



ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA



ANGÉLI NUNES SODRÉ

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC
Centro de Educação a Distância – CEAD
Mestrado Profissional em
Educação Inclusiva Em Rede - PROFEI

Angéli Nunes Sodré

Orientadora: Profa. Dra. Karina Marcon

Coorientadora: Profa. Dra. Geisa Letícia Kempfer Böck

SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

MATEMÁTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL



Florianópolis – 2022

CONTEÚDO

INTRODUÇÃO.....	4
JUSTIFICATIVA.....	6
OBJETIVOS.....	8
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	9
REFERÊNCIAS.....	20

INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais se deu de uma maneira exponencial em nossa sociedade nos últimos dois séculos. Por esse motivo, faz-se necessário refletir sobre as estratégias didáticas que envolvem o potencial pedagógico destes dispositivos, buscando uma apropriação das tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, emerge o enfoque pedagógico-educacional da robótica. Segundo D' Abreu (2002), os dispositivos robóticos permitem a construção do conhecimento em muitas áreas das ciências, ao se utilizar kits de montar ou outros materiais. Atos como elaborar o design, construir, programar e depurar dispositivos surge como atividade motivadora da aprendizagem e que favorece os processos cognitivos dos sujeitos (D'ABREU, 2002; 1993).

Neste contexto, em 2019 a Secretaria Municipal de Educação de Esteio-RS distribuiu kits de Robótica, bem como ofereceu formação aos professores quanto a esse novo material pedagógico. Tal iniciativa incluiu o a Escola Edwiges Fogaça, onde a pesquisadora possui vínculo como professora efetiva da rede municipal de ensino.

Tendo em vista este novo cenário educacional oportunizado pela robótica, faz-se necessário explorar essas novas possibilidades de aprendizagens. Assim, para facilitar e propiciar novas ideias com tais dispositivos, disponibiliza-se esta sequência didática para o Ensino de Matemática utilizando a Robótica Educacional como recurso. Tal sequência é voltada para estudantes com dificuldades em matemática dos sextos anos e foi desenvolvida na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), focando no Ensino da Matemática, por meio de cinco kits do Explorador Uno, existentes na Escola Edwiges Fogaça e que poderá ser utilizada por todas as escolas

da rede e também nas salas de Atendimento Educacional Especializado (AEE).

O Kit Explorador Uno é um conjunto de peças que possibilita a montagem de um robô, como uma base de acrílico, rodas, uma placa de circuito interno, motor elétrico, pilhas, baterias e componentes eletrônicos e mecânicos. Além dessas peças, também se utiliza o software Arduino, que é uma plataforma de desenvolvimento eletrônico, que é fácil de programar e não requer muita experiência com eletrônica.

A proposta de aplicação da sequência didática elaborada pela professora pesquisadora e aplicadora é composta por quatro encontros e tratam sobre o passo a passo sobre como aplicar a matemática nesses novos recursos de robóticas. A partir dessa experiência eficiente em uma escola, faz-se um convite para que mais escolas e mais professores utilizem os novos dispositivos em suas aulas, de modo a oportunizar aos educandos apropriação da robótica educacional e a vivência de processos inclusão digital.

JUSTIFICATIVA

A educação no Brasil sempre passou por desafios. Um dos mais recentes foi a pandemia COVID-19, acentuando desigualdades e defasagens nos processos de aprendizagem na educação básica. A pandemia igualmente ressaltou a importância das tecnologias digitais de informação e comunicação na mediação dos processos de ensino-aprendizagem. Por isso, é razoável elaborar estratégias que estimulem as crianças a relacionar teoria e prática, principalmente em se tratando de educação matemática, que é uma disciplina na qual muitos educandos têm dificuldades.

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BRASIL, 2016) incentiva abordagens de ensino em que as áreas das ciências sejam interdisciplinares e contextualizadas, para que os educandos avaliem situações-problema e adquiram uma visão crítica da realidade. Ela traz, nas competências específicas para o Ensino Fundamental: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”. (BNCC, 2016, p. 267).

Dessa forma, a Robótica Educacional vem ao encontro da Base Nacional Comum Curricular e pode proporcionar aos educandos a operacionalização de conceitos matemáticos para resolver problemas cotidianos, pois envolve construção de robôs, elaboração de programas que os controlam e isso, claro, envolve cálculos específicos.

Durante a aplicação dessa Sequência Didática de Robótica, foram utilizados princípios do Desenho Universal para Aprendizagem

(DUA) que se trata de um conjunto de perspectivas, materiais, estratégias e técnicas flexíveis com o intuito de amplificar as possibilidades de aprendizagem ao remover barreiras para que todos estudantes possam participar das aulas. Por isso, utilizou-se de diferentes recursos, como o próprio Kit Explorador Uno da robótica, mas também a projeção de imagens, computador, o uso de massinha de modelar, EVA e folha ofício para desenho. Dessa forma, se buscou maior eficácia na assimilação desses educandos quanto ao conteúdo de matemática.

Para acesso com mais profundidade sobre o DUA, é possível verificar o conteúdo do seguinte endereço:

https://udlguidelines.cast.org/?utm_source=castsite&utm_medium=web&utm_campaign=none&utm_content=footer.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Colaborar para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com dificuldades no ensino de matemática, utilizando a Robótica Educacional como um recurso pedagógico na formação escolar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Auxiliar alunos do Ensino Fundamental que apresentam dificuldades em matemática por meio da robótica educacional;
- b) Subsidiar docentes com práticas pedagógicas testadas e validadas utilizando a robótica educacional.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A pesquisa de intervenção pedagógica que originou esta Sequência didática foi desenvolvida com apoio nos princípios e diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

A sequência didática pode ser desenvolvida em 4 módulos, com 5 estudantes e/ou mais dependendo da disponibilidade de kits de Robótica Educacional. Neste planejamento foram usados o kit Explorador Uno.

ENCONTRO I – EXPLORANDO O KIT DO MATERIAL DA ROBÓTICA

Horas/aula: 45 min

Conteúdos curriculares: O que aprender? Figuras geométricas planas.

Materiais necessários: Kit Explorador Uno, com todos os materiais inclusos dele. Também é usado uma folha de ofício para desenho, com lápis e borracha. Pensando em uma outra maneira de modelagem, utilizar EVA com os moldes das figuras geométricas para registrar o entendimento da atividade.

Objetivos de aula

- Utilizar e explorar o kit Uno da robótica.
- Relacionar e identificar as diferentes formas geométricas no material da robótica.

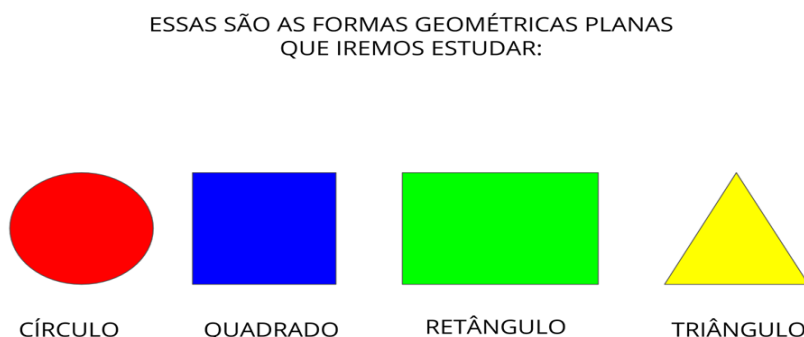
Descrição: A professora faz uso de projeção em tela, pelo *Chromebook* na sala de Tecnologia e Inovação com objetivo de mostrar o material acima e as fotos de todo kit explorador uno, para assim os estudantes entenderem quais materiais serão utilizados na atividade e explorarem o kit. Serão mostradas as figuras planas, uma de cada vez (quadrado, triângulo, retângulo e círculo) e seus moldes e descritas na fala da professora como mais uma forma de acessar a informação.

Desenvolvimento: Como aprender?

Será realizado um passo-a-passo. No primeiro momento será reunido os estudantes no laboratório de Tecnologia e Inovação, apresentamos o material na tela de projeção com as fotos do kit explorador uno, que devem ser separadas pelos estudantes e cada figura geométrica, uma de cada vez, (quadrado, triângulo, retângulo e círculo).

No segundo momento, cada estudante deverá desenhar as figuras geométricas na folha de ofício, ou fazer uso de moldes com material de EVA, como outra forma de modelagem. Depois disso, deverão colocar em cima da figura, relacionando a figura a algum material do Kit Explorador Uno que foi separado. No terceiro momento, espera-se que os estudantes façam a relação dos objetos do kit explorador uno e das imagens das figuras planas.

Figura 1. formas geométricas planas – círculo, quadrado, triângulo e retângulo



Fonte: Elaborado pela autora

Avaliação da atividade. Por que aprender?

Ao final, será avaliado se todos os estudantes entenderam o que foi ensinado, e se conseguiram fazer a relação dos objetos do kit explorador uno e das imagens das figuras planas, e então observar cada estudante da forma como se sentiu fazendo essa atividade e seu envolvimento e motivação ao contextualizarem o que aprenderam. Depois disso, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

Figura 2. Kit explorador uno, composto por uma base de acrílico, rodas, uma placa de circuito interno, motor elétrico, pilhas, baterias e componentes eletrônicos e mecânicos.



Fonte: fotografado por Angéli Nunes Sodré.

ENCONTRO 2 – LIGANDO UM LED COM MASSINHA DE MODELAR PARA QUANTIFICAR

Horas/aula: 45 min

Conteúdos curriculares. O que aprender?

Números Naturais, quantificar.

Materiais necessários:

Kit Explorador Uno com os seguintes materiais: caixa de pilhas, dois ou mais Jumpers de qualquer cor, LEDs coloridos, massinha de modelar e ficha com as quantidades de números, em material com acessibilidade de textura diferenciada e cores contrastantes, em letra bastão grande, para fazerem as bolinhas de massinhas até 10, mas objetivo até 4 para quantificarem.

Objetivos de aula

- Quantificar com massinha de modelar.
- Ampliar as habilidades de raciocínio lógico.

Desenvolvimento: Como aprender?

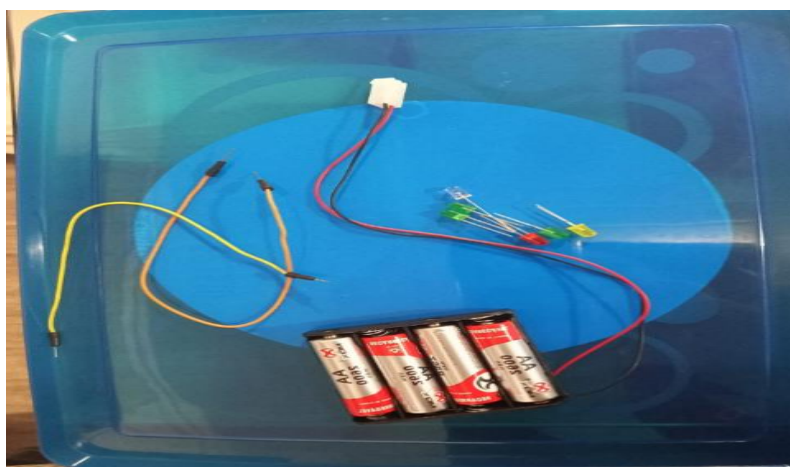
No primeiro momento em que estão reunidos todos os estudantes no laboratório de Tecnologia e Inovação, apresentamos o material na projeção em tela. No segundo momento, cada estudante deverá separar o material do kit Explorador Uno juntamente com a massinha de modelar e realizar a atividade conforme as etapas explicadas, que são: ligando os jumpers com as pilhas e depois com os LEDs nas massinhas de modelar, que devem fazer a quantidade até 4. No terceiro momento, assim acenderá o LED, iniciando com uma bolinha de massinha de modelar e um Led e depois ir aumentando a quantidade de Led e jumpers e bolinhas até 4. Espera-se que os estudantes consigam quantificar as bolinhas até 4 e assim ligar os leds em cada bolinha que fizeram quantificando até 4 ou até mais.

Figura 3: Quantificação com bolinhas de massinha de modelar, até o número 4.



Fonte: elaborado e fotografado por Angéli Nunes Sodré.

Figura 4: Ligação de jumpers com as pilhas e depois com os LEDs nas massinhas de modelar. Cada bolinha de massinha deverá acender com um led em quantidade de até 4.



Fonte: elaborado e fotografado por Angéli Nunes Sodré.

Avaliação da atividade: por que aprender?

Ao final, avaliar se todos os estudantes entenderam o que foi ensinado e se conseguiram quantificar as bolinhas até 4 e assim ligar os leds em cada bolinha que fizeram. A partir de então, será observado o envolvimento e motivação de cada estudante ao realizar a atividade, por meio da contextualizando do que aprendeu. Em seguida, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

ENCONTRO 3 – LIGANDO UM MOTOR DE FORMA SIMPLES

Horas/aula: 45 min

Conteúdos curriculares: o que aprender? Números inteiros com sinais na reta numérica. Sentidos de direita e esquerda com as convenções dos números inteiros com sinais: horário (+) positivo e anti-horário (–) negativo.

Materiais necessários:

Kit Explorador Uno com os seguintes materiais: motor, jumpers diversos, um suporte para 4 pilhas AA, 4 pilhas AA e uma roda do kit, e caderno para fazer a reta numérica com lápis e borracha.

Objetivos de aula

- Realizar as montagens das peças de um motor simples.
- Observar e entender o que é sentido horário (+) e anti-horário (–) e fazer uma reta numérica com números inteiros com sinais positivos e negativos.

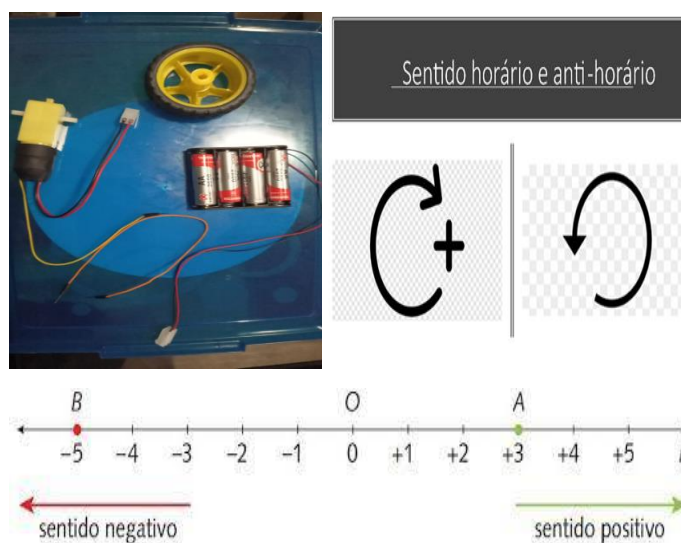
Desenvolvimento: como aprender?

No primeiro momento, com os estudantes no laboratório de Tecnologia e Inovação, apresentamos o material a ser usado na tela de projeção em fotos. No segundo momento, cada estudante deve separar o material do Kit Explorador Uno. No terceiro momento, cada estudante deverá ligar o motor do Explorador Uno com cada jumper nas pilhas e no terminal do motor, e assim faremos ele rodar em um sentido e depois no sentido inverso, colocando uma das rodas do kit.

Após fazer uma reta numérica com números até 5 com sinais positivo e negativos, usando a convenção de horário (+) positivo e anti-horário (–) negativo no seu caderno. Será observado se o

estudante cumpriu as etapas e entendeu os sentidos de convenções de horário e anti-horário e assim associou aos sinais positivos e negativos da reta numérica.

Figura 5: Ligação de jumpers com as pilhas; gráfico demonstrando os sentidos horário e anti-horário; após fazer uma reta numérica com números até 5 com sinais positivo e negativos, usando a convenção de horário (+) positivo e anti-horário (-).



Fonte: elaborado e fotografado por Angéli Nunes Sodré.

Avaliação da atividade: por que aprender?

Ao final, avaliar se todos os estudantes entenderam o que foi ensinado, se conseguiram cumprir as etapas, se entenderam os sentidos de convenções de horário e anti-horário e se associaram aos sinais positivos e negativos da reta numérica. A partir de então, será observado o envolvimento e motivação de cada estudante ao realizar a atividade, por meio da contextualizando do que aprendeu. Em seguida, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

ENCONTRO 4 – MONTAGEM DE UM MODELO DE COFRE-ROBÔ LUMINOSO

Horas/aula: 45 min

Conteúdos curriculares. O Que aprender? Números Naturais com operação de soma de quantidades de moedas.

Materiais necessários:

Kit Explorador Uno com os seguintes materiais: 2 LEDs, 2 resistores de 220 ampères ou de 330 ampères, jumpers diversos, 1 suporte para 4 pilhas AA e 4 pilhas AA, papelão caixa pequena, papel alumínio, fita isolante ou crepe, cola quente e algumas moedas de qualquer valor.

Objetivos de aula

- Confeccionar um cofre-robô luminoso conforme as etapas apresentadas.
- Somar as quantidades das moedas em seu cofre-robô luminoso.

Desenvolvimento: como aprender?

No primeiro momento, será reunido os estudantes no laboratório de Tecnologia e Inovação, onde apresentaremos as fotos do material a ser utilizado na tela de projeção para que eles, com auxílio da monitora, separem o material e assim consigam montar seu cofre-robô. No segundo momento, cada estudante, deverá separar o material do Kit Explorador Uno, e realizar a atividade da qual será confeccionado primeiramente o cofrinho e depois será feito um recorte

para passar as moedas e o revestimento com papel alumínio, sem que os lados entrem em contato. No local escolhido para acender, deverão fazer dois pequenos orifícios para encaixar os LEDs.

No terceiro momento devem montar o circuito elétrico ligando os fios com os Leds, Jumpers e resistores e, observar que o tamanho dos fios e dos jumpers deve ser de acordo com o tamanho do seu cofre. Após testar o cofre, o aluno poderá inserir uma moeda e verificar se os dois LEDs acendem. Caso não funcione, verificar as conexões dos fios e se as pilhas estão carregadas e tente novamente. Depois de tudo, espera-se que o estudante faça as operações de soma das moedas para descobrir quantas conseguiu pôr no seu cofre-robô luminoso.

Figura 6: confecção do cofre-robô: 2 LEDs, 2 resistores de 220 ampères ou de 330 ampères, jumpers diversos, 1 suporte para 4 pilhas AA e 4 pilhas AA, papelão caixa pequena, papel alumínio, fita isolante ou crepe, cola quente e algumas moedas de qualquer valor.



Fonte: elaborado e fotografado por Angéli Nunes Sodré.

Avaliação da atividade: por que aprender?

Ao final, será avaliado se todos os estudantes entenderam o que foi ensinado e se conseguiram cumprir as etapas de montagem do cofrinho luminoso. Também será constatado se o estudante realizou as operações de soma das moedas que colocou no seu cofre robô luminoso. A partir de então, será observado o envolvimento e motivação de cada estudante ao realizar a atividade, por meio da contextualizando do que aprendeu. Em seguida, será anotado no caderno de campo da pesquisa a situação de cada estudante na realização dessa atividade.

REFERÊNCIAS

CHITOLINA, R. F.; SCHEID, N. J. **A robótica educacional e as tecnologias da informação e comunicação na construção de conhecimentos substantivos em ciências naturais.** Ciência e Natura, v. 37, p. 283-289, 2015.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Os gêneros escolares:** Das práticas de linguagem aos objetos de ensino. In: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros Orais e escritos na escola. Tradução e organização: Roxane Rojo; Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

SEBÁSTIAN-HEREDERO, E. (2020). Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira Educação Especial.** 26(4), 733-768.

UNITED STATES OF AMERICA. PL n. 110-315. Higher education opportunity act of 2008, section 103, additional definitions (23) and (24), 122 STAT, 2008. Disponível em: <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-110publ315/pdf/PLAW-110publ315.pdf>>. Acesso em: 28fev. 2020.





Assinaturas do documento



Código para verificação: **J4AH0Q19**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



KARINA MARCON (CPF: 002.XXX.780-XX) em 22/12/2022 às 15:20:09

Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 14:14:28 e válido até 13/07/2118 - 14:14:28.

(Assinatura do sistema)



GEISA LETICIA KEMPFER BOCK (CPF: 939.XXX.990-XX) em 23/12/2022 às 17:22:19

Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:35:46 e válido até 30/03/2118 - 12:35:46.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwNTgwMDIfNTgwOTZfMjAyMI9KNEFIMFExOQ==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00058009/2022** e o código **J4AH0Q19** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.