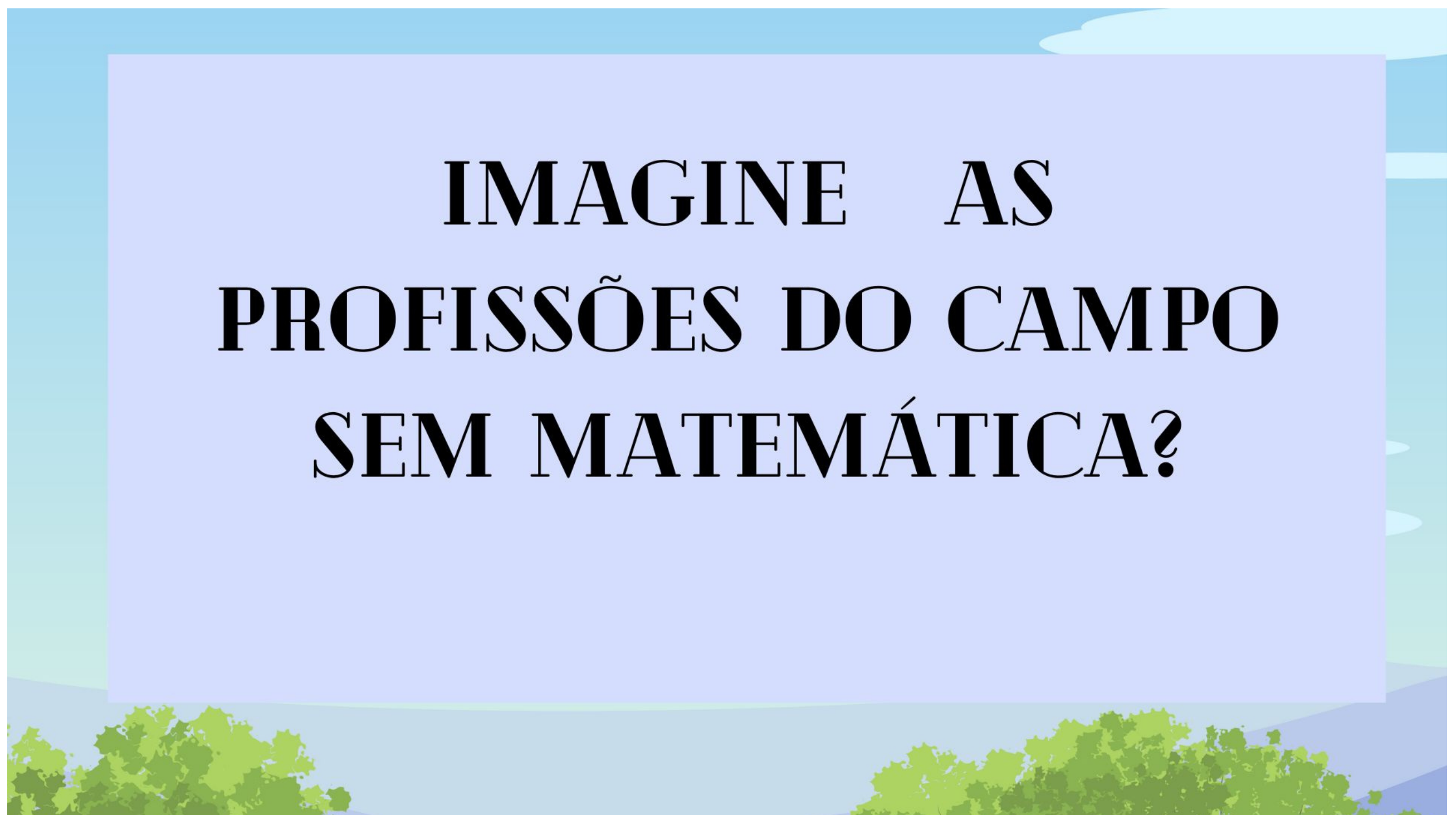
ÂNCORA DO PROJETO:

"pode-se fornecer aos estudantes uma "âncora", que pode ser uma narrativa, apresentação ou vídeo introdutório que indica a importância da questão motriz e sugere como e por que o problema pode ser abordado(BENDER, 2014. p.24)".

Assim sendo nesse projeto optou-se pela ancora ser um video que pode ser assistido ao acessar o qr-code abaixo:



Passo 5: IMAGINAR as profissões do campo sem matemática



Por meio desse slide os estudantes começar a imaginar sobre as profissões do campo sem matemática. O imaginar é a primeira etapa da espiral da Aprendizagem Criativa. O imaginar se dá por meio de questionamentos. Se quiser relembrar acerca da espiral da aprendizagem criativa, acesse o qr-code abaixo:

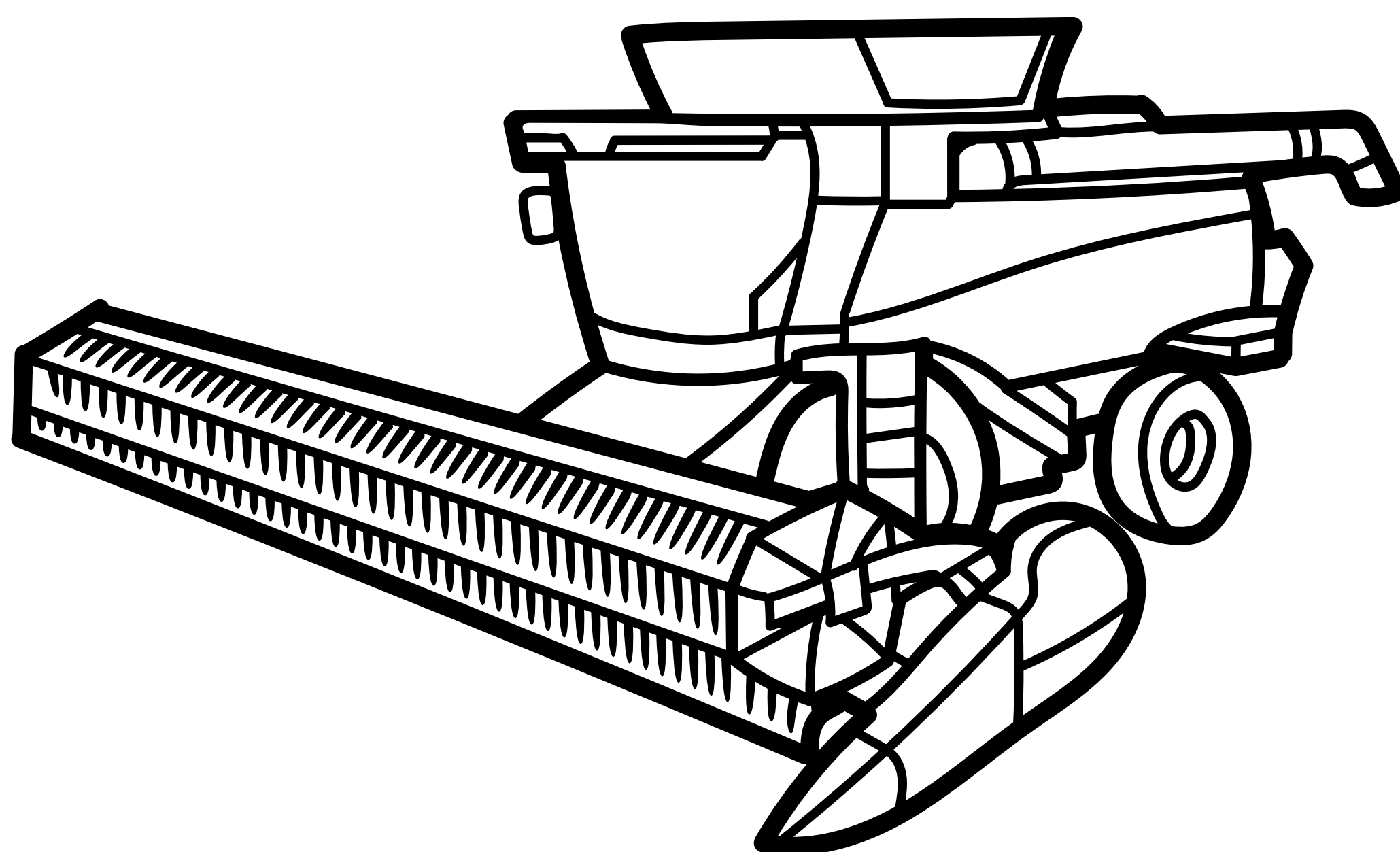


QUESTÃO MOTRIZ

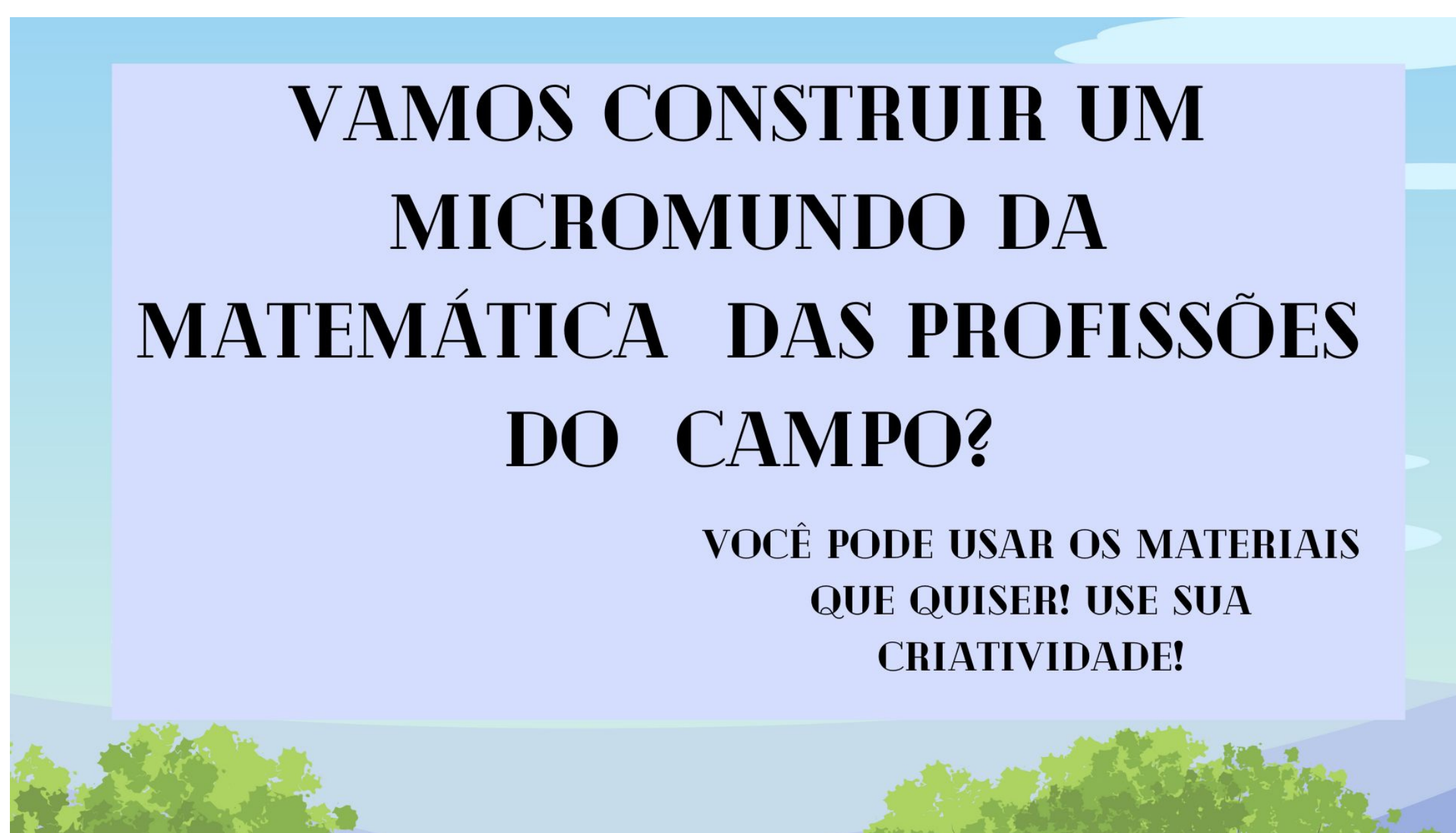
"em conjunto com a âncora, a questão motriz deve tanto despertar a atenção dos alunos quanto focar seus esforços nas informações específicas de que eles necessitam para abordar o problema(BENDER, 2014, p.44)".

Assim sendo, definiu-se como questão motriz desse projeto:

Afinal, qual a matemática das profissões o campo no lugar onde vivo ?



Passo 6: CRIAR o micromundo da matemática das profissões do campo



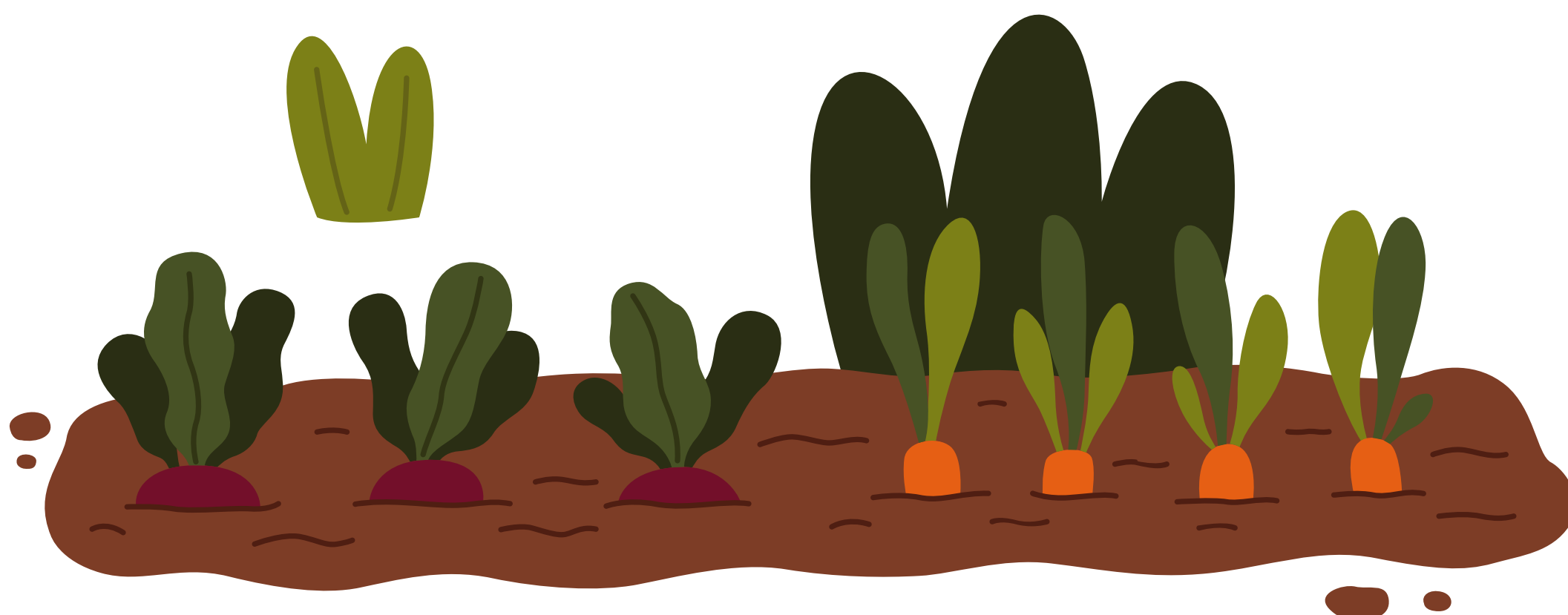
Como os projetos de aprendizagem criativa possuem pisos baixos, paredes amplas e teto alto, se quiser se aprofundar nesse assunto acesse o qr code. Assim sendo o piso baixo da atividade é pedir para os alunos primeiro desenharem seu projeto de micromundo em um papel para depois tirarem o projeto do papel e colocarem em prática.



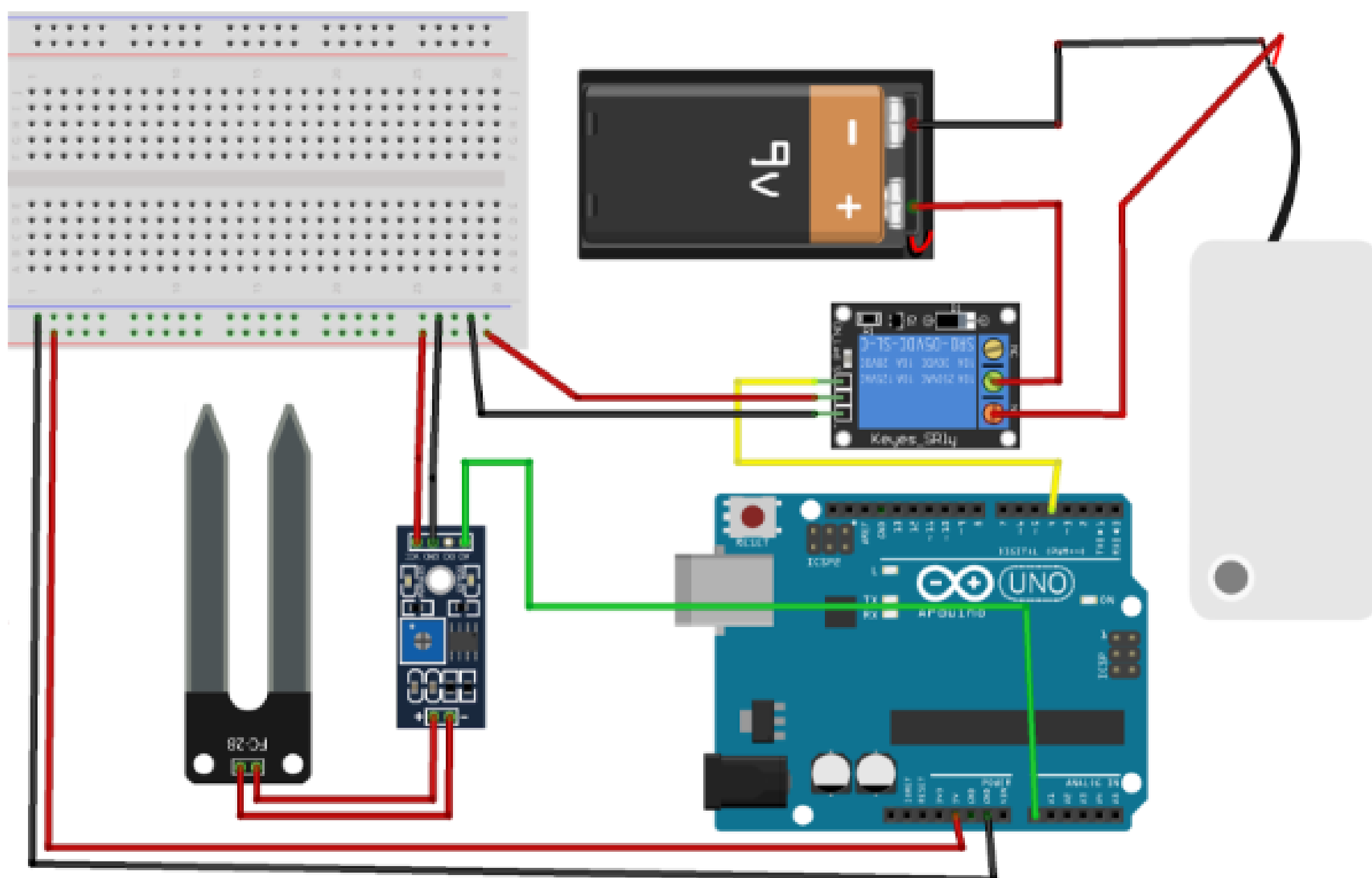
Durante o processo de criação o professor atua como um mediador auxiliando os estudantes no processo de criação. Para auxiliar nesse processo de criação, disponibilizo alguns projetos.

HORTA INTELIGENTE

Veja alguns exemplos de hortas inteligentes com arduíno nos qrcodes abaixo:



Para montar seu projeto você pode seguir a organização abaixo:

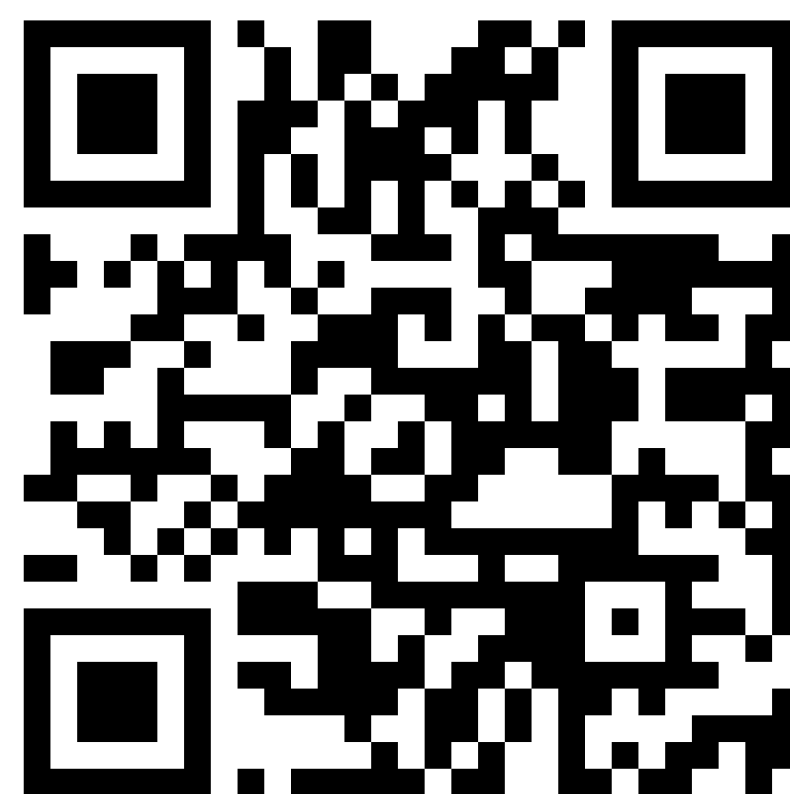


Porém, o VCC tem que ser conectado no 5V, GND no negativo e IN na porta digital

CÓDIGO PARA ARDUINO

```
// C++ code
//
void setup()
{
  pinMode(A0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(3, OUTPUT);
}
void loop()
{
  Serial.println(analogRead(A0));
  if (analogRead(A0) > 500) {
    digitalWrite(3, LOW);
  } else {
    digitalWrite(3, HIGH);
  }
  delay(10); // Delay a little bit to improve simulation performance
}
```

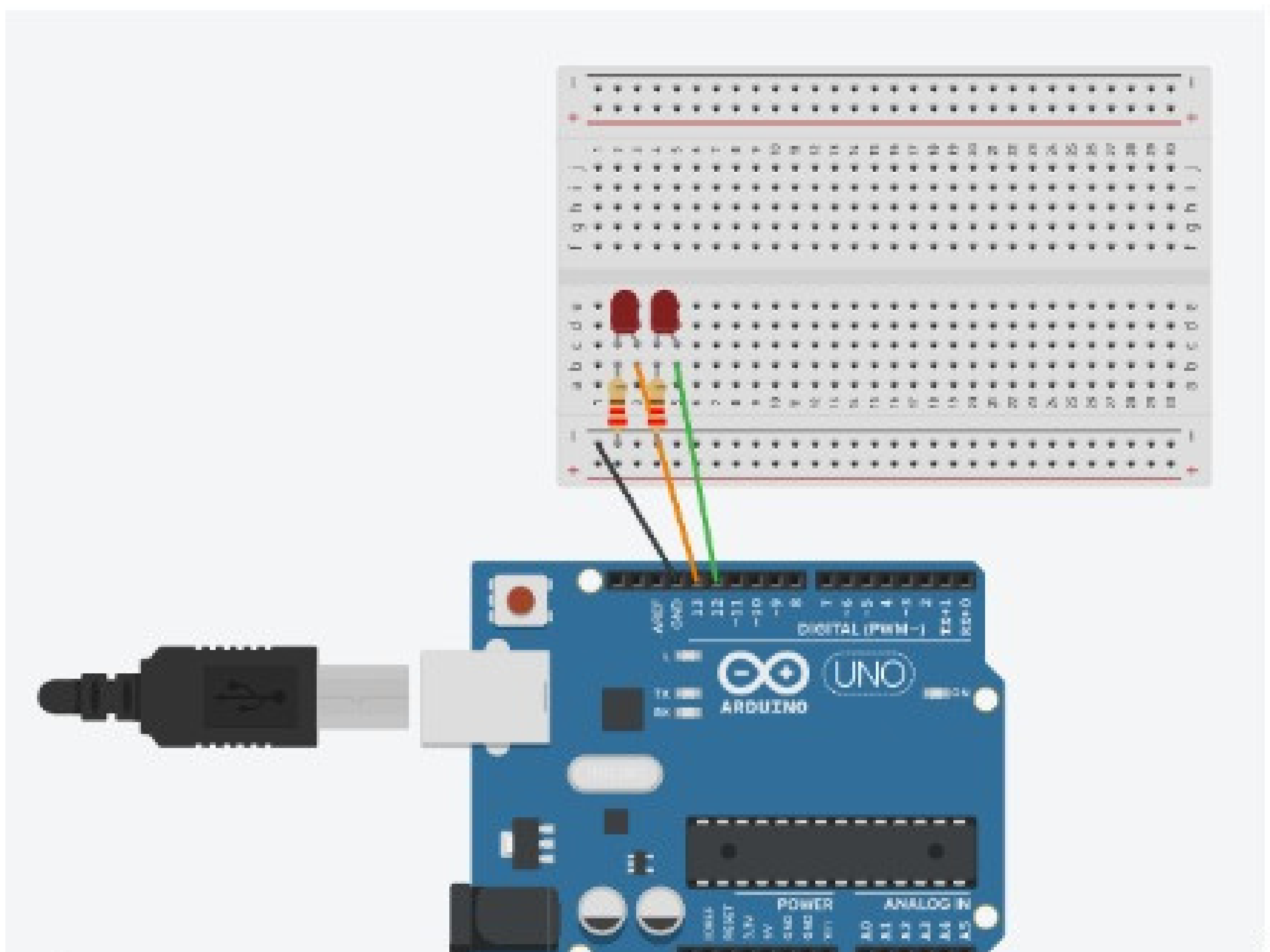
Para instalar a IDE do Arduíno, acesse o qr code:



AVIÁRIO

O código desse projeto foi feito em conjunto com o @espaco.makers

O primeiro passo é fazer com que dois leds (um vermelho e um verde pisquem de maneira alternada)



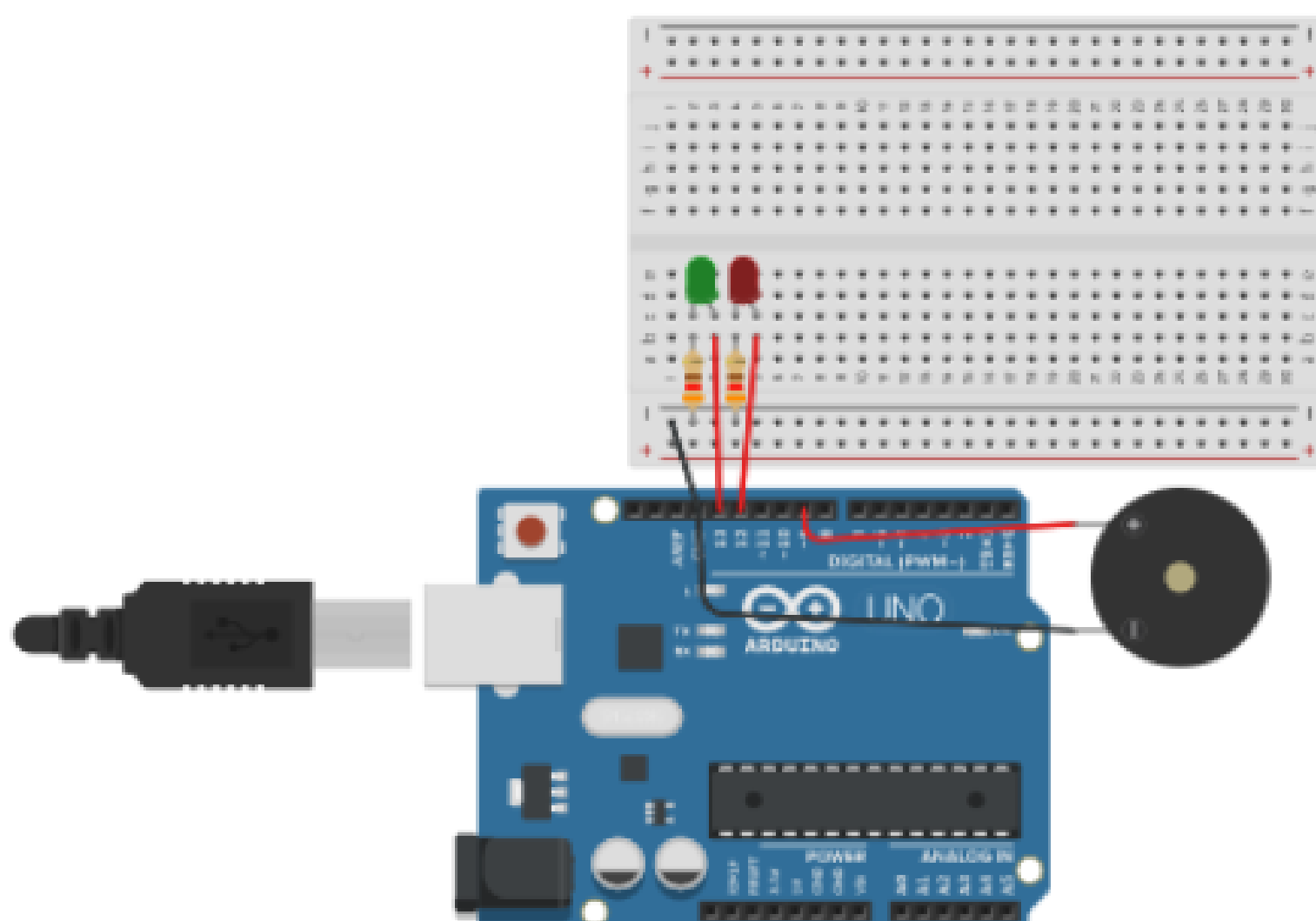
CÓDIGO:

```
void setup(){  
  pinMode(13,OUTPUT);  
  //LED1  
  pinMode(12,OUTPUT);  
  //LED2  
}
```

```
void loop(){  
  digitalWrite(13,HIGH);  
  delay(500);  
  digitalWrite(13,LOW);
```

```
  digitalWrite(12,HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(12,LOW);  
}
```

Após fazer os leds piscarem, é necessário acrescentar um buzzer como no esquema abaixo:



CÓDIGO:

```
int buzzerPin = 9;//Porta do
    Buzzer

    void setup(){
    pinMode(13,OUTPUT);
        //LED1
    pinMode(12,OUTPUT);
        //LED2

    pinMode(buzzerPin,
OUTPUT); //Buzzer Acionado
    }

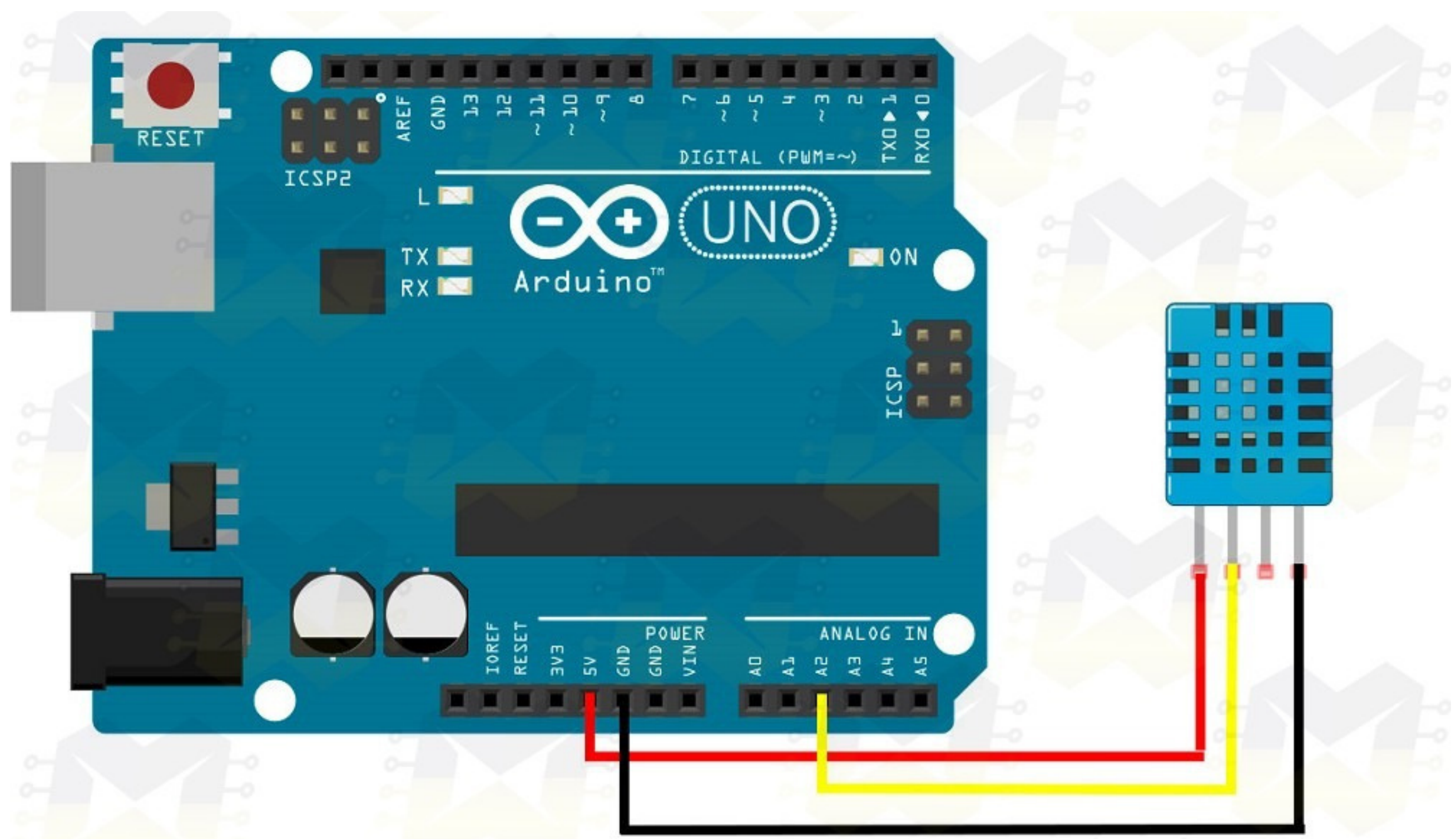
    void loop(){
    digitalWrite(13,HIGH);
        delay(500);
    digitalWrite(13,LOW);

    digitalWrite(12,HIGH);
        delay(1000);
    digitalWrite(12,LOW);

//Liga e Desliga o Buzzer
    digitalWrite(buzzerPin,
        HIGH);
        delay(1000);
    digitalWrite(buzzerPin,
        LOW);
        delay(1000);

    }
```

A lógica desse projeto é se a temperatura for superior ou igual a uma temperatura estipulada, o led vermelho será ligado, o buzzer será acionado simulando um alarme e o collar irá ligar, caso a temperatura esteja inferior a temperatura estipulada o led verde irá acender mostrando que está tudo certo. Logo o próximo passo é adicionar o sensor de temperatura e umidade:



Esse sensor deve ser inserido no projeto que já tem os leds e o buzzer, na próxima página você encontra o código utilizado. Nesse momento é necessário baixar uma biblioteca, cujo passo a passo você encontra nos qr-codes abaixo:



```
#include "dht.h" //INCLUSÃO DE BIBLIOTECA

//Variáveis do Sensor Temperatura
const int pinoDHT11 = A2; //PINO ANALÓGICO UTILIZADO PELO DHT11
dht DHT; //VARIÁVEL DO TIPO DHT

int buzzerPin = 9; //Porta do Buzzer

void setup(){

  Serial.begin(9600); //INICIALIZA A SERIAL
  delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDO ANTES DE INICIAR

  pinMode(13,OUTPUT); //LED1
  pinMode(12,OUTPUT); //LED2

  pinMode(buzzerPin, OUTPUT); //Buzzer Acionado
  }

void loop(){

  DHT.read11(pinoDHT11); //LÊ AS INFORMAÇÕES DO SENSOR
  Serial.print("Umidade: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(DHT.humidity); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE
  UMIDADE MEDIDO
  Serial.print("%"); //ESCREVE O TEXTO EM SEGUIDA
  Serial.print(" / Temperatura: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(DHT.temperature, 0); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE
  UMIDADE MEDIDO E REMOVE A PARTE DECIMAL
  Serial.println("°C"); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDOS * NÃO DIMINUIR ESSE
  VALOR

  if (DHT.temperature >= 30) { //SE A TEMPERATURA FOR MAIOR OU
  IGUAL A 30 GRAUS PISCA E SINALIZA
    digitalWrite(13,HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(13,LOW);

    //Liga e Desliga o Buzzer
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(1000);
    }
    else {
    digitalWrite(12,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(12,LOW);
    }
  }
}
```

Por fim, adicione o cooler ao projeto, o fio preto deve ser conectado ao gnd e o vermelho a porta 11, insira o código abaixo:

```
#include "dht.h" //INCLUSÃO DE BIBLIOTECA

//Variáveis do Sensor Temperatura
const int pinoDHT11 = A2; //PINO ANALÓGICO UTILIZADO PELO
      DHT11
      dht DHT; //VARIÁVEL DO TIPO DHT

int buzzerPin = 9; //Porta do Buzzer
int ventilador = 11; //Porta do Cooler

void setup(){

  Serial.begin(9600); //INICIALIZA A SERIAL
  delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDO ANTES DE INICIAR

  pinMode(13,OUTPUT); //LED1
  pinMode(12,OUTPUT); //LED2

  pinMode(buzzerPin, OUTPUT); //Buzzer Acionado

  pinMode(ventilador, OUTPUT); //Cooler Acionado
}

void loop(){

  DHT.read11(pinoDHT11); //LÊ AS INFORMAÇÕES DO SENSOR
  Serial.print("Umidade: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(DHT.humidity); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE
      UMIDADE MEDIDO
  Serial.print("%"); //ESCREVE O TEXTO EM SEGUIDA
  Serial.print(" / Temperatura: "); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  Serial.print(DHT.temperature, 0); //IMPRIME NA SERIAL O VALOR DE
      UMIDADE MEDIDO E REMOVE A PARTE DECIMAL
  Serial.println("*C"); //IMPRIME O TEXTO NA SERIAL
  delay(2000); //INTERVALO DE 2 SEGUNDOS * NÃO DIMINUIR ESSE
      VALOR

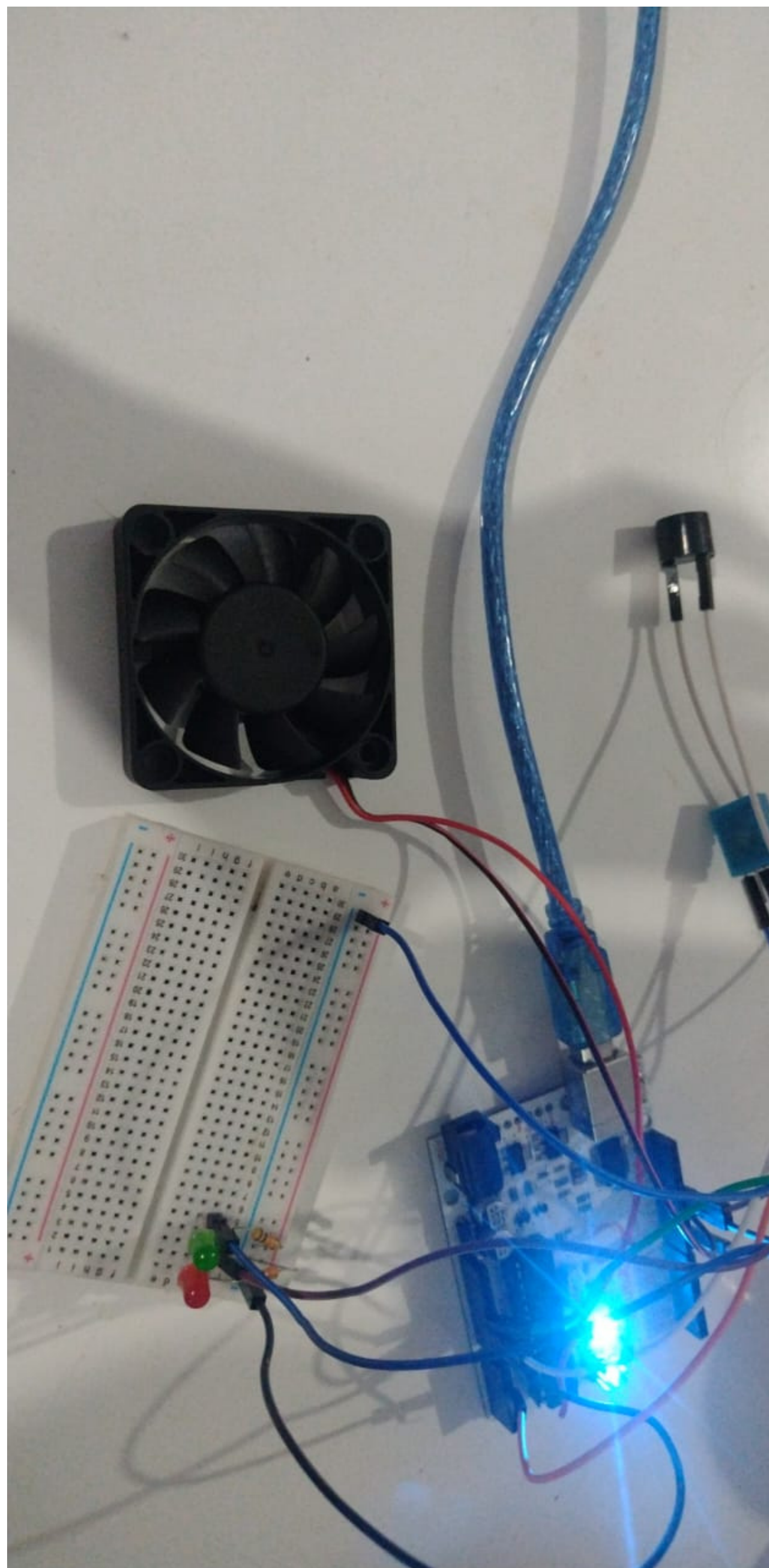
  if (DHT.temperature >= 30) { //SE A TEMPERATURA FOR MAIOR OU
      IGUAL A 30 GRAUS PISCA E SINALIZA
      digitalWrite(13,HIGH);
      delay(500);
      digitalWrite(13,LOW);

      //Liga e Desliga o Buzzer
      digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
      delay(1000);
      digitalWrite(buzzerPin, LOW);
      delay(1000);

      //Liga o ventilador
      digitalWrite(ventilador, HIGH);
      }
      else {
      digitalWrite(12,HIGH);
      delay(1000);
      digitalWrite(12,LOW);

      //Desliga o ventilador
      digitalWrite(ventilador, LOW);

      }
}
}
```

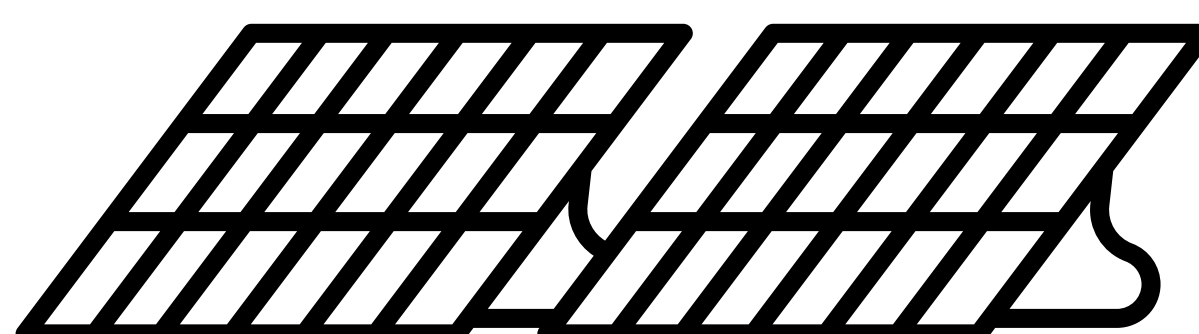
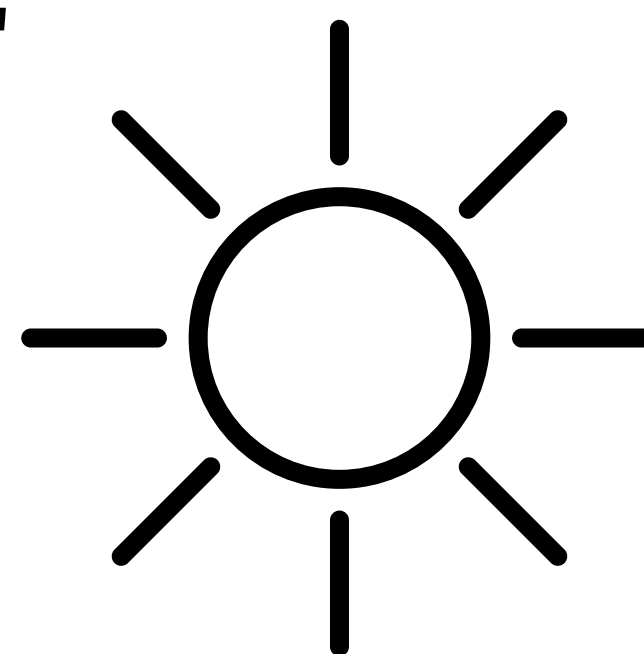


START KIT MAKER

Os projetos podem ser desenvolvidos usando o StartKit Maker desenvolvido pela Orange Maker, quer conhecer mais sobre o StartKit Maker, acessa o qr-code.

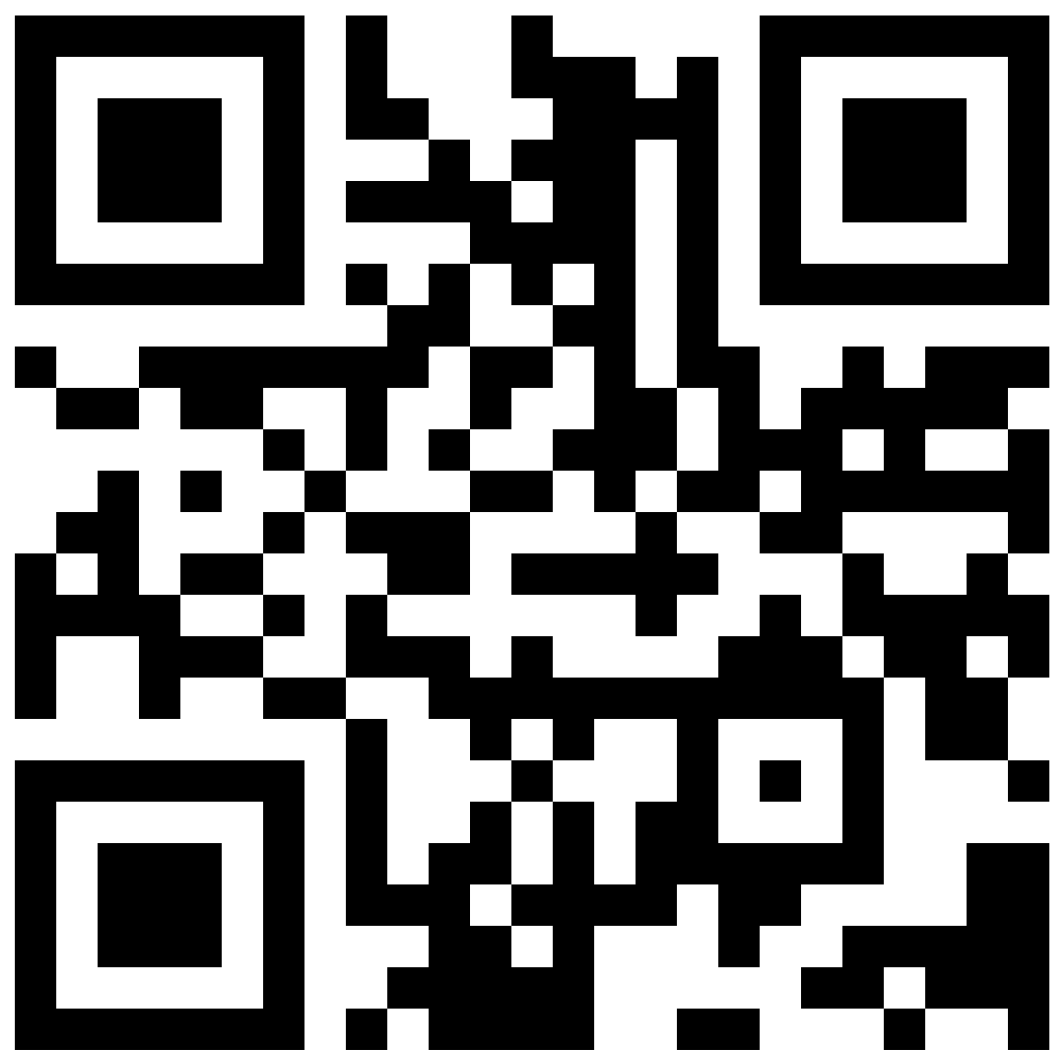


Os agricultores atualmente estão usando muita energia renovável, principalmente energia solar. Pode-se fazer uma simulação usando placas de energia solar, se quiser mais sobre essas placas acesse o qr code abaixo:'



ORANGE PLAY

A interatividade do micromundo pode ser feita usando o Kit Orange Play. Kit Orange Play, acessa o qr-code.



Em diversos pontos do micromundo são distribuídos pontos metálicos, nos quais quando alguém clica nele aparece a matemática do avicultor, a matemática do agricultor, assim por diante. A programação é feita por meio do Scratch.



Passo 7: compartilhar o micromundo com os outras pessoas e refletir sobre a criação

VAMOS COMPARTILHAR O SEU MICROMUNDO!

O QUE FOI MAIS FÁCIL?

O QUE FOI MAIS DIFÍCIL?

O PROJETO MUDOU CONFORME FOI SENDO FEITO?

VOCÊ GOSTOU DE APRENDER ASSIM?

Após compartilharem e refletirem sobre a criação, o professor faz sua intervenção e traz toda a teoria nesse momento, explicando a matemática do micromundo e os demais conhecimentos contidos nesse instrumento de ensino. A avaliação do micromundo pode ser feita por meio de um portfólio, no qual o aluno responde as perguntas:

- **O que nós queremos saber?**
- **O que nós precisamos saber?**
- **O que nós aprendemos?**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que o ensino de matemática torna-se muito mais interessante ao utilizar metodologias ativas de ensino.

A computação criativa é um instrumento muito eficaz para o ensino de matemática em classes multianos. Ressalta-se que está pode ser utilizada também para o ensino de matemática em classes urbanas, visto que os estudantes tem curiosidade nessa área do campo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. W. de, **Robótica educacional uma proposta para a educação básica**. Dissertação(Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) Universidade Federal Fronteira Sul, Santa Catarina, 2018.

ARAUJO, K. CANGUSSÚ, M. Jr ALVES, M. Aprender brincando. **Revista Tecnologia, sociedade e conhecimento**, v.6, n.2, 2019.

ARRUDA, R. L. de ; NASCIMENTO, R. N. A propósito da educação do campo: docência multisseriada e nucleamento pedagógico em Santa Cecília – PB. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 5, p. e.10106, 25 nov. 2020.

BACICH, L, MORAN, J. **Metodologias ativas para uma Educação inovadora – Uma abordagem teórico prática**, Editora Penso, 2017.

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, L. Metodologias ativas e a educação do futuro, hoje! **Revista de Aprendizagem Criativa Faber-Castell**, 2019.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**, Porto Alegre, Penso, 2014.

BERSSANETTE, J. H. **Metodologias ativas de aprendizagem e a teoria da carga cognitiva para a construção de caminhos no ensino de programação de computadores**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021.

BERTO, L. M. ZAINA, L. A. M. SAKATA, T. C. Metodologia Para Ensino do Pensamento Computacional para Crianças Baseada na Alternância de Atividades Plugadas e Desplugadas. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.l.], v. 27, n. 02, p. 01, 2019.

BLIKSTEIN, P., VALENTE, J. MOURA, É. M. de, Educação maker: onde está o currículo? **Revista e-curriculum**, v.18, n.2, 2020.

BOALER, J. **O que a matemática tem a ver com isso?: Como professores e pais podem transformar a aprendizagem da matemática e inspirar sucesso**. Porto Alegre: Penso, 2019.

BRACKMANN, C.P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Tese(Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Básica 2020: notas estatísticas**, 2020.

BURD, L. Por dentro da Aprendizagem Criativa, **Revista Faber-Castell de Aprendizagem Criativa**, 2019.

BURD, L. Qual o papel da escola quando falamos em criatividade? **Revista Faber-Castell de Aprendizagem Criativa**, 2018.

BURD, L. VALENTE, A. B. **Aprendizagem Criativa na Prática**, DAC, 2018.

CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**, São Paulo, Editora Senac, 2019.

CASTRO, A. de. **O uso da programação Scratch para o desenvolvimento de habilidades em crianças do ensino fundamental.** 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

CÔRREA, B. S. **Programando com scratch no ensino fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos,** 174f. Dissertação(Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2021.

GALVÃO, A. P. **Robótica educacional e o ensino de matemática: um experimento educacional em desenvolvimento no ensino fundamental,** 2018, 135f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação), Universidade Federal do Oeste do Pará, Pará, 2018.

GAROFALO, D. Fala professor. **Revista de Aprendizagem Criativa Faber- Castell,** 2019.

GAROFALO, D. **Robótica com sucata,** São Paulo, Editora Moderna, 2021.

GIARDINO, S. Criatividade e tecnologia nos Micromundos. **Revista de Aprendizagem Criativa Faber- Castell,** 2019.

GUIMARÃES, D. da S.; SILVA, É. A. da; BARBOSA, F. da C. Explorando a matemática e a física com o robô seguidor de linha na perspectiva da robótica livre. **Texto Livre,** Belo Horizonte-MG, v. 14, n. 1, p. e 24895, 2020.

GROSS, G. F. S. **Cultura digital frente às demandas das escolas do campo: a robótica educacional como possibilidade para o ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

HAVARD, **Guia da Computação Criativa**, 2021.

JUNIOR, T. V. P. Contextualização e valorização em Wittgenstein: discussões na relação entre educação matemática e educação do campo. **Acta Scientiarum. Education**, v. 40, n. 3, p. e37801, 2018.

LIUKAS, L. Hello Ruby: adventures in coding. **Feiwei & Friends**, 2015.

LIZ, A. M. de J. de. **Pintura mural com enfoque CTS nas aulas de arte em escola do campo: articulação reflexiva da segurança e saúde no trabalho rural**. 188 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

LUVIZOTO, C. **Apresentação Revista de Aprendizagem Criativa Faber-Castell**, 2022.

LORENZIN, M. ASSUMPÇÃO, C. M. BIZERRA, A. **Desenvolvimento do currículo STEAM no ensino médio: a formação de professores em movimento**. In: BACICH, L, MORAN, J. Metodologias ativas para uma Educação inovadora – Uma abordagem teórico prática, Editora Penso, 2017.

MASSA, N. P. **Mapeamento do pensamento computacional por meio da ferramenta scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017.** 155f . Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica) - Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019 .

MIT, **Computação Criativa: uma introdução ao pensamento computacional baseada no conceito de design. Tradução por EduScratch,** 2011. Disponível em: <http://projectos.esse.ips.pt/cctic/wp-content/uploads/2011/10/Guia-Curricular-ScratchMITEduScratchLPpdf.pdf>

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma Educação inovadora – Uma abordagem teórico prática,** Editora Penso, 2017.

NAHIRNE, A. P.; STRIEDER, D. M. Escola do campo e a prática social de ensino da matemática na concepção da comunidade escolar. **Revista Brasileira de Educação do Campo,** v. 3, n. 2, p. 496-518, 23 jun. 2018.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **PROTOCOLO E-DIGITAL N° 17.300.950-0 Autorização da proposta de organização de turmas multianos nas escolas estaduais do campo de pequeno porte.** Curitiba, 2021.

REDE BRASILEIRA DE APRENDIZAGEM CRIATIVA, Bem-vindo à Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa, Disponível em <https://www.aprendizagemcriativa.org/pt-br>, acesso em 15/02/2022.

RESNICK, M. **Dê uma chance aos P's: projetos, parcerias, paixão, pensar brincando.** 2019.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**, Porto Alegre: Penso, 2020.

SANTOS, C. F. dos, **A robótica educacional como recurso de mobilização e explicitação de invariantes operatórios na resolução de problemas**. 189 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SANTOS, F. JÚNIOR, G. S. A dimensão da robótica educacional como espaço educativo. **Dialogia**, n.34, p. 50-65, 2020.

SANTOS, J.T. G. LIMA, J. F. S. de. Robótica educacional e o construcionismo como proposta metodológica para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem criativa. **Revista Renote: novas tecnologias na educação**, v.16, n.2, 2018.

WING, J. M. **Computational thinking**. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33, 2006.

WING, J. M. **Computational thinking and thinking about computing**. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.

YEPES, I. **Uso de drones como tecnologia pedagógica em disciplinas STEAM um enfoque voltado para o aprendizado significativo com metodologias ativas**, 2020, 240f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2020.