

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROFMAT - MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA**

CARLOS EDUARDO DOMINICALI RIGOTI

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO *SOFTWARE SCRATCH* PARA O ENSINO DA
CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO AOS SEUS LADOS E ÂNGULOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**TOLEDO
2022**

CARLOS EDUARDO DOMINICALI RIGOTI

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO *SOFTWARE SCRATCH* PARA O ENSINO DA
CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO AOS SEUS LADOS E ÂNGULOS**

**LESSON SEQUENCING BY USING THE SOFTWARE SCRATCH FOR TEACHING
CLASSIFICATION OF TRIANGLES AS TO THEIR SIDES AND ANGLES**

Dissertação apresentada ao PROFMAT,
Mestrado Profissional em Matemática, como
parte dos requisitos necessários à obtenção
do título de Mestrado Profissional em
Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Daniela Trentin Nava
Coorientadora: Prof^ª. Dra. Regiane Slongo
Fagundes

TOLEDO

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

CARLOS EDUARDO DOMINICALI RIGOTI

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DO *SOFTWARE SCRATCH* PARA O ENSINO DA
CLASSIFICAÇÃO DOS TRIÂNGULOS QUANTO AOS SEUS LADOS E ÂNGULOS**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Matemática.

Data de aprovação: 04 de agosto de 2022

Dra. Daniela Trentin Nava, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Ma. Francieli Cristina Agostinetto Antunes, Mestrado - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Dra. Regiane Slongo Fagundes, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Robson Willians Vinciguerra, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 05/08/2022.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela proteção dada a mim e a minha família durante a pandemia e por toda a inspiração que me destes para a realização deste trabalho.

Aos meus pais que contribuíram para minha educação, que sempre acreditaram em meu potencial e entenderam minhas faltas nos cafés da manhã de sábados e domingos.

A minha esposa e filhas por todo o carinho e apoio durante as fases de estudo, qualificação, execução e escrita da pesquisa, por não me deixarem cair no desânimo, me motivando e compreendendo minhas ausências.

As minhas orientadoras pela disposição, pela paciência, pelas melhores e mais animadas reuniões via *Meets*, pontualidade nas revisões e as várias injeções de ânimo.

Aos meus professores do PROFMAT-UTFPR campus de Toledo, pela dedicação e ensinamentos que me tornaram não apenas um profissional melhor, mas, uma pessoa melhor.

Aos meus colegas de Mestrado, por toda a alegria, companheirismo, sabedoria e trocas de experiências compartilhadas.

E a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste estudo.

RESUMO

Com o avanço da tecnologia e da ciência, os métodos tradicionais¹ de ensino deixaram de ser tão eficazes no processo de ensino e aprendizagem. Vivemos um século de constantes transformações, em que os alicerces do conhecimento devem ser apoiados em promover a aprendizagem criativa e no estudante como protagonista. Buscar novas estratégias para abordar objetos do conhecimento matemático de forma lúdica e ativa se faz necessário. Portanto, com base nessa problemática desenvolvemos este trabalho, que consistiu na aplicação de uma sequência didática² para o estudo de classificação de triângulos realizada com estudantes do 9º ano de um colégio estadual do núcleo de Umarama, utilizando o modelo de rotações por estações e o *Software Scratch*. A sequência didática foi elaborada com base nos objetos do conhecimento da unidade temática de geometrias, do componente curricular de matemática e suas tecnologias. Cinco etapas de trabalho foram organizadas com atividades e rotinas de programação no *Scratch*. Foi aplicado um simulado com questões da prova SAEB de anos anteriores como forma de avaliação do conteúdo abordado, o qual teve um resultado bastante interessante, cerca de 78% de acertos. Outro resultado importante foi o avanço na nota de matemática da prova SAEB do colégio em 7,32 pontos, mostrando que a sequência didática e o uso do *Scratch* contribuem significativamente para a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: aprendizagem criativa; rotação por estações; pensamento computacional, *Scratch*.

¹ O método tradicional de ensino chegou ao Brasil no final do século XIX, este considera o professor como figura central e único detentor do conhecimento, que é repassado aos estudantes, normalmente, por meio de aula expositiva. Ao estudante, reduzido a expectador da aula, cabe apenas memorizar e reproduzir os saberes.

² Uma Sequência Didática se refere a uma sequência elaborada pelo professor que proporciona uma escolha ou organização de atividades que explorem o domínio do conhecimento dos estudantes em sala de aula.

ABSTRACT

With the advance in technology and science, traditional teaching methods are no longer so effective in the teaching-learning process. We live in a century of constant transformations, in which the foundations of knowledge must be supported by creative learning and student protagonism. It is necessary to pursue new strategies to approach subjects of mathematical knowledge in a playful and active manner. Therefore, based on this problematic we developed this work, which consisted on the application of a didactic sequence for studying triangle classification, executed with 9th grade students from a state high school of the Umuarama education nucleus, resorting the rotations by stations model and the Software Scratch. The didactic sequence was formulated based on subjects of knowledge from the Geometry thematic unit, of the curricular component of Mathematics and its Technologies, Five work phases were staged with activities and programming routines on Scratch. A test with questions from previous years of the SAEB's test was applied as a form of assessment of the covered content, which revealed interesting results, around 78% of hits. Another importante result was the progress of the school's Math grades in the SAEB's test by 7,32 points, revealing that the didactic sequence and the use of Scratch significantly contribute to student's learning.

Keywords: creative learning; rotations by stations; computational thinking; Scratch

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Teoria da Pirâmide da Aprendizagem	14
Figura 2 – Competências Gerais da BNCC	16
Figura 3 – Imagem da espiral da aprendizagem criativa.....	17
Figura 4 – Três pontos não colineares.....	22
Figura 5 – Triângulo ABC e seus elementos	22
Figura 6 – Triângulos Escaleno (a), Isósceles (b) e Equilátero (c)	23
Figura 7 – Retas paralelas cortadas por uma transversal e os ângulos alternos internos	23
Figura 8 – Soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é 180°	24
Figura 9 – Triângulos Acutângulo (a), Retângulo (b) e Obtusângulo (c)	25
Figura 10 – Objetivo da trilha de aprendizagem	28
Figura 11 – Estrutura formada por triângulos	29
Figura 12 – Triângulos equiláteros.....	29
Figura 13 – Estrutura colorida com triângulos	30
Figura 14 – Estrutura colorida com triângulos	31
Figura 15 – Classificação dos triângulos	32
Figura 16 – Tela inicial do Scratch	33
Figura 17 – Criar nome de usuário e senha e selecionar do país onde mora	33
Figura 18 – Selecionar data de nascimento e digitar e-mail	34
Figura 19 – Exemplo de programação feita no Scratch	34
Figura 20 – Barra de menus do Software Scratch.....	35
Figura 21 – Imagem das áreas de programação e dos principais comandos do Scratch.....	35
Figura 22 – Turma do 9º Ano no Laboratório de Informática	37
Figura 23 – Imagem da opção de fazer download na página do Software Scratch	37
Figura 24 – Excluindo um ator (a), Selecionando um ator (b).....	38
Figura 25 – Selecionando um cenário	39
Figura 26 – Editando o cenário	39
Figura 27 – Códigos da programação (Cartão de Programação)	40
Figura 28 – Códigos da programação (Classificação de Triângulos)	42
Figura 29 – Códigos da programação (Basquete paraolimpíada)	44
Figura 30 – Fotografias dos alunos durante as criações das Etapas 4 e 5	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Links das programações prontas.....	41
Quadro 2 – Links das criações realizadas pelos estudantes	41
Quadro 3 – Links das criações autorais realizadas pelos estudantes	43

LISTA DE SIGLAS

MA – Metodologia Ativa

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

AC – Aprendizagem Criativa

SD – Sequência Didática

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Aprendizagem criativa	15
2.2 Sequência didática	19
2.3 Rotação por estações.....	19
2.4 <i>Software Scratch</i>	20
2.5 Propriedades dos triângulos.....	21
3 METODOLOGIA.....	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 ETAPA 1 – Classificando triângulos quanto aos seus lados.....	28
4.2 ETAPA 2 – Classificando triângulos quanto aos seus ângulos.....	31
4.3 ETAPA 3 – Criando a conta e conhecendo o software Scratch.....	32
4.4 ETAPA 4 – Criando no scratch com cartões de programação.....	38
4.5 ETAPA 5 – Criando programações autorais no Scratch	42
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1 INTRODUÇÃO

A estrutura educacional no Brasil vem mudando no que diz respeito à integração da tecnologia nos currículos escolares devido à demanda da sociedade, mesmo timidamente as escolas vêm se equipando com computadores, lousas digitais, projetores multimídia entre outros. Tais recursos possibilitam aos professores desenvolverem estratégias metodológicas e aulas mais dinâmicas e interativas com os estudantes.

Apesar dos avanços, observa-se que muitos professores continuam empregando exclusivamente métodos tradicionais, se limitando a transmitirem o conhecimento de forma expositiva, correndo o risco da não aprendizagem, pois, em geral, não há interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento, o que torna essa abordagem inadequada para a formação ao longo da formação dos jovens estudantes. Nessa perspectiva, a educação precisa andar de mãos dadas com as novas tecnologias que fazem parte do cotidiano das pessoas.

Com o intuito de buscar maior interação do estudante com o objeto matemático a ser aprendido, tornando-o protagonista na construção do seu próprio conhecimento é que surgiu a ideia de realizar essa pesquisa, que consiste em aplicar uma sequência didática (SD) a fim de potencializar a aprendizagem dos alunos, e estimular a aprendizagem criativa com o uso do *software Scratch*.

O *Scratch* é um *software* livre que possibilita os estudantes, de forma intuitiva, a criarem animações, simulações, jogos de qualquer área do conhecimento e gostos pessoais entre outras funções, estimulando uma aprendizagem criativa e colaborando com o desenvolvimento de conhecimentos sobre programação e pensamento computacional.

Além das programações realizadas com o *Scratch*, utilizou-se a metodologia de rotação por estações, considerando cada computador como uma estações de ensino, enriquecendo ainda mais a aula e a interação dos estudantes. Uma vez que as programações criadas têm a intenção de ensinar quem estiver interagindo com o *software*.

Sabendo da ocorrência da Prova Brasil em 2021, e, pesquisando sobre os conteúdos de maior dificuldade dos alunos do colégio enfrentada em anos anteriores, optou-se pela abordagem do tema de classificação de triângulos de acordo com seus lados e ângulos, da unidade temática Geometria.

A SD foi aplicada em um colégio estadual do núcleo regional de Umuarama no ano de 2021 com três turmas de 9º Anos, 75 jovens, os quais foram meus alunos durante todo o ano. As cinco etapas da SD foram divididas em cinco aulas em cada turma durante uma mesma semana, sendo duas aulas na própria sala de aula dos alunos e outras três no laboratório de informática.

Esta pesquisa tem por objetivo validar a sequência didática proposta com o uso do *software Scratch*, de modo que potencialize a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo em questão e desenvolva a aprendizagem criativa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O advento da informatização, os avanços da ciência e da tecnologia causaram mudanças em todos os campos sociais, e na educação não foi diferente. Os métodos tradicionais que antigamente eram suficientes para transmitir o ensino aos estudantes, hoje não funcionam com tanta eficiência. Um motivo para isso, é que os estudantes não são suficientes, é impossível manter uma metodologia estática em uma sociedade dinâmica, formada por estudantes com grande acesso à informação.

Para acompanhar o ritmo dessa nova geração que está imersa nos avanços e desafios da tecnologia desde o nascimento, novas metodologias de ensino estão sendo desenvolvidas, e as conhecemos como metodologias ativas (MA).

As MA são uma nova maneira de promover a aprendizagem, onde a ideia principal é tornar o estudante protagonista do seu próprio aprendizado, fazendo com que ele participe ativamente do processo de construção do seu conhecimento, como constata os estudos de Camargo e Daros (2018).

As Metodologias Ativas de aprendizagem colocam o aluno como protagonista, ou seja, em atividades interativas com outros estudantes, aprendendo e se desenvolvendo de modo colaborativo (CAMARGO e DAROS, 2018).

A BNCC apresenta em um dos seus fundamentos pedagógicos, a importância de estimular o protagonismo, a criatividade, a colaboração, a aplicação dos conhecimentos contextualizados, dando sentido aos conteúdos aprendidos BNCC (2018).

[...] comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BNCC, 2018).

Um dos pioneiros nos estudos das MA foi William Glasser (2017), psiquiatra e estudante de saúde mental, da educação e do comportamento humano, propôs uma teoria para a educação que foge dos modelos tradicionais.

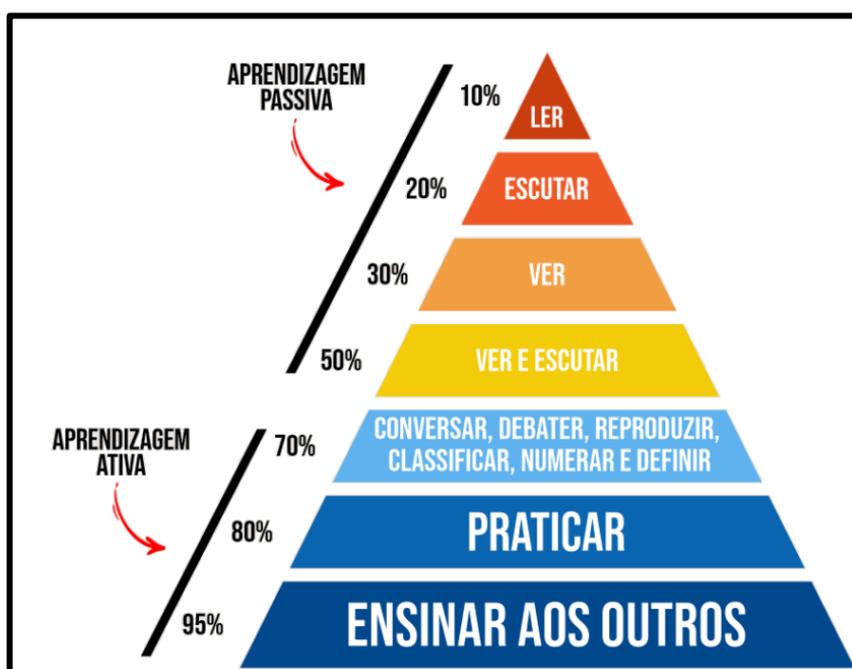
A boa educação é aquela em que o professor pede para que seus estudantes pensem e se dediquem a promover um diálogo para promover a compreensão e o crescimento dos estudantes (GLASSER, 2017).

Glasser (2017) conceitua que: ler, escutar, ver, ver e escutar são metodologias de aprendizagens passivas consideradas tradicionais enquanto que: conversar, debater,

reproduzir, classificar, numerar e definir, praticar e ensinar os outros são metodologias de aprendizagens ativas.

Após anos de estudos Glasser (2017) concluiu que, os estudantes que foram expostos a MA, tiveram uma melhor aprendizagem, a fim de evidenciar os níveis de retenção de aprendizagem de um indivíduo de acordo com a forma que ele se relaciona com o conteúdo foi definida a Teoria da Pirâmide da Aprendizagem como ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Teoria da Pirâmide da Aprendizagem



Fonte: Escola da Prevenção <https://www.plantareducacao.com.br/piramide-de-aprendizagem>

De acordo com Glasser, aprendemos 10% com o que acabamos de ler, 20% apenas ouvindo, 30% quando observamos e 50% quando observamos e ouvimos. Na base da pirâmide, 70% quando discutimos o assunto com os outros e 80% quando colocamos em prática. No final, aprendemos 95% de um conteúdo quando ensinamos determinado conhecimento a outras pessoas.

Com base nesses dados, e após analisar a pirâmide conclui-se que, a forma tradicional de assimilação de conteúdo por meio de metodologias passivas não é a melhor forma de aprendizagem, e sim, quando se faz uso de metodologias ativas, onde o estudante toma a iniciativa no processo de aquisição do conhecimento, tornando o aprendizado mais eficaz e estimulando a aprendizagem criativa.

2.1 APRENDIZAGEM CRIATIVA

Com base nas metodologias ativas que procuram colocar o estudante no centro do processo de ensino tem-se como exemplo a Aprendizagem Criativa (AC) que é uma abordagem que trabalha a exploração dos conceitos de forma criativa.

A AC teve suas primeiras discussões em 1980 propostas por Seymour Papert o qual fez uma releitura do construtivismo de Jean Piaget para desenvolver o construcionismo, que possui um conceito simples: o estudante aprende quando constrói seu conhecimento realizando uma ação concreta.

Podemos aprender mais e mais rapidamente se tomarmos o controle consciente do processo de aprendizagem, expressando e analisando nosso comportamento (PAPERT, 1986).

O autor defendia o uso de computadores como ferramenta educacional capaz de auxiliar no processo de construção do conhecimento, adaptando aos princípios da teoria do construtivismo de Piaget, assim chamada, pois considera que o conhecimento deve ser construído pelo estudante e não apenas transmitido.

O principal objetivo da educação é criar pessoas capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que outras gerações fizeram (PIAGET, 1982).

Para Piaget (1982), o desenvolvimento da inteligência é contínua. Em cada estágio de desenvolvimento, algo completamente novo é produzido e muito diferente do que existia antes. Desta forma, todos os desenvolvimentos são caracterizados pelo surgimento de uma estrutura completamente nova.

Segundo Paulo Freire (2011) a aprendizagem não ocorre em um processo de transferência de conhecimento, mas em um processo de construção, que inicia no próprio aprendiz e considera-se a liberdade como característica fundamental no processo de aprendizagem “Aprender é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.” (FREIRE, 2011).

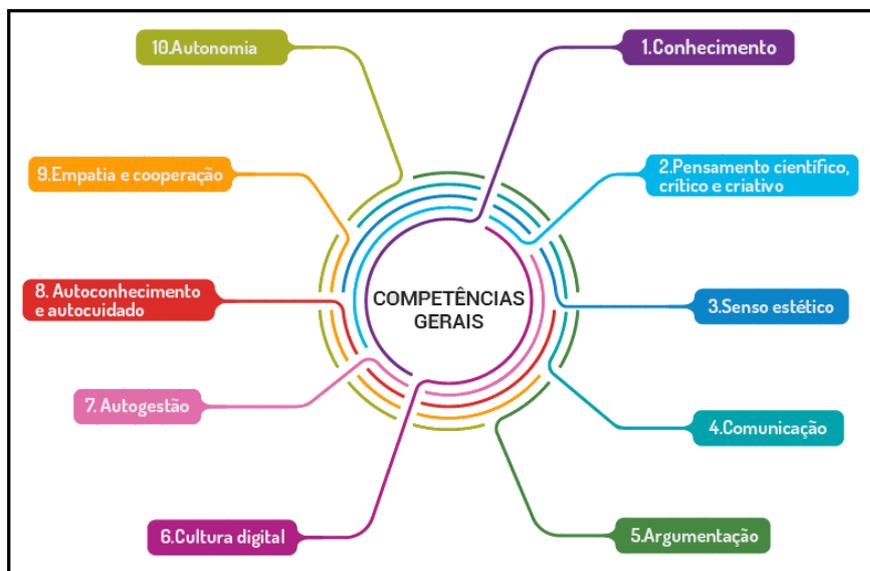
Vaz e Rocha (2018) acreditam que a aprendizagem criativa é o ato de construir conhecimento de forma única, original e autêntica. Nesse sentido, acredita-se que a aprendizagem criativa se baseia também na ótica freiriana, ninguém ensina nada a ninguém no movimento de transferência, mas em um processo de dar condições para a própria produção.

Com base nos estudos feitos pelos autores citados, entende-se que a AC ocorre quando os estudantes aproveitam a alegria da descoberta para a construção de um

aprendizado que lhes permite criar ou recriar conhecimento de forma independente e imprimir sua marca pessoal no processo.

A AC permite o desenvolvimento de um conjunto de competências gerais da BNCC (2018) presentes na Figura 2.

Figura 2– Competências Gerais da BNCC



Fonte: <https://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Images/Novo%20Ensino%20M%C3%A9dio/2278.png>

No contexto da AC, a principal das competências é a própria criatividade, uma vez que é capaz de envolver o estudante na criação de produtos, soluções, processos, incentivando-o a se ver como criador. Desenvolve também o pensamento crítico pois leva os estudantes a questionarem a realidade. Estimula o trabalho cooperativo em equipe, pois incentiva a colaboração mútua, e envolve a cultura digital, aumentando a disseminação de informações e conhecimentos, e a resolver problemas com protagonismo.

No mundo de hoje em que a tecnologia e os avanços científicos acontecem à taxas nunca antes vistas, a palavra de ordem é mudança, tudo muda a todo instante, todo ano novas tecnologias surgem e outras dezenas deixam de existir, impactando toda sociedade. Problemas antigos são resolvidos, enquanto novos, mais complexos e dinâmicos, passam a chamar atenção. Neste contexto de mudança constante a criatividade passa a ser uma competência importante.

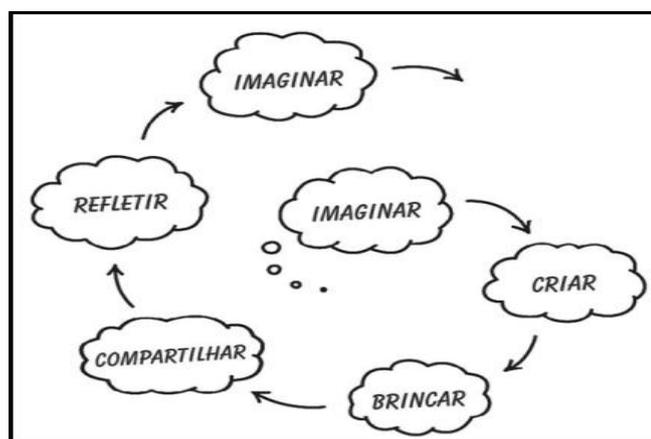
Uma pessoa criativa se sente mais confortável em um ambiente de mudança do que uma pessoa que não aprendeu a pensar diferente, e só sabe recitar conteúdos. Pessoas criativas tendem a ser mais curiosas e gostam de explorar ideias e por isso tendem a ser mais inovadores na resolução de problemas.

Por essas razões Resnick (2017), um pesquisador que dirige o grupo de pesquisas *Lifelong Kindergarten do MIT (Massachusetts Institute of Technology)*, defende que vivemos no século da criatividade, e nada mais natural que os educadores e a sociedade

em geral comecem a se perguntar: Se a criatividade é tão importante, como estimular que as pessoas aprendam a ser criativas?

O *Lifelong Kindergarten* tem buscado entender como o processo cognitivo de desenvolvimento da criatividade ocorre e como ele pode ser impulsionado. O nome do grupo, que em português pode ser traduzido como Jardim de Infância para a Vida Toda, diz muito sobre esse propósito, isso porque segundo Resnick (2017), o que se sabe de aprendizagem criativa encontra-se na metodologia de ensino do jardim de infância. Observando a forma como as crianças do jardim de infância adquirem e praticam o conhecimento, Resnick (2017) concebeu uma espiral para a aprendizagem criativa, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Imagem da espiral da aprendizagem criativa



Fonte: (RESNICK, 2017, p. 40)

A espiral da aprendizagem criativa mostra que o processo criativo se desenvolve da seguinte forma: em primeiro lugar imagina-se algo, em seguida cria-se algo a partir do que foi imaginado, depois brinca-se com o que foi criado e compartilha, por fim, reflete sobre o que foi criado conversando com outras pessoas. Como é uma espiral, o processo não para no compartilhar. Ao refletir sobre tudo que foi feito, o aprendizado ocorrido durante o fazer, e sobre as contribuições feitas por outras pessoas, estimula o surgimento de novas ideias, que por sua vez, estimulam a imaginação para a criação de novas possibilidades e assim o ciclo recomeça. Como a criatividade é exercitada durante todo o processo, ela está em constante expansão e por isso temos uma espiral e não um círculo que percorre sempre o mesmo caminho a cada volta.

A AC baseada principalmente no construcionismo de PAPERT (2007) em sua obra *The Children's Machine: Rethinking School In The Age Of The Computer* (A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era do Computador, 2007) enfatiza o uso dos computadores como uma importante ferramenta para a aprendizagem.

O computador, de um modo simples, porém muito significativo, amplia a gama de oportunidades para o engajamento em atividades com conteúdo científico e matemático (PAPERT, 2008).

Um dos trabalhos mais conhecidos do *Lifelong Kindergarten* é a linguagem de programação *Scratch*, um *software* que funciona não só para ensinar a programar, mas também como plataforma de expressão criativa, foi construída como sendo um ambiente de jardim de infância virtual feito para ensinar a programar.

Programar significa, nada mais, nada menos [que] comunicar-se com o computador numa linguagem que tanto ele (máquina) quanto o homem podem entender (PAPERT, 1985).

O Autor apontou ainda a necessidade de compreender que a tecnologia e o uso de materiais diversos podem promover o conhecimento, porém para que a aprendizagem criativa ocorra, o ensino não pode ser meramente a aplicação de experimentos vazios, e sim, construção de produtos significativos, originais e relevantes aos estudantes. Resnick (2017) enfatizou o papel da espiral de aprendizagem criativa como o princípio norteador de qualquer ação relacionada a esse método.

Pode não ser fácil integrar diferentes materiais ou linguagens de programação ao currículo, mas nos dias atuais é muito importante. No caso do *Scratch*, ele não deve ser usado apenas para que os estudantes repliquem a programação feita pelo professor ou apresentada por um tutorial. Embora seja possível perceber entusiasmo no estudante pelo uso do *software*, ele não estaria construindo sua própria aprendizagem, o que pouco se aproxima da AC.

Oferecer alguma estrutura pronta para auxiliar os estudantes para as atividades é uma estratégia vista como positiva. As imagens de programações prontas servem para dar inspiração e ideias para os estudantes que estão iniciando o uso do *Scratch*. Seguindo as instruções passo a passo, eles podem ganhar experiência com o *software* e assim desenvolverem novas técnicas para construir suas próprias animações.

Queremos que as crianças sintam os desafios e as alegrias de transformar as próprias ideias em projetos. Essa é a essência do estilo parquinho de brincar (RESNICK, 2017).

Concluir um modelo complexo de programação pode ser uma experiência agradável e satisfatória para pessoas de todas as idades, mas se o objetivo for o pensamento criativo, concluir uma programação seguindo instruções de passo a passo, pode ser utilizada como introdução e não ser o objetivo final.

2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Barbosa (2002), uma SD é um grupo de atividades interligadas para ensinar determinado conteúdo detalhadamente cada etapa. Elas são organizadas de acordo com os objetivos que o professor espera alcançar com a aprendizagem dos estudantes e envolvem atividades de aprendizagem e avaliação.

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc (BRASIL, 2012).

Na elaboração de uma SD, devem ser levados em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes pois funcionam como um ponto de ancoragem e descoberta de novos conhecimentos. Nesse momento a sondagem é de essencial importância para que o professor consiga elaborar uma aula dinâmica, com interação entre todos os envolvidos.

As SD fazem parte de um plano de ensino mais amplo, onde o professor pode colocar suas expectativas em relação aos estudantes ao longo do ano, sendo assim, a seleção do tema de cada proposta não pode ser aleatória.

2.3 ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

O modelo de aprendizagem rotação por estação prevê a criação de um circuito dentro da sala de aula, com atividades em cada uma das estações, onde os estudantes alternam-se entre as estações com um tempo determinado pelo professor.

Cada uma dessas estações deve propor uma atividade diferente sobre o tema central da aula, mas as estações devem ser independentes uma das outras, uma vez que os estudantes circulam entre elas completando cada uma das atividades.

Durante toda a aula o professor assume o papel de orientador, circulando entre as estações, esclarecendo dúvidas e atendendo aos estudantes que forem apresentando mais dificuldades.

O trabalho com as estações também favorece o uso de uma variedade de recursos didáticos como vídeo aulas, leituras, trabalhos colaborativos, uso de games entre outros, auxiliando na personalização do ensino.

A rotação por estação tem foco no processo de ensino e aprendizagem, os circuitos previstos nas aulas com as estações favorecem uma série de benefícios, entre eles o engajamento a flexibilidade e a oportunidades de aprendizado, combinados com a inclusão de ferramentas tecnológicas. Nessa perspectiva o foco do processo de aprendizagem

coloca o estudante no centro, permitindo que os estudantes sejam protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

2.4 SOFTWARE SCRATCH

O *Scratch* é um *software* livre³ desenvolvido pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) o qual é liderado pelo professor Mitchel Resnick, ele constitui-se em uma linguagem de programação visual e permite ao usuário construir interativamente suas próprias histórias, animações, jogos, simuladores, ambientes visuais de aprendizagem, músicas e arte. Ao mesmo tempo em que os usuários interagem com o *Scratch* eles aprendem a pensar criativamente, raciocinar sistematicamente e trabalhar em grupo, habilidades essenciais para todos na sociedade de hoje.

Com o *Scratch*, nossa meta é levar a “Alegria da construção, orgulho da criação” para o mundo on-line, proporcionando às crianças novas maneiras de “construir”, de compartilhar suas criações e de se desenvolverem como pensadoras criativas (RESNICK, 2017).

Com seu grupo de pesquisa do MIT, Resnick (2017) definiu que o *Scratch* foi criado em cima de quatro princípios, conhecidos como 4Ps: projeto, paixão, pares e pensar brincando, eles acreditam que são esses princípios que permitem que o caminho da espiral da criatividade possa ser percorrido.

O primeiro princípio é o “projeto”, relacionado aos verbos imaginar e criar da espiral da criatividade, no início imagina-se algo e decide tentar criá-lo, é preciso projetar essa criação de acordo com os seguintes questionamentos: Como fazer essa ideia virar realidade? Quais materiais serão necessários? Quais pessoas podem contribuir? Que conhecimentos serão precisos? Ao permitir que a pessoa aprenda a planejar e executar suas ideias, ela aprende a experimentar e a acreditar em si mesma como força criadora e não apenas consumidora.

O princípio “paixão”, defende que para a aprendizagem ser criativa a pessoa deve conectar-se com o que está criando, precisa criar algo que lhe seja significativo. Quando há paixão pelo que se faz, dedica-se esforço e aprende-se mais e mais profundamente, além de se importar com o resultado final.

O princípio “pares” está relacionado ao verbo compartilhar da espiral da criatividade, e defende que a criatividade é estimulada quando é incluído a dimensão social. É no compartilhamento que se recebe os *feedback*, opiniões e sugestões, e assim a possibilidade de expandir às ideias permitindo realizar mais conexões criativas.

³ Software Livre refere-se a todo programa de computador que pode ser executado, copiado, modificado e redistribuído sem que haja a necessidade da autorização do seu proprietário para isso.

Por fim o último princípio é o “pensar brincando”. Para estimular a criatividade o estudante deve ser livre a experimentar e se divertir de acordo com suas curiosidades naturais. É brincando que ele vai aprender o que funciona e o que não funciona. O brincar também pressupõe que errar durante o processo de criação não pode ser visto como algo passível de punição. O erro deve ser encarado de forma natural e ser convertido em estímulo para experimentar de novo.

Esses quatro princípios e a espiral da criatividade definidos por Resnick (2017) nos dão base para pensar em como criar atividades que estimulam a criatividade do estudante, o pensamento crítico, a cooperação, inserindo-o em uma cultura digital a fim de torná-lo protagonista do seu processo de aprendizagem.

2.5 PROPRIEDADES DOS TRIÂNGULOS

A geometria está presente em nosso dia-a-dia, podemos observar no meio ambiente em que vivemos as diferentes formas geométricas que existem, sejam elas criadas pelo homem ou pela natureza. O conhecimento dessas formas, suas características e propriedades, coloca o ensino da Geometria como necessidade primordial na construção do conhecimento e raciocínio do estudante.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento (BNCC, 2018).

Os conhecimentos desenvolvidos pelo estudo da Geometria permitem que o estudante entenda o mundo do qual pertence, explorando e descobrindo cada vez mais sobre o espaço ao seu redor.

Segundo Lorenzato (1995), sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essas habilidades, dificilmente conseguirão resolver as situações da vida que forem geometrizadas, também não poderão utilizar da Geometria como fator facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática inconclusa.

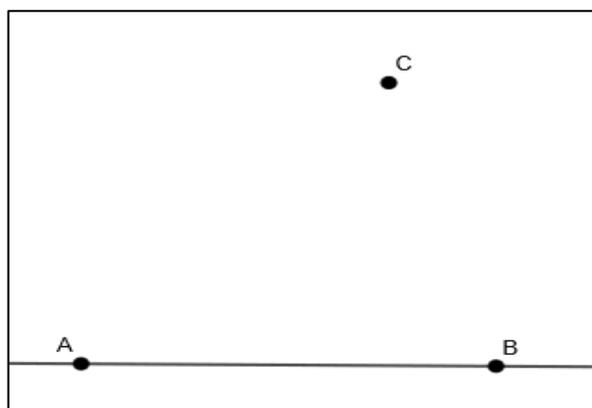
Do ponto de vista pragmático, as várias aplicações da Geometria às ciências no cotidiano, são razões para sua presença nos currículos escolares. Assim percebe-se a importância do ensino de Geometria para a vida dos estudantes.

Dentre o vasto campo de possibilidades e conteúdos a serem estudados da Geometria, destaca-se o triângulo pela sua importância, pois através dele se estabelece

várias relações fundamentais aplicáveis em diversas outras formas. O conteúdo abordado nessa pesquisa será a classificação dos triângulos quanto aos seus lados e ângulos.

Considere três pontos A , B e C no plano. Se C estiver sobre a reta AB , diremos que A , B e C são colineares; caso contrário, diremos que A , B e C são não colineares, como mostra a Figura 4 a seguir.

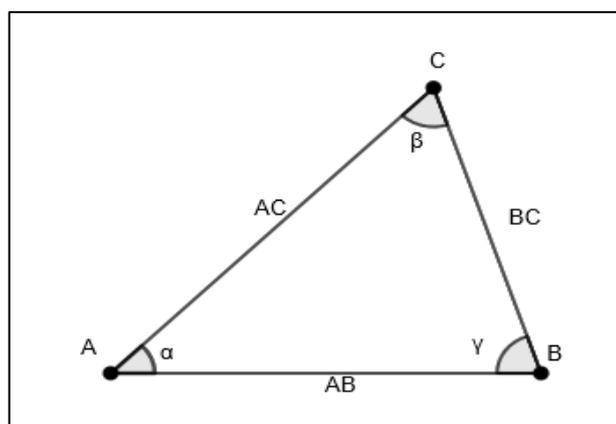
Figura 4 – Três pontos não colineares



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Três pontos não colineares formam um triângulo. A região triangular correspondente é limitada no plano pelos segmentos de reta que unem os três pontos em pares. Sendo A , B e C tais pontos, diremos que A , B e C são os vértices do triângulo ABC .

Figura 5 – Triângulo ABC e seus elementos



Fonte: Acervo do Autor (2022)

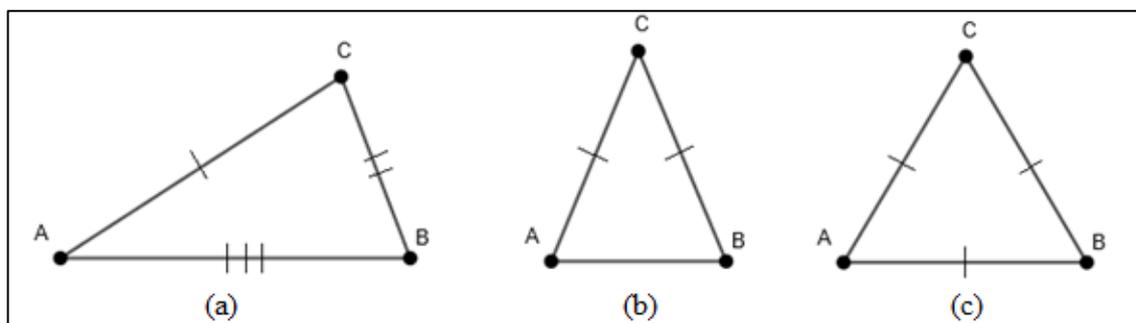
Em relação ao triângulo ABC da Figura 5, diremos que os segmentos AB , AC e BC são os lados do triângulo, e α , β e γ são os ângulos internos do triângulo.

Podemos classificar os triângulos de acordo com as medidas dos seus lados e ângulos. Quanto à medida de seus lados, um triângulo pode ser escaleno, isósceles ou equilátero, sendo as únicas possibilidades, os três lados com medidas diferentes, possuírem dois lados de mesma medida ou os três lados com medidas iguais.

Para o triângulo ABC de lados AB , AC e BC , temos a seguinte definição:

- i) Escaleno, se $AB \neq AC \neq BC$ Figura 6(a);
- ii) Isósceles, se ao menos dois lados dentre AB , AC , BC forem iguais Figura 6(b);
- iii) Equilátero, se $AB = AC = BC$ Figura 6(c).

Figura 6 – Triângulos Escaleno (a), Isósceles (b) e Equilátero (c)



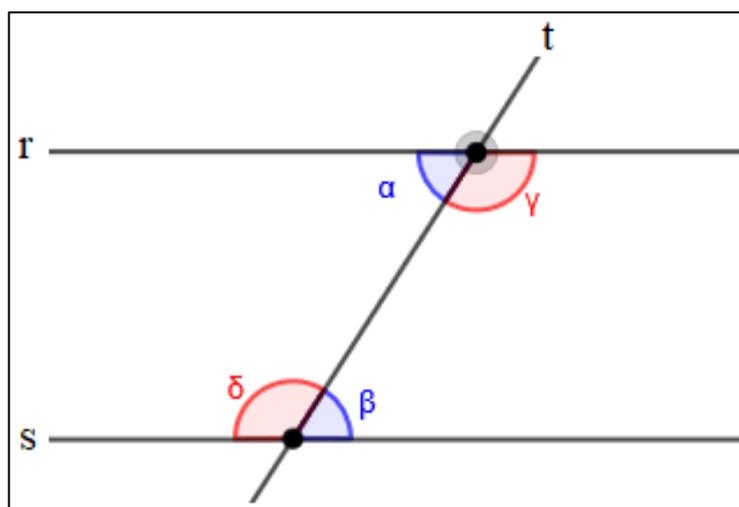
Fonte: Acervo do Autor (2022)

Um fato importante sobre a definição anterior é que se pode dizer que todo triângulo equilátero é isósceles, porém, a recíproca não é verdadeira, observando o triângulo da Figura 6(b), percebe-se que $AC = BC \neq AB$.

Para classificar os triângulos quanto aos seus ângulos, é preciso rever alguns conceitos relativos aos triângulos: (i) ângulos alternos internos são congruentes, e (ii) a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° .

Quando duas retas paralelas são interceptadas por uma transversal forma-se oito ângulos, quatro na região interna e quatro na região externa às retas paralelas. Destaca-se os ângulos na região interna, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Retas paralelas cortadas por uma transversal e os ângulos alternos internos

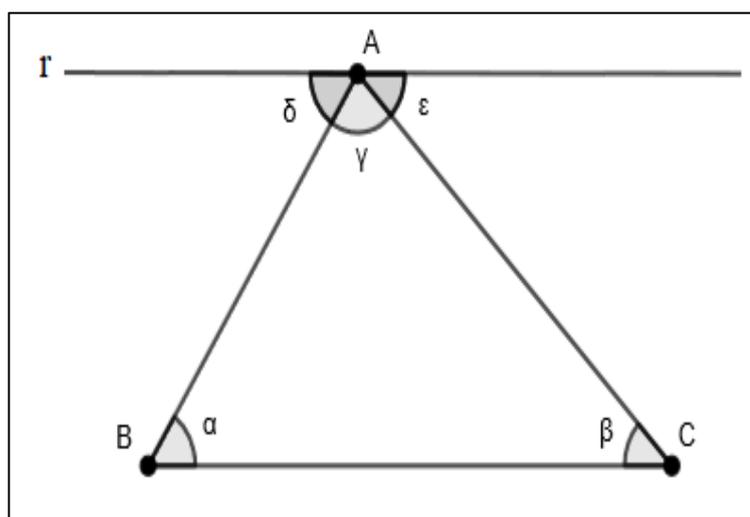


Fonte: Acervo do Autor (2022)

Com base na Figura 7, admite-se que as retas r e s são paralelas entre si, e a reta t é transversal as anteriores, os pares de ângulos α e β , e γ e δ são ângulos na região interna às retas paralelas, e em lados alternados em relação à reta transversal, esses pares de ângulos são definidos como alternos internos. (MUNIZ NETO, 2013).

Pela condição de paralelismo entre retas, os ângulos definidos como alternos internos entre as paralelas possuem o mesmo valor, ou seja, são congruentes, sendo assim pode-se escrever que $\alpha = \beta$ e $\gamma = \delta$. Sabe-se que ângulos alternos internos são congruentes, agora se verifica que a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a 180° , como se pode observar na Figura 8.

Figura 8 – Soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é 180°



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Sejam ABC um triângulo qualquer e r uma reta paralela ao lado BC passando pelo ponto A . Observando a Figura 8, pode-se escrever a relação 1 entre os ângulos:

$$\delta + \gamma + \epsilon = 180^\circ \text{ (relação 1)}$$

Como a reta r e o lado BC são paralelos entre si, os ângulos α e δ são alternos internos e, portanto, são congruentes, isto significa que $\alpha = \delta$ (relação 2) e pelo mesmo motivo, $\beta = \epsilon$ (relação 3).

Substituindo as relações 2 e 3 na relação 1 temos:

$$\delta + \gamma + \epsilon = 180^\circ$$

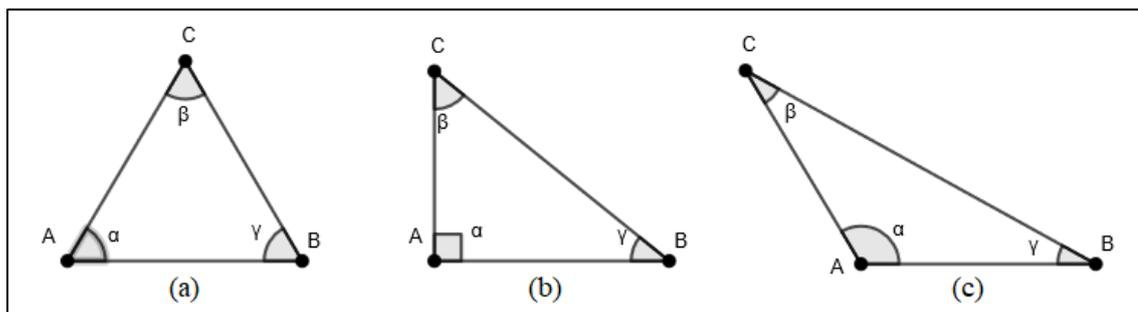
$$\alpha + \gamma + \beta = 180^\circ$$

Portanto, é verdade que a soma dos ângulos internos de todo triângulo é igual a 180° . Os triângulos também podem ser classificados quanto às medidas dos seus ângulos internos, neste caso são denominados: acutângulo, retângulo ou obtusângulo.

Sabendo que a soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é igual a 180° , as únicas possibilidades quanto aos ângulos são: os três ângulos serem agudos (menores

que 90°), ter um ângulo reto (igual a 90°) ou ter um ângulo obtuso (maior que 90°), como ilustra a Figura 9 a seguir.

Figura 9 – Triângulos Acutângulo (a), Retângulo (b) e Obtusângulo (c)



Fonte: Acervo do Autor (2022)

Para os triângulos ABC da Figura 9 de ângulos internos α , β e γ , temos as seguintes definições:

Acutângulo, se $\alpha < 90^\circ$, $\beta < 90^\circ$ e $\gamma < 90^\circ$;

Retângulo, se $\alpha = 90^\circ$, $\beta < 90^\circ$ e $\gamma < 90^\circ$, ou $\alpha < 90^\circ$, $\beta = 90^\circ$ e $\gamma < 90^\circ$, ou $\alpha < 90^\circ$, $\beta < 90^\circ$ e $\gamma = 90^\circ$;

Obtusângulo, se $90^\circ < \alpha < 180^\circ$, $\beta < 90^\circ$ e $\gamma < 90^\circ$ ou $\alpha < 90^\circ$, $90^\circ < \beta < 180^\circ$ e $\gamma < 90^\circ$ ou $\alpha < 90^\circ$, $\beta < 90^\circ$ e $90^\circ < \gamma < 180^\circ$.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada num Colégio Estadual do núcleo regional de Umuarama localizado no centro da cidade de Altônia com três turmas de 9º Ano do ensino fundamental num total de 75 alunos do período matutino. Os estudantes possuíam idades entre 14 e 15 anos, sendo de ambos os sexos. A maioria deles são estudantes que sempre estudaram em colégios públicos.

A pesquisa tem por objetivo validar a sequência didática classificação dos triângulos usando o *software Scratch*, elaborada com base nos objetos do conhecimento da unidade temática de Geometria do componente curricular de matemática e suas tecnologias.

Foi escolhido o objeto do conhecimento matemático 'Classificação de Triângulos' para retomar o conteúdo presente no descritor D3 (Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos) da Prova Brasil (2019). A escolha desse descritor se deve ao fato de que o índice de acertos em algumas escolas do Paraná ter ficado abaixo da média nacional. Com essa retomada foi possível rever algumas propriedades dos triângulos, esclarecer dúvidas dos alunos que foram surgindo e despertar a aprendizagem criativa com o *software Scratch*.

A SD foi dividida em cinco etapas, na primeira etapa foi retomada a definição da classificação dos triângulos quanto aos seus lados. Através de atividades dinâmicas os alunos foram conduzidos a pensar em como dividir os triângulos em três grupos de acordo com as medidas dos lados.

Na segunda etapa, semelhante a primeira, após realizarem as medições usando transferidor, os alunos separaram os triângulos quanto aos seus ângulos em três grupos, e perceberem que o triângulo é uma figura especial, por estar presente em diversas estruturas e construções.

As três últimas etapas foram realizadas no laboratório de informática do colégio. A primeira etapa foi destinada a criarem a conta no *software Scratch* e a conhecerem algumas possibilidades e os principais comandos para programação. Na quarta etapa os alunos puderam criar sua primeira programação seguindo um passo a passo que foi entregue para cada aluno, o qual recebe o nome de 'Cartão de Programação', os conteúdos presentes nos cartões eram das duas primeiras etapas da SD. Antes do final da aula foi realizada a metodologia de rotação por estação, considerando cada computador como uma estação de ensino os alunos alternaram-se entre as estações com tempo determinado pelo professor, e assim puderam testar seus conhecimentos em relação a classificação dos triângulos.

A quinta etapa da SD foi destinada as criações autorais dos alunos. Eles ficaram livres para programarem de acordo com seus gostos, procurando estimular a criatividade e

o pensamento computacional. Ao final da quinta etapa os alunos realizaram um simulado com questões de prova SAEB de anos anteriores, onde puderam testar os conhecimentos sobre a classificação dos triângulos quanto aos seus lados e ângulos.

Cada etapa da SD será detalhada no próximo capítulo, os slides utilizados, as atividades aplicadas, as programações criadas e os objetivos de cada aula, bem como os resultados esperados e alcançados pelos alunos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir é apresentada a SD e o passo a passo da aplicação. Foi planejado e executada em 5 etapas com o objetivo de classificar os triângulos pelas medidas de seus lados ou de seus ângulos internos despertando a aprendizagem criativa dos alunos.

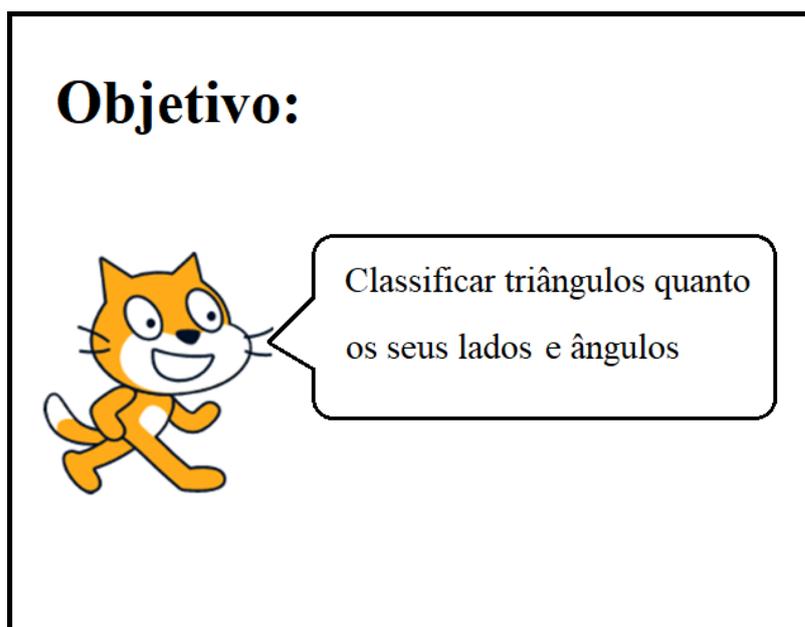
Os recursos necessários foram: Atividades impressas em folhas, régua, transferidor, tesoura, cola, computadores com acesso à internet (Laboratório de Informática), *software Scratch*, projetor (datashow).

Para iniciar a aplicação da sequência didática foi necessário deixar impresso os materiais e atividades que seriam usadas nas aulas, conferir os equipamentos e computadores do laboratório de informática e fazer o agendamento do mesmo com funcionário responsável do Colégio.

4.1 ETAPA 1 – CLASSIFICANDO TRIÂNGULOS QUANTO AOS SEUS LADOS

No início da etapa um foi projetado o slide ilustrado na Figura 10 e explicado para os alunos que nas próximas cinco aulas seriam feitas retomadas de conteúdos presentes no descritor D03 da prova SAEB.

Figura 10 – Objetivo da trilha de aprendizagem



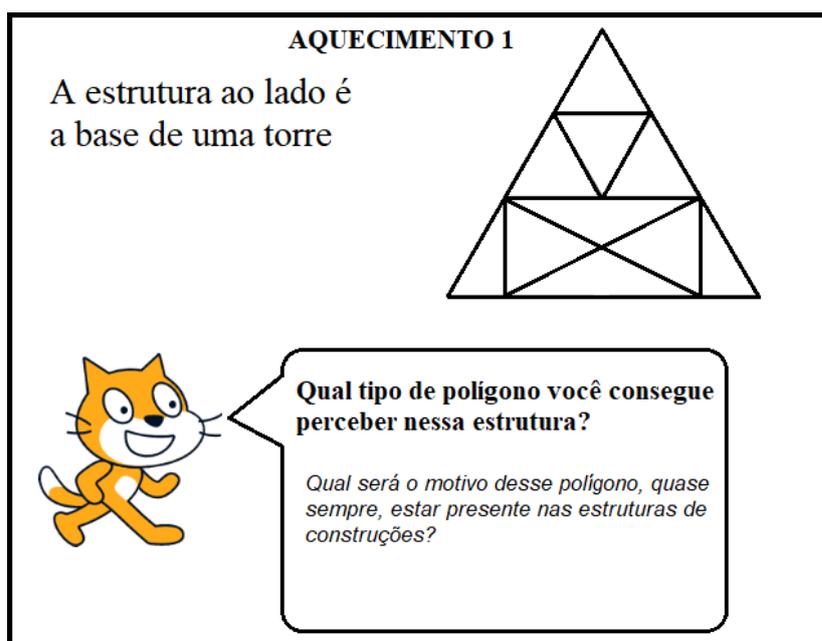
Fonte: Acervo do autor (2022)

Tempo sugerido: 5 minutos

Orientação: Leia o objetivo presente na Figura 10 para a turma, perguntando se conhecem tipos diferentes de triângulos, concluindo que existem vários tipos de triângulos.

Objetivo: Introduzir o conteúdo de classificação dos triângulos quanto aos seus lados.

Figura 11 – Estrutura formada por triângulos



Fonte: Acervo do autor (2022)

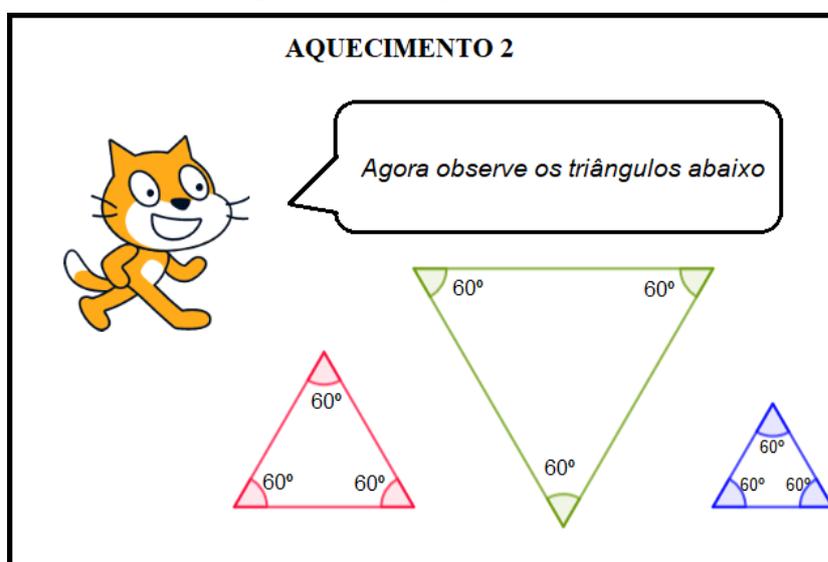
Tempo sugerido: 10 minutos.

Orientação: Comece a aula com a atividade de “Aquecimento” perguntando aos estudantes sobre os polígonos que compõem a estrutura. A intenção é que observem o triângulo. Pergunte por que este é o polígono utilizado na construção desse tipo de estruturas. Ouça as opiniões antes de passar para o próximo slide.

Objetivo: Reconhecer que o uso de triângulos não se baseia na escolha aleatória. O polígono deve ter algo que o diferencie de outros polígonos.

Materiais complementares para impressão: [Aquecimento 1](#), [Solução do Aquecimento 1](#)

Figura 12 – Triângulos equiláteros



Fonte: Acervo do autor (2022)

Tempo sugerido: 10 minutos.

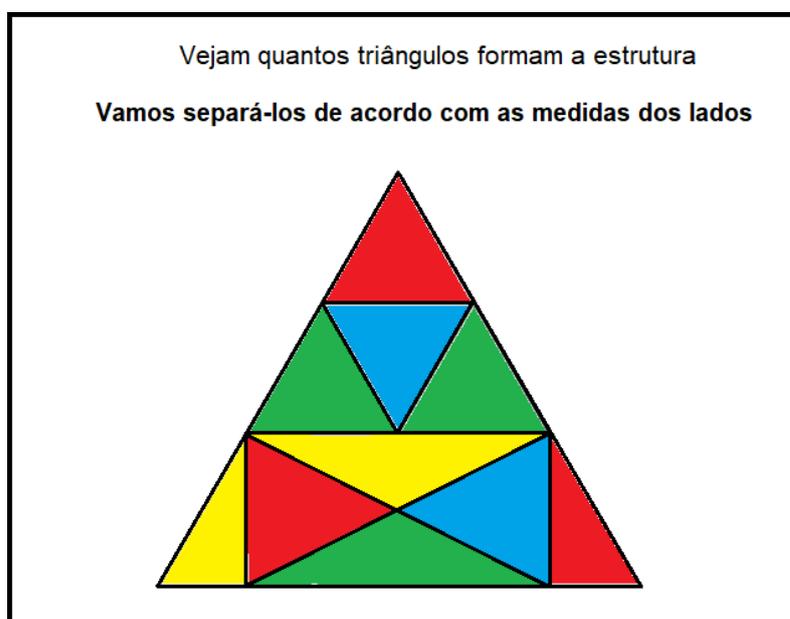
Orientações: Mostrar aos estudantes que os ângulos do triângulo não mudam quando você aumenta seus lados. Os ângulos iguais tornam o triângulo uma estrutura mais firme. Explique que se alterarmos o valor de um ângulo, a figura não será mais um polígono, pois seus lados serão separados.

Pergunte para a turma:

- Os triângulos da imagem são iguais?
- Como vamos classificá-los?

Objetivo: Fazer com que os estudantes percebam que outros polígonos podem mudar seus ângulos sem alterar o comprimento dos lados, o que não acontece com os triângulos. "*O triângulo é especial*".

Figura 13 – Estrutura colorida com triângulos



Fonte: Acervo do autor (2022)

Tempo sugerido: 20 minutos.

Orientações: Entregue a primeira folha para cada estudante com a imagem do slide. A figura mostra uma estrutura formada apenas por triângulos. Peça-lhes para recortar e dividir os triângulos em três grupos de acordo com o tamanho dos lados de cada triângulo.

Objetivo: Separar e classificar os triângulos quanto a medida de seus lados.

Resultado: Na primeira aula da sequência foi introduzido o conteúdo que seria trabalhado durante a semana, explicando aos estudantes o motivo de estarmos revisando o conteúdo. A aula transcorreu como o esperado, os estudantes foram participativos e realizaram as atividades propostas. Poucos erros foram observados na separação dos triângulos nas três categorias quanto aos seus lados proposto na Atividade 1, alguns estudantes embora

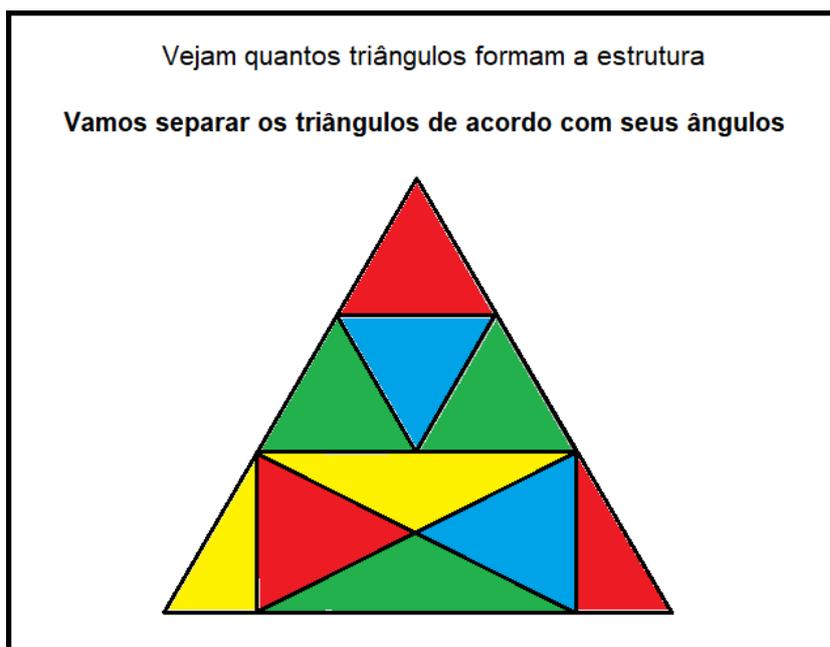
tenham medido os lados dos triângulos, separaram os triângulos isósceles junto com os escaleno.

Materiais complementares para impressão: [Atividade 1](#), [Resolução da Atividade 1](#)

4.2 ETAPA 2 – CLASSIFICANDO TRIÂNGULOS QUANTO AOS SEUS ÂNGULOS

Na etapa dois foi utilizada uma imagem semelhante a utilizada na etapa anterior conforme ilustra a Figura 14, porém, nessa etapa o conteúdo abordado foi a classificação dos triângulos quanto aos seus ângulos.

Figura 14 – Estrutura colorida com triângulos



Fonte: Acervo do autor (2022)

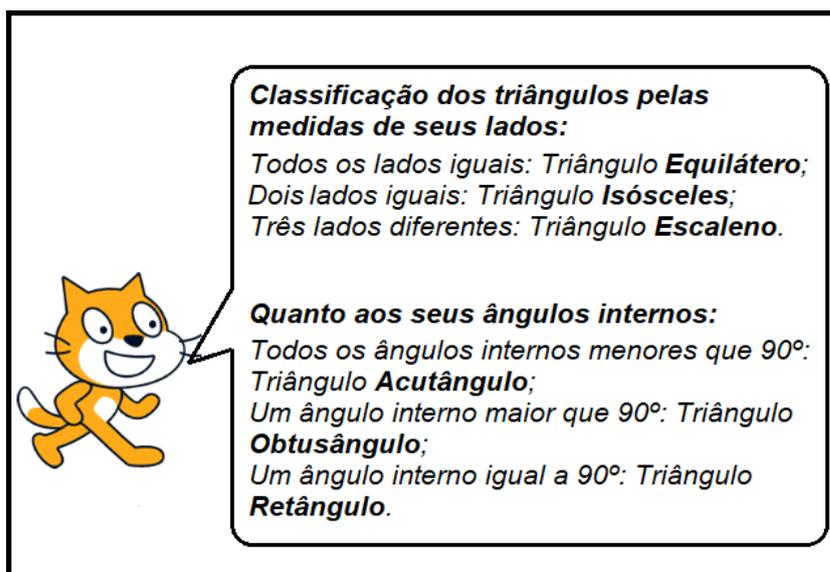
Tempo sugerido: 30 minutos.

Orientações: Use transferidor, tesoura e uma segunda folha com a imagem da estrutura. Explique que agora eles dividirão os triângulos em três grupos com base em seus ângulos internos. Suponha que eles possam escrever o valor do ângulo medido no triângulo. No final desta atividade, explique que assim como na classificação feita com as medidas dos lados, também temos uma nomenclatura especial na divisão quanto aos ângulos. Triângulos com todos os ângulos internos menores que 90° são acutângulos (ângulos agudos), triângulos com um dos ângulos internos maiores que 90° são obtusângulos (ângulo obtuso) e triângulos com um dos ângulos internos igual a 90° são ditos retângulos (ângulo reto) e peça-lhes que colem no caderno dividindo-os nos três grupos mencionados.

Objetivo: Estimular a capacidade de raciocínio dos estudantes deixando-os encontrar a lógica de divisão dos triângulos de acordo com os seus valores angulares.

Materiais complementares para impressão: [Atividade 2](#), [Solução da Atividade 2](#)

Figura 15 – Classificação dos triângulos



Fonte: Acervo do autor (2022)

Tempo sugerido: 15 minutos

Orientações: Mostrar um resumo aos estudantes dos tipos de triângulos, seus nomes e suas características. Pergunte aos estudantes novamente sobre a classificação dos triângulos. Use a nomenclatura usada na classificação do triângulo para completar a sistematização do conceito.

Objetivo: Verificar se os estudantes compreenderam as características dos diferentes tipos de triângulos e a nomenclatura utilizada.

Resultado: Na segunda aula, ainda em sala de aula, foi realizada uma breve retomada com os estudantes sobre o conteúdo da aula anterior, foi proposta a Atividade 2 onde os estudantes teriam que separar os triângulos em três categorias quanto a medida de seus ângulos. Mais uma vez a maioria dos estudantes não teve problemas para realizar a atividade. A maior dificuldade foi quanto a memorizar os nomes dos triângulos acutângulo e obtusângulo. A sistematização do conceito proposto nessa aula ajudou a organizar a nomenclatura dos diferentes tipos de triângulos.

4.3 ETAPA 3 – CRIANDO A CONTA E CONHECENDO O SOFTWARE SCRATCH

A terceira etapa foi realizada no laboratório de informática, devido ao número de alunos e computadores disponíveis, foram formadas algumas duplas. Essa etapa foi reservada para que os alunos criassem a conta e conhecessem o *software Scratch*, suas principais funcionalidades, recursos e possibilidades.

Tempo sugerido: 50 minutos

Orientações: Para acessar o *Scratch*, o estudante deverá abrir a página do *software* pelo endereço eletrônico www.scratch.mit.edu e clicar no botão “inscreva-se” para criar uma conta totalmente gratuita. O professor deverá abrir o *software* no computador e com o datashow ir mostrando o passo a passo aos estudantes.



Nas janelas seguintes, os estudantes devem seguir as orientações para finalizar a inscrição na plataforma:

Figura 17 – Criar nome de usuário e senha e selecionar do país onde mora

Fonte: *Software Scratch*

Figura 18 – Selecionar data de nascimento e digitar e-mail

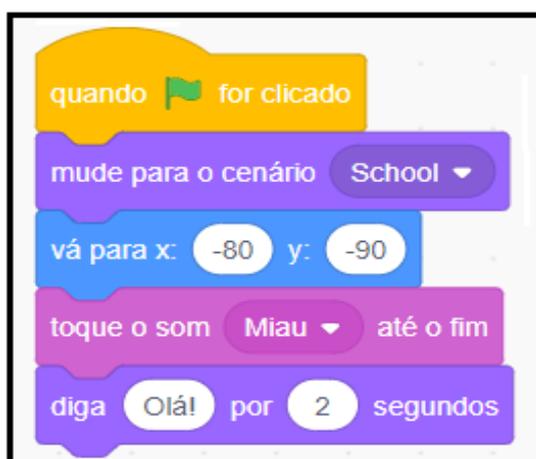
The image shows two side-by-side screenshots of a Scratch registration form. The left screenshot, titled "3ª Etapa", has a purple header with a birthday cake icon. The text "Quando você nasceu?" is centered. Below it are two dropdown menus labeled "Mês" and "Ano". A small text below the menus says "Essa informação será mantida privada" with a question mark icon. At the bottom is an orange button labeled "Próximo". The right screenshot, titled "4ª Etapa", has a blue header with a rainbow and envelope icon. The text "Qual o seu email?" is centered. Below it is a text input field labeled "E-mail". Below the field is the text "Essa informação será mantida privada" with a question mark icon. At the bottom is an orange button labeled "Crie Sua Conta".

Fonte: Software Scratch

Depois de inscritos os estudantes foram apresentados ao *software* onde conheceram suas principais funcionalidades e puderam pesquisar [programações prontas](#), [jogos](#), [animações](#), assistirem a tutorias e demonstrações de algumas possibilidades de criações.

Explicou-se que o *Scratch* é uma linguagem de programação baseada em blocos de comando que são interligados como um quebra-cabeça, onde cada peça deste “quebra-cabeça” funciona como um comando e, quando se juntam todos esses comandos, forma-se uma programação como mostra a Figura 19.

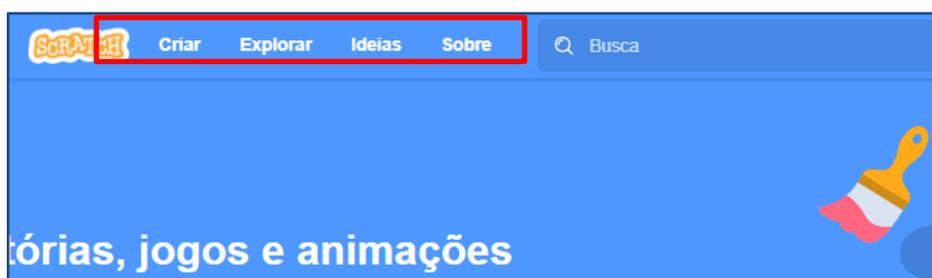
Figura 19 – Exemplo de programação feita no Scratch



Fonte: Software Scratch

Mostrou-se as funções da barra superior do *software* que é composta por opções de menus de navegação. A opção “Sobre” onde é possível conhecer a história do *software*, a equipe de desenvolvedores, suas contribuições para a sociedade dentre outras informações. Na opção “Ideias” encontram-se sugestões de programações em formato de pdf, onde o estudante poderá conhecer algumas das possibilidades do *software*. Na opção “Explorar” encontra-se todas as programações que foram compartilhadas e estão organizadas por estilo (Animações, Jogos, Arte, Histórias, etc). E por fim a opção “Criar”, esta última é onde a magia acontece, nela pode-se criar tudo o que a imaginação e a criatividade puderem conduzir.

Figura 20 – Barra de menus do Software Scratch



Fonte: Software Scratch

A página de criação do *Scratch* pode ser dividida em três áreas diferentes:

- Área de Blocos de Comando: é a área onde você escolhe os blocos que farão parte da sua programação conforme a necessidade, criar movimentos e falas aos atores, tocar cenários, adicionar sons, entre outras funções.
- Área de Programação: espaço destinado a juntar os blocos em uma sequência lógica, de acordo com a necessidade e criatividade.
- Área de apresentação: onde é possível visualizar os atores e cenários que foram escolhidos, e também fazer testes com a programação feita.

Figura 21 – Imagem das áreas de programação e dos principais comandos do Scratch



Fonte: Software Scratch

Algumas das principais funções que utilizamos foram organizadas e explicadas de forma detalhada como mostra a Figura 21.

1. Código: são os blocos de programação, separados por cores e por categorias;
2. Fantasias: local destinado à edição dos cenários e personagens;
3. Sons: local destinado à edição dos sons utilizados no projeto;
4. Ator: local onde podemos escolher e editar os objetos ou personagens que farão parte do projeto;
5. Palco: área onde selecionamos os cenários para edição e programação;
6. Cenários: são as imagens de fundo que usamos nos projeto. Caso a opção cenários estiver selecionada, a aba “Fantasias” mudará para “Cenários” e poderá ser editado;
7. Bandeirinha Verde: onde é possível iniciar um projeto, tanto para visualização quanto para testes;
8. Botão Vermelho: onde é possível parar a execução de um projeto;
9. Espaço da programação: onde podemos adicionar blocos, encaixá-los e editá-los conforme a necessidade da programação;
10. Espaço da visualização: onde conseguimos visualizar e testar o projeto;
11. Projeto: onde escrevemos um nome para o projeto;
12. Veja a Página do Projeto: abre o modo compartilhamento, por ele é possível ver como os outros usuários visualizarão o projeto;
13. Selecione um ator: este botão abre as opções de criar ou adicionar personagens ao projeto;
14. Selecionar Cenário: este botão abre as opções de criar ou adicionar cenários ao projeto.

Resultado: A terceira aula foi realizada no laboratório de informática onde os estudantes foram apresentados ao *software Scratch* e cada um pôde criar uma conta no mesmo. Após os estudantes terem criado a conta e feito o *login*, acessaram a opção de busca e puderam ver algumas das possibilidades de criações de jogos e animações. Ainda nessa aula os estudantes foram direcionados a opção de criar, e nesse momento conheceram a linguagem utilizada para programar no *Scratch*, que são os blocos de comando. Foi explicado aos estudantes sobre a aba de códigos, fantasias, sons, as funções dos principais blocos de comando, as áreas de programação e de edição.

Materiais complementares para projeção: Principais Comandos e Funcionalidades do *Scratch*

A Figura 22 mostra os alunos de uma das três turmas que participaram da pesquisa e como foi a organização do laboratório de informática para a aplicação da mesma.

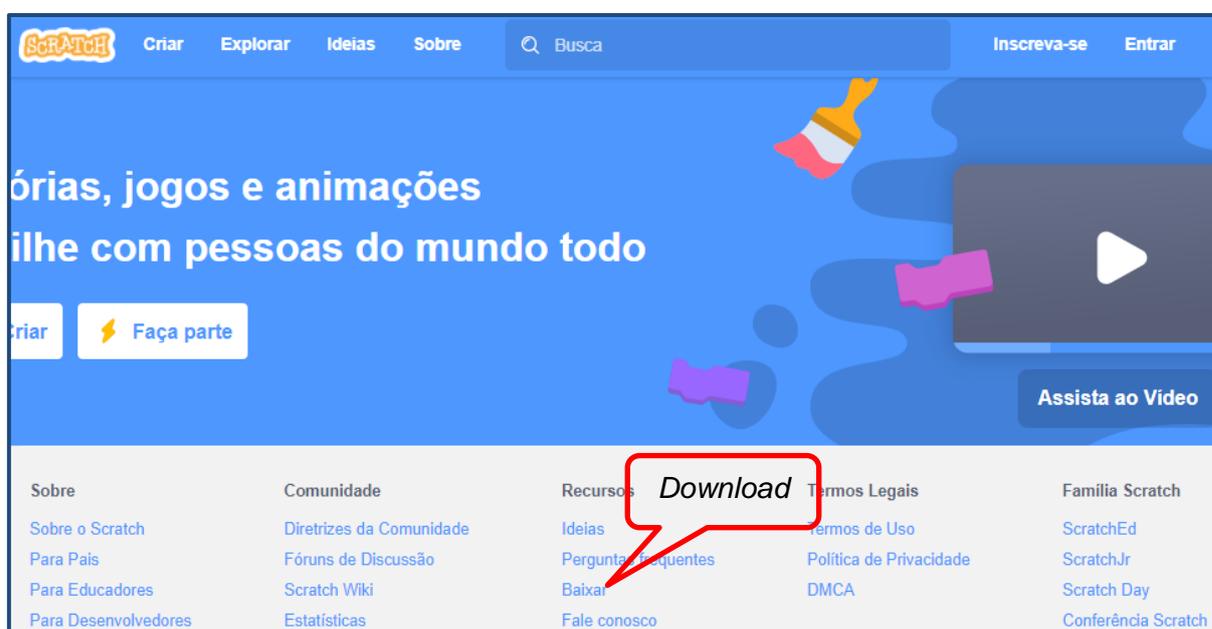
Figura 22 – Turma do 9º Ano no Laboratório de Informática



Fonte: Acervo do autor (2022)

Considerações: O *Scratch* pode ser usado no modo *online*, onde o estudante além de ter a opção de criar, tem a possibilidade de pesquisar programações que já foram feitas por outras pessoas. A plataforma também disponibiliza o *download* do *software* para ser usado no modo *offline*, para isso é necessário fazer o *download* no rodapé da página do *software* e escolher o modelo com base no sistema operacional do computador. Esta segunda opção deve ser adotada onde há instabilidade da internet.

Figura 23 – Imagem da opção de fazer download na página do Software Scratch



Fonte: Software Scratch

4.4 ETAPA 4 – CRIANDO NO SCRATCH COM CARTÕES DE PROGRAMAÇÃO

Tempo sugerido: 50 minutos

Orientações: Criar animações que tenham por objetivo questionar os estudantes quanto à classificação dos triângulos considerando seus lados e ângulos. Divididos em grupos conforme a disponibilidade do laboratório de informática e quantidade de computadores será entregue a cada grupo um modelo diferente de programação semelhante a esse que será ilustrado no passo a passo a seguir.

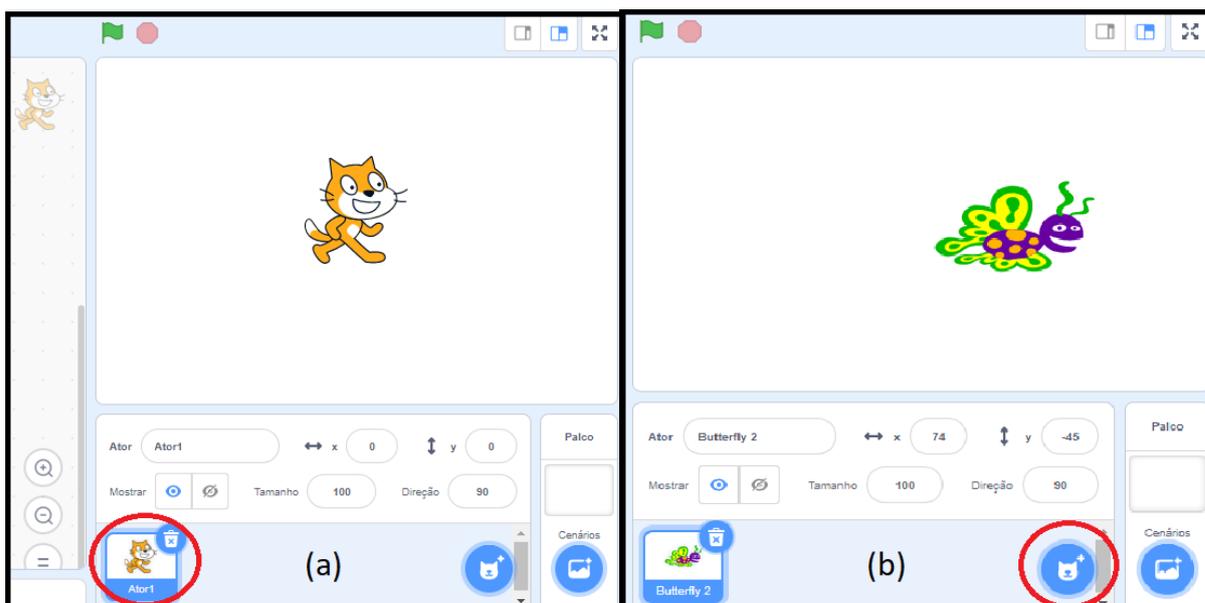
1º Passo

- Acesse sua conta do *Scratch* entrando no endereço eletrônico: <https://scratch.mit.edu>
- Clique em Criar, na parte superior esquerda da página, assim você estará pronto para criar um novo projeto.

2º Passo

- Para escolhermos um ator, primeiro há a necessidade de excluirmos o atual, posicionando o mouse sobre o ator e clicando na lixeira.
- Selecionaremos um novo personagem na aba Selecione um Ator, escolheremos *Butterfly 2*.

Figura 24 - Excluindo um ator (a), Selecionando um ator (b)

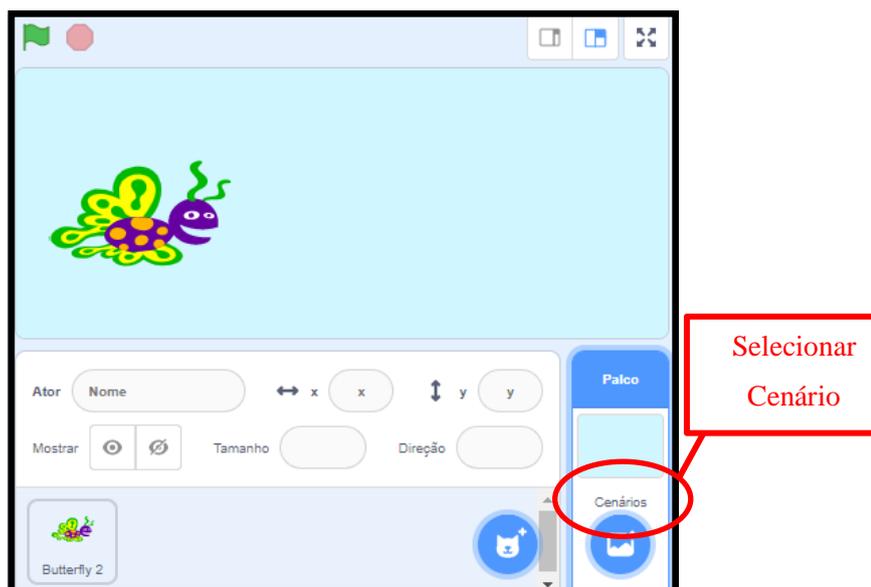


Fonte: Software Scratch

3º Passo

- Selecionaremos um cenário clicando no botão “Selecionar Cenário”, escolheremos o *Blue Sky 2*.

Figura 25 – Selecionando um cenário



Fonte: Software Scratch

- Iremos construir um triângulo no cenário, para isso precisaremos editá-lo. Clique no cenário escolhido e entre na aba 'Cenário' e use a opção Linhas. (Obs. O triângulo construído deve estar em consonância com a pergunta que será feita na programação dos códigos, nesse caso foi desenhado um triângulo escaleno). Para colocar as medidas dos lados, usaremos a opção Texto.

Figura 26 – Editando o cenário



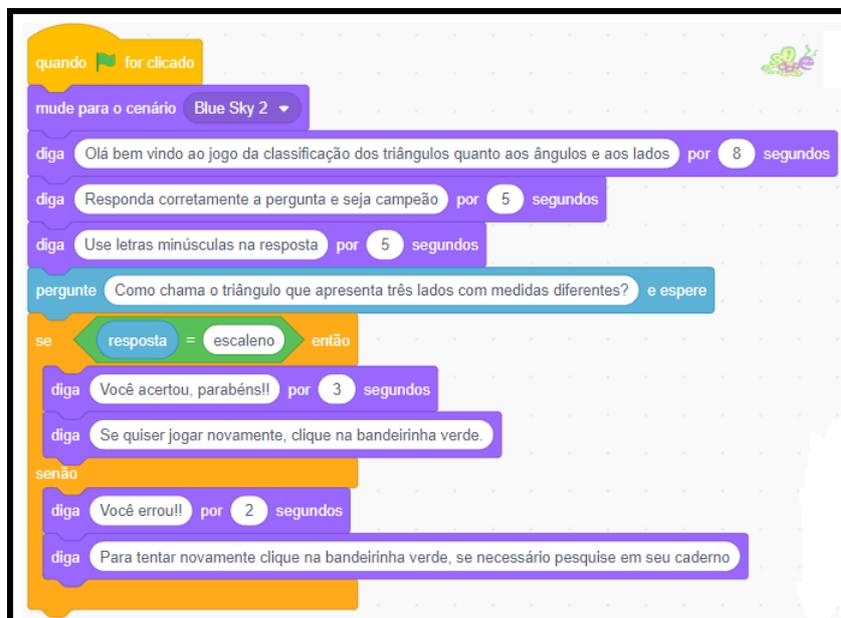
Fonte: Software Scratch

4º Passo

- Com o ator principal (*Butterfly 2*) selecionado, iremos programá-lo utilizando a aba códigos.

- Insira os códigos abaixo descritos, semelhantes aos entregues aos grupos nos cartões de programação.

Figura 27 – Códigos da programação (Cartão de Programação)



Fonte: Software Scratch

5º Passo

- Considerando cada computador como uma estação de ensino e levando em conta que estavam com programações diferentes, foi realizada a metodologia de rotação por estação.
- O tempo gasto em cada estação é controlado pelo professor, conforme as programações.

Objetivo: Fazer com que os estudantes utilizem os conteúdos abordados anteriormente nas duas primeiras aulas sobre a classificação dos triângulos para programarem com o *software Scratch* despertando a aprendizagem criativa, e com a rotação por estação cada aluno aprende com a programação realizada pelo outro grupo, todos aprendem e ensinam ao mesmo tempo.

Orientações: Os estudantes foram conduzidos a programarem sobre o conteúdo de classificação dos triângulos, no entanto, deixando-os livres para que usem a criatividade na escolha dos variados tipos de atores e cenários, dando movimento e sons diversos as apresentações.

Materiais complementares para projeção e impressão: [Principais Comandos e Funcionalidades do Scratch](#), [Cartões de programações](#)

O Quadro 1 a seguir possui os *links* das programações prontas para os estudantes poderem visualizar.

Quadro 1 – Links das programações prontas

Triângulos	Links
Escaleno	https://scratch.mit.edu/projects/555618657/
Isósceles	https://scratch.mit.edu/projects/555656155/
Equilátero	https://scratch.mit.edu/projects/555659020/
Obtusângulo	https://scratch.mit.edu/projects/555661744/
Acutângulo	https://scratch.mit.edu/projects/555664513/
Retângulo	https://scratch.mit.edu/projects/555662780/

Fonte: Acervo do Autor (2022)

Resultado: Para a quarta aula, foram distribuídos cartões com programações prontas para os estudantes utilizarem e assim se ambientarem com o *software*. Havia seis modelos de cartões, os conteúdos abordados nos cartões eram sobre a classificação dos triângulos quanto aos seus lados e ângulos vistos nas duas primeiras aulas da SD. Mesmo com várias dúvidas, o que era previsto, pois nem todos os estudantes possuíam intimidade com o computador, todos conseguiram concluir a atividade de programarem com o ‘Cartão de programação’. Foi notável a satisfação dos estudantes em conseguirem concluir a programação e assim interagir com o personagem. Como abordado no referencial teórico, segundo Glasser (2018), o método mais eficaz de aprendizagem acontece quando você ensina aos outros um determinado conteúdo a que você foi exposto, sendo assim, após todos os estudantes terem concluído a programação do cartão, foi realizada a metodologia de rotação por estação, considerando cada computador como uma estação de ensino. Os estudantes trocaram de estação com tempo determinado pelo professor, conheceram as programações criadas por seus colegas, testaram seus conhecimentos e fizeram sugestões de possíveis modificações. Nesta etapa foi possível perceber pelo bom desempenho dos estudantes que os conteúdos estudados nas duas primeiras aulas realizadas em sala foram assimilados.

O Quadro 2 a seguir possui alguns *links* de criações realizadas pelos estudantes com base no cartão de programação entregue pelo professor.

Quadro 2 – Links das criações realizadas pelos estudantes

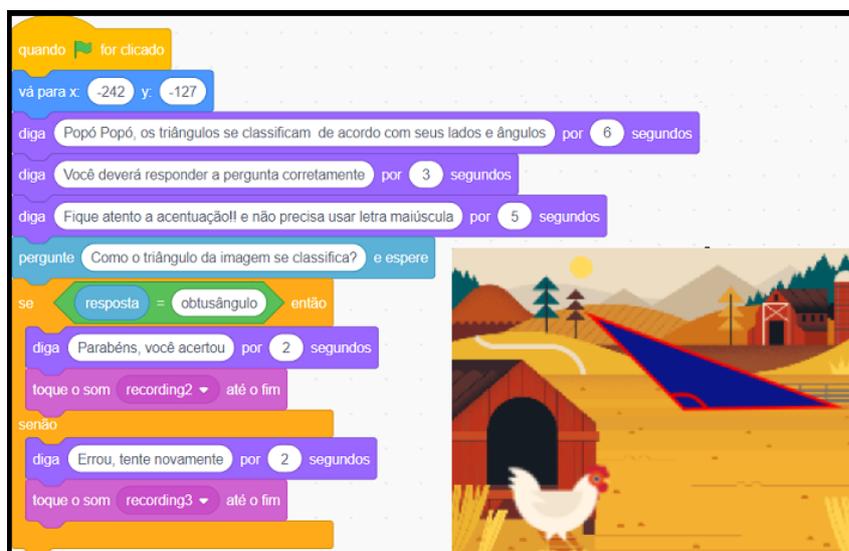
Nome da programação	Links
Qual é o triângulo?	https://scratch.mit.edu/projects/605181376/
Classificação de Triângulos	https://scratch.mit.edu/projects/605256771/
Acerte se Puder!!	https://scratch.mit.edu/projects/605181463/
Classifique o triângulo	https://scratch.mit.edu/projects/605254979/
Nomeie o Triângulo	https://scratch.mit.edu/projects/605181406/

Classifique o Triângulo	https://scratch.mit.edu/projects/605186620
Responda Corretamente	https://scratch.mit.edu/projects/605181408
Triângulo Morango	https://scratch.mit.edu/projects/605207817

Fonte: Acervo do Autor (2022)

Analisando a Figura 28 da segunda programação do Quadro 2 ‘Classificação de Triângulos’ criada por um dos estudantes de uma das turmas em que a SD foi aplicada é possível perceber que além do domínio do conteúdo recém trabalhado, os estudantes usaram conhecimento do plano cartesiano para localizar os atores na área de programação, demonstraram também domínio sobre cultura digital e comunicação, habilidades consideradas pela BNCC como competências gerais.

Figura 28 – Códigos da programação (Classificação de Triângulos)



Fonte: Software Scratch

4.5 ETAPA 5 – CRIANDO PROGRAMAÇÕES AUTORAIS NO SCRATCH

Tempo sugerido: 50 minutos

Orientações: Deixar os estudantes livres para criarem animações, jogos ou *quizz* de conteúdos matemáticos ou outros conteúdos de seus interesses. Durante toda a aula, o professor estará supervisionando as criações e ajudando sempre que solicitado. Uma forma de despertar a aprendizagem criativa é deixar os estudantes trabalharem com assuntos do próprio interesse, livres para poderem colaborar com os demais e manter o espírito de pensar brincando. Na opinião de Resnick (2014) é necessário oferecer oportunidades para os jovens criarem projetos, experimentarem e explorarem novas ideias.

Objetivos: Despertar a aprendizagem criativa e verificar o aprendizado dos estudantes no conteúdo de classificação de triângulos.

Considerações: Como forma de avaliação sobre o conteúdo e a fim de prepará-los para a Prova SAEB, foi aplicado um simulado, de forma impressa, contendo questões de provas SAEB de anos anteriores nos dez minutos finais da aula.

Materiais complementares para projeção e impressão: Questões do simulado

Resultado: A quinta etapa da sequência didática foi reservada para os estudantes criarem usando suas criatividade, a ideia principal foi de deixá-los brincar com o *software* e inserir conteúdos de matemática na programação. A aula transcorreu com o planejado, os estudantes estavam muito entusiasmados por realizarem as programações, formando duplas todos participaram da atividade, o que contribuiu para as ideias superando todas as expectativas. Em relação ao resultado do simulado aplicado aos estudantes sobre o conteúdo da SD, elaborado com questões das provas SAEB de anos anteriores foi satisfatório, cerca de 78% de acertos, o que gera uma boa expectativa com aos resultados da prova SAEB. A divulgação dos resultados oficiais da prova SAEB está prevista para agosto de 2022.

O Quadro 3 a seguir possui *links* das criações autorais realizadas pelos estudantes.

Quadro 3 – Links das criações autorais realizadas pelos estudantes

Nome da programação	Link
Basquete paraolimpíadas	https://scratch.mit.edu/projects/605163950
Responda a tabuada	https://scratch.mit.edu/projects/605826035/
Galáxias ABC	https://scratch.mit.edu/projects/605779626
Triângulo da Dança	https://scratch.mit.edu/projects/605207797
Projeto Equação do 2º Grau	https://scratch.mit.edu/projects/616374066/
Potenciação no Fundo do Mar	https://scratch.mit.edu/projects/618092157/

Fonte: Acervo do Autor (2022)

Analisando as programações autorais, foi possível perceber a criatividade de todos os alunos nas criações das histórias, nos cenários e na interação entre os personagens e estudantes. Observando a Figura 29 da primeira criação do Quadro 3 ‘Basquete paraolimpíadas’ realizada por uma dupla de alunos, nota-se a presença de outros conteúdos matemáticos além da classificação de triângulos, tais como, operações com números inteiros e racionais, radiciação, conhecimento de plano cartesiano para a localização espacial dos atores utilizados, raciocínio lógico ao utilizar os blocos de comandos e pensamento computacional.

Figura 29 – Códigos da programação (Basquete paraolimpíada)



Fonte: Software Scratch

A Figura 30 é composta por fotos que foram tiradas no laboratório de informática durante a quarta e quinta aula da sequência didática.

Figura 30 – Fotografias dos alunos durante as criações das Etapas 4 e 5



Fonte: Acervo do Autor (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Sequência Didática, que contemplou o uso do *Scratch* para retomada do objeto do conhecimento classificação de triângulos, foi elaborada com o intuito de organizar atividades que auxiliassem na construção do conhecimento de forma lúdica e participativa.

Diante da prática realizada, é possível destacar que o *software Scratch* é de fácil domínio, mesmo para quem nunca fez nenhuma atividade de programação. O uso dele como ferramenta nas aulas de matemática mostrou-se positivo, pois os alunos se sentiram motivados a utilizar o *software*, além de identificar corretamente os conceitos matemáticos desenvolvidos nas diferentes situações apresentadas, o que contribui para a fixação dos conceitos. A capacidade de ajudar ativamente os alunos a se envolverem no trabalho se deve ao fato de o conteúdo apresentado pela plataforma *Scratch* ser bem definido e consistente entre as percepções gerais dos alunos.

Com base na teoria da pirâmide de Glasser (2017) os alunos foram conduzidos a criarem as programações a fim de ensinar as propriedades da classificação dos triângulos aos demais alunos e logo após as criações realizou-se a metodologia de rotação por estação onde os alunos puderam testar seus conhecimentos e aprenderem os conteúdos abordados nas programações dos colegas.

Durante a quarta e quinta etapa da aplicação da SD foi possível perceber a potencialização da aprendizagem criativa dos alunos, que relacionada a outros conhecimentos desenvolveram competências e habilidades essenciais para estruturar o pensamento dos alunos, capacitando-os a compreenderem as situações e se apropriarem de linguagens específicas.

Como forma de avaliação foi aplicado um simulado elaborado com questões das provas SAEB de anos anteriores e observou-se acerto de cerca de 78%, um resultado interessante. Outro resultado ainda preliminar, mas muito importante, foi o da prova SAEB (2021) divulgado em 17/06/2022 onde mostra um significativo avanço na nota da prova de matemática em relação aos alunos de 2019, de 279,88 (ano de 2019) para 287,20 (ano de 2021) superando as expectativas, uma vez que os estudantes avaliados haviam estudado de forma assíncrona por quase todo o ano de 2020 devido à pandemia da Covid-19. Os resultados oficiais e detalhados por descritores da prova SAEB serão divulgados ainda este ano.

Como proposta de trabalhos futuros, serão criadas novas sequências didáticas abordando outros conteúdos matemáticos e também será feita uma divulgação entre os professores da escola onde foi realizada a pesquisa, sobre a possível aplicabilidade do *software* em outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ATIVIDADES PEDAGÓGICAS. **A Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser**. Disponível em: <https://atividadespedagogicas.net/2018/10/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser.html>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- BARBOSA, R. M. **Descobrimdo a geometria fractal: para a sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela alfabetização na Idade Certa: alfabetização em foco. Projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares**. Brasília, 2012.
- CAMARGO, F; DAROS, T. **A Sala de Aula Inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo. Paz e Terra, 2011.
- LIFELONG KINDERGARTEN GROUP. **Reference Guide Scratch**. MIT Media Lab, 2011. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/about>. Acesso em: 04 fev. 2022.
- MUNIZ NETO, A. C. **Geometria**. 1ª edição. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- PAPERT, S. **A máquina das Crianças: Repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre. Artmed, 2007.
- PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo. Brasiliense, 1984.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. 1st ed. MIT Press: Cambridge, MA, 2017.
- VAZ, C. I. D.; ROCHA, H. **Matemática e Arte em trilhas, olhares e diálogos**. Belém. EditAedi, 2018.
- SAEB. Sistema de Avaliação da Educação Básica. **Questões da Prova Brasil**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2022.