

PRODUTO EDUCACIONAL

FORMAÇÃO DOCENTE EM ROBÓTICA EDUCACIONAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS EXATAS - PPGECE
AUTORA NAYALA RAMOS
ORIENTADORES: PROF. DR. LUCIANO SILVA DA
SILVA
PROF^a. DR^a. PATRÍCIA IGNÁCIO

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica

R175f Ramos, Nayala.

Formação docente em robótica educacional [Recurso Eletrônico] / Nayala Ramos. – Santo Antônio da Patrulha, RS: FURG, [2023].

29 f. : il. color.

Produto Educacional da Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob a orientação do Dr. Luciano Silva da Silva e Dra. Patrícia Ignácio.

Disponível em: <https://ppgece.furg.br/>
<https://educapes.capes.gov.br/>

1. Tecnologia Educacional 2. Formação Docente 3. Robótica Educacional I. Silva, Luciano Silva da II. Ignácio, Patrícia III. Título.

CDU 371.3

Catologação na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

SUMÁRIO

Informações Gerais do Produto Educacional - 4

Apresentação - 5

1º Encontro - 6

Entendendo o uso da Robótica Educacional no contexto escolar - 7

Princípios teóricos da Robótica Educacional - 9

2º Encontro - 11

Fundamentos práticos da Robótica Educacional - 12

3º Encontro - 13

Metodologias da Robótica Educacional - 14

4º Encontro - 17

Projeto de conclusão - 18

Sugestões de propostas pedagógicas com o uso da Robótica Educacional - 19

Considerações finais - 25

Anexos - 26

Referências - 28

INFORMAÇÕES GERAIS DO PRODUTO EDUCACIONAL

Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Programa: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE

Modalidade: Mestrado Profissional

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Práticas e Discursos Pedagógicos

Título: Formação Docente em Robótica Educacional

Autora: Esp. Nayala Silva Ramos

Orientadores: Prof^o. Dr. Luciano Silva da Silva e Prof^a. Dr^a. Patrícia Ignácio

Produto Educacional: PPT2 – Curso de formação profissional: atividade de capacitação criada, atividade de capacitação organizada, cursos, oficinas, entre outros.

Nível de Ensino: Ensino Fundamental e Médio

Área de Conhecimento: Ciências e Tecnologia

Tema: Ensino da Robótica Educacional

Descrição do Produto Educacional: Este produto é uma proposta de formação docente para o uso do recurso e metodologia da Robótica Educacional vinculada à abordagem pedagógica em sala de aula. A organização do material é composta por capa, sumário, apresentação e 8 sessões, totalizando 21 páginas.

APRESENTAÇÃO

A proposta do produto educacional “Formação Docente em Robótica Educacional” surgiu diante da experiência da pesquisadora com o ensino da robótica no ambiente escolar e oriundo do trabalho de pesquisa do curso de Mestrado Profissional do programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande.

A proposta de formação é organizada em módulos, na qual cada módulo é organizado para um período estimado de 2 horas. Ao término de todos os módulos é proposta a elaboração de um projeto vinculado à sua prática docente que vise a aplicação de todos os conhecimentos adquiridos durante a formação.

Os módulos são: Princípios teóricos da Robótica Educacional, Fundamentos práticos da Robótica Educacional, Metodologias aplicadas na RE e Projeto de conclusão.

Apresentado a estrutura do produto educacional, esperamos que esse possa contribuir com o aperfeiçoamento da prática docente, como também junto ao processo formativo dos educadores frente ao uso da tecnologia e de metodologias ativas e diferenciadas no processo de ensino.

SEJA BEM VINDO(A)!

1º ENCONTRO

Temática: Princípios teóricos da Robótica Educacional

Objetivo: Contextualizar o conceito da Robótica Educacional, a sua aplicabilidade no ambiente escolar e o Construcionismo.

Organização:

1º Momento- Apresentação inicial da proposta de formação e solicitar que os participantes se apresentem e exponham a sua experiência com a RE, se tiver;

2º Momento- Explicar o conceito e histórico da RE no contexto escolar, as suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem e a relação do recurso com as áreas de conhecimento e currículo escolar;

3º Momento- Exposição de entrevista de Papert e Freire (link em anexo);

4º Momento- Em grupo, pedir que pensem em formas de relacionar os conteúdos curriculares com o recurso da robótica e após expor as ideias ao grande grupo.

Recursos: Televisão ou Projetor ou Tela interativa

Avaliação: A avaliação do encontro acontecerá mediante o retorno da realização da tarefa proposta no 4º momento.

ENTENDENDO O USO DA RE NO CONTEXTO ESCOLAR

A Robótica para uso nos espaços escolares é definida como um recurso e/ou metodologia que propõe a adaptação dos aspectos da robótica já utilizada nas indústrias para a abordagem pedagógica em sala de aula e que, pode ser considerada como uma área multidisciplinar por desenvolver projetos educacionais envolvendo a construção de robôs com o propósito de estimular o raciocínio, a criatividade e o conhecimento em diversas áreas.

Segundo Campos (2019), a RE pode ser aplicada de três formas:

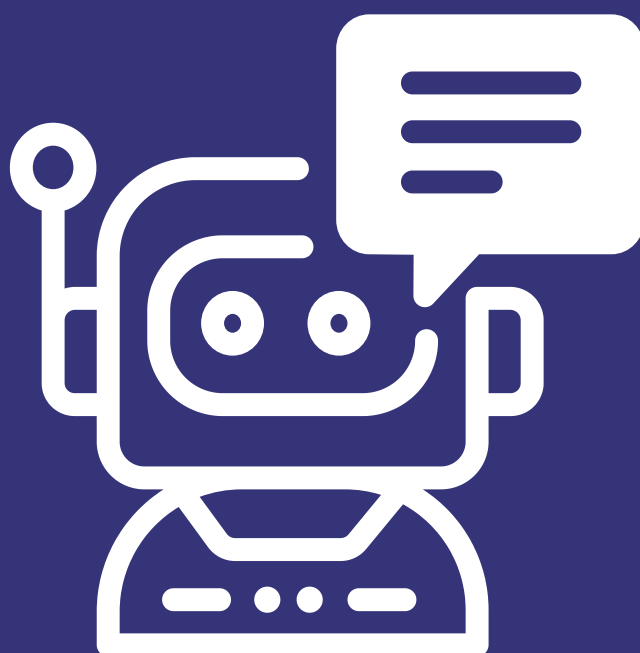


Portanto, quando a RE é vinculada ao currículo escolar, ela pode ser um meio para desenvolver habilidades sociais e cognitivas, como também de potencializar a aprendizagem dos diversos conteúdos e áreas de conhecimento, sendo esse o objetivo principal da proposta de formação.

Quanto aos materiais e metodologia aplicados na RE, há diversas possibilidades de recursos físicos, bem como de metodologias para serem utilizadas, considerando a estrutura física, investimento financeiro e o aspecto pedagógico. A proposta de formação irá apresentar alguns desses materiais e metodologias.

A RE, por se tratar de um recurso tecnológico que já vem sendo utilizada no ambiente escolar, ainda é vista como "limitante" por parte dos educadores devido ao seu desconhecimento para o uso didático-pedagógico. Portanto, a formação docente em RE tem por objetivo auxiliar o educador quanto ao uso desse recurso e metodologia, vinculando-a com a sua prática docente.

**ESTÁ PRONTO(A)
PARA INICIARMOS
ESSA
EXPERIÊNCIA?**



PRINCÍPIOS TEÓRICOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

- **AFINAL, O QUE É ROBÓTICA EDUCACIONAL?**

A robótica educacional ou robótica pedagógica é um recurso utilizado no contexto escolar que permite ao aluno construir, desmontar, programar e reprogramar inúmeros projetos ou sistemas automatizados (Miranda; Susano, 2009). Tem por objetivo o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, o aprofundamento de conteúdos e abordagens pedagógicas e o estímulo ao protagonismo, criatividade e a análise crítica do estudante e/ou do educador.

- **O QUE PRECISO SABER PARA APRENDER A ROBÓTICA EDUCACIONAL?**

Para aprender a robótica não é necessário pré-conhecimento técnico, pois, por se tratar de um recurso utilizado com o viés pedagógico, a metodologia e o recurso a ser utilizado são adaptáveis ao contexto escolar, o que o torna acessível de compreensão tanto para os estudantes quanto para os educadores.

- **EM QUAIS ÁREAS DE CONHECIMENTO POSSO APLICAR A ROBÓTICA EDUCACIONAL?**

A robótica educacional, por ser considerada multidisciplinar, pode ser utilizada em diversas áreas de conhecimento, desde a área de ciências, matemática, linguagens; podendo relacioná-la com conteúdos específicos, bem como conhecimentos tecnológicos (programação), mecânica e eletrônica.

PRINCÍPIOS TEÓRICOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

• DE QUE FORMA POSSO RELACIONAR A ROBÓTICA COM O CURRÍCULO?

Inicialmente, é necessário que o educador relacione as habilidades, conteúdos e a área de conhecimento à qual ele irá desenvolver em sala de aula, para a partir desse planejamento possa vincular a prática da robótica na sua abordagem pedagógica. Entender que a robótica é um meio para atingir o aprendizado e não o objetivo de aprendizagem propriamente, conforme exemplificado na imagem abaixo:



• ROBÓTICA E A TEORIA CONSTRUCIONISTA:

A robótica educacional é oriunda da abordagem construcionista criada por Papert (Campos, 2019) e que propõe uma inversão epistemológica do aprender, partindo do pensamento concreto para o abstrato, ou seja, que a aprendizagem tenha como foco o fazer e que por meio do contato direto com o objeto de conhecimento, o estudante possa construir o seu aprendizado. Desse modo, a robótica educacional deve ser utilizada como uma forma de se atingir os objetivos de aprendizagem, considerando o planejamento docente como fator essencial.

2º ENCONTRO

Temática: Fundamentos Práticos da Robótica Educacional

Objetivo: Apresentar os fundamentos práticos que envolvem a RE, bem como as suas possibilidades e utilização.

Organização:

1º Momento- Apresentação dos fundamentos práticos da RE: componentes físicos, funcionalidade, informática (programação) e design;

2º Momento- Dividir o grupo de participantes em 4 subgrupos e propor uma rotação de aprendizagem, onde em cada etapa será oferecida uma tarefa prática relacionada a cada um dos fundamentos práticos da RE, como: componentes eletrônicos e de engrenagens, exemplos de projetos educativos que faça uso da robótica, software de programação e exemplos de materiais e kits de robótica (caso a escola possua);

3º Momento- Os participantes irão expor o relato da experiência com os recursos e materiais disponibilizados.

Recursos: Placa arduíno, kits de robótica (caso a escola possua), materiais como sucatas, papelão e outros que for possível utilizar na dinâmica, folha de ofício, canetas hidrocor, cola, tesoura, estilete.

Avaliação: A avaliação do encontro acontecerá mediante o relato dos participantes diante da realização da tarefa proposta.

FUNDAMENTOS PRÁTICOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

• COMPONENTES DA ROBÓTICA EDUCACIONAL:

Os recursos e materiais a serem utilizados na prática da robótica educacional podem diversificar diante da metodologia a ser aplicada. Por essa razão, verifica-se a necessidade e readaptação do material a ser utilizado durante a realização do projeto e/ou desafio proposto em sala de aula.

No contexto geral, os fundamentos práticos da robótica educacional, são:



*Importante esclarecer que os fundamentos e conceitos não se apresentam com os materiais e recursos da robótica, mas emergem do trabalho pedagógico construído pelo docente juntamente com os seus alunos.

3º ENCONTRO

Temática: Metodologias da Robótica Educacional

Objetivo: Rever a aplicabilidade da robótica como um recurso pedagógico e expor alguns recursos e possibilidades metodológicas da RE.

Organização:

1º Momento- Rever a aplicabilidade da robótica com viés pedagógico e expor os recursos e possibilidades metodológicas que a robótica pode oferecer;

2º Momento- Expor exemplos de projetos pedagógicos com o uso da RE que constam nas fontes “Turma da Robótica” e “Robótica sustentável” (link em anexo);

3º Momento- Apresentar as sugestões de propostas pedagógicas com o uso da RE, vinculadas à conteúdos e conhecimentos curriculares que constam em anexo no produto;

4º Momento- Dividir o grande grupo em grupos menores e propor a elaboração de projetos pedagógicos com uso da RE que serão construídos no próximo encontro.

Recursos: Televisão ou Projetor ou Tela interativa.

Avaliação: A avaliação do encontro acontecerá mediante o relato dos participantes diante do que foi contextualizado.

METODOLOGIAS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Importante rever...



- A robótica é um "meio" para se atingir a aprendizagem proposta;
- É um recurso multidisciplinar que deve estar vinculado com o currículo pedagógico escolar;
- O material utilizado não é o fator determinante para o resultado pedagógico;
- A metodologia utilizada por meio da robótica deve desenvolver as habilidades que se almeja alcançar.

• ALGUNS MÉTODOS DE APRENDIZAGEM DA ROBÓTICA EDUCACIONAL:

- Robótica com uso de materiais/recursos específicos (kits): É a robótica que faz uso de material estruturado, ou seja, conjunto de peças, componentes eletrônicos e mecanismos automáticos que visam a montagem de robôs com propósito pedagógico.
- Robótica livre e/ou aprendizagem maker: A robótica livre e/ou maker é a metodologia que possibilita a criação e construção de protótipos com o uso de recursos tecnológicos considerados soluções livres e de materiais diversificados e recicláveis.

METODOLOGIAS DA ROBOTICA EDUCACIONAL

• ALGUNS RECURSOS E POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS:

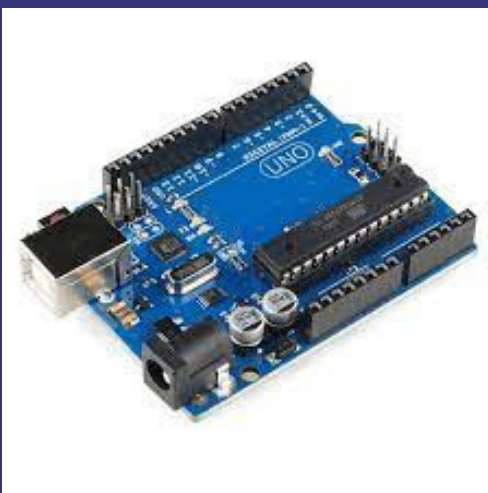
Alguns dos principais materiais estruturados (kits) utilizados pelas escolas, são:



Conjunto de robótica LEGO Education: é um conjunto de materiais voltado para o uso escolar, composto por diversas peças LEGO, incluindo um bloco programável.



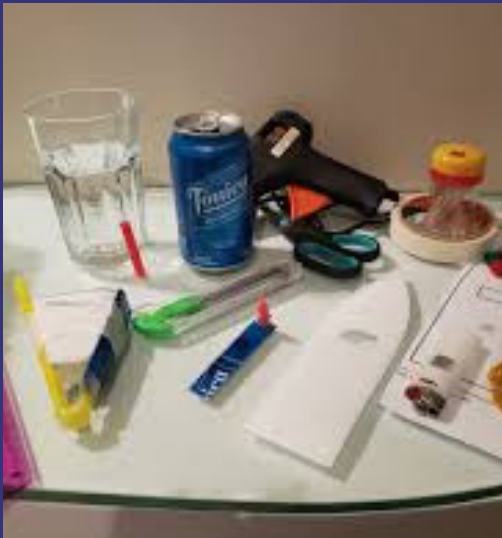
Conjunto de robótica Explorador KIDS: é um material estruturado que possibilita a introdução do ensino da robótica e da programação de forma lúdica.



Placa arduino: é uma placa de prototipagem eletrônica que desenvolve a aprendizagem em programação, a criação de projetos automatizados e a construção de jogos e brinquedos.

METODOLOGIAS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

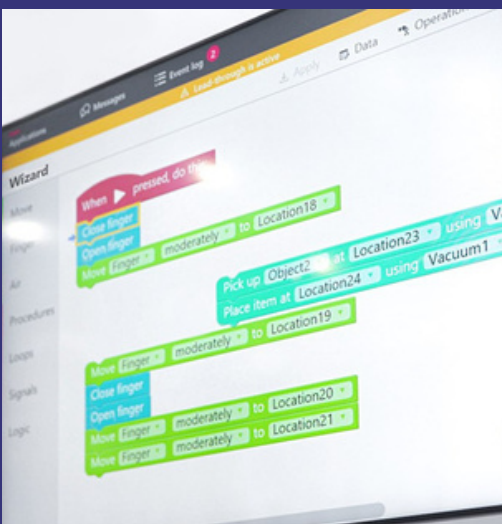
Alguns recursos de uso na prática da robótica livre e aprendizagem maker:



Aprendizagem Maker: trata-se de uma metodologia ativa que estimula os estudantes a produzirem criações de objetos usando a criatividade e diversidade de materiais, podendo ou não fazer uso dos componentes físicos da robótica



Robótica desplugada: é a robótica que não utiliza equipamentos eletrônicos; que faz uso de jogos físicos e desafios impressos aos quais oportunizam o desenvolvimento do raciocínio lógico de programação



Programação: é um processo de criação e aplicação de um conjunto de instruções baseadas na lógica do pensamento computacional, transmitidas ao computador e/ou dispositivo digital, para que execute uma tarefa

4º ENCONTRO

Temática: Projeto de Conclusão

Objetivo: Propor a construção de um projeto pedagógico baseado nos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante a formação.

Organização:

1º Momento- Pedir para que os participantes se reúnam nos mesmos grupos do encontro anterior e apresenta-se a proposta de construção dos projetos pedagógicos com uso da RE;

2º Momento- Após a finalização dos projetos, esses deverão ser apresentados pelos participantes, contextualizando as etapas construídas, bem o objetivo pedagógico.

3º Momento- Agradecer pela participação e compartilhar sugestões de materiais, vídeos e leituras relacionadas com as temáticas abordadas na formação (em anexo).

Recursos: Televisão ou projetor ou tela interativa, papel, caneta hidrocor e demais materiais a serem utilizados e solicitados pelos participantes.

Avaliação: A avaliação do encontro acontecerá mediante o retorno das apresentações dos projetos elaborados.

PROJETO DE CONCLUSÃO

O projeto de conclusão é a criação de uma proposta pedagógica com o uso dos recursos e metodologia envolvendo a robótica educacional apresentados durante a formação. Para isso, deve-se considerar a infraestrutura e os recursos da escola em que atua e, posteriormente, as etapas sugeridas para a elaboração da proposta.

ETAPAS DO PROJETO DE CONCLUSÃO:

1. Tema da Proposta;
2. Etapa escolar atendida;
3. Local de aplicação da proposta (em qual espaço físico da escola);
4. Objetivo Pedagógico da Proposta;
5. Objetivos de Aprendizagem (conteúdos e habilidades a serem desenvolvidas);
6. Metodologia da Proposta;
7. Recursos e materiais a serem utilizados;
8. Avaliação (de que forma os estudantes serão avaliados durante a proposta).

Hora de colocar os conhecimentos em prática...



SUGESTÕES DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM A RE

• ALGUNS EXEMPLOS DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL:

Proposta 1- Robótica com uso de material estruturado

Tema: “Robô inclusivo”

Público/ Etapa escolar: Ensino médio (1º ao 3º ano)

Duração: 2h30

Objetivo Pedagógico: A proposta pedagógica do “Robô inclusivo” é a de contextualizar as necessidades da pessoa com deficiência visual e o suporte do cão-guia na sua condução. Partindo dessa perspectiva, os estudantes serão instigados a pensar em possibilidades que possam substituir o cão-guia com a funcionalidade semelhante por meio da robótica com uso de material estruturado (kit).

Áreas de conhecimento e conteúdos desenvolvidos:

Áreas de conhecimento- Ciências humanas (Geografia), Ciências da Natureza (Física e Biologia) e Matemática

Conteúdos- Corpo humano, Localização, Rotação mecânica (positivo e negativo).

Metodologia: A metodologia utilizada será planejada desta forma:

1º Momento- Serão contextualizadas as necessidades da pessoa com deficiência visual e o suporte do cão-guia como suporte em sua condução;

SUGESTÕES DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM A RE

2º Momento- Será proposta uma atividade de sensibilização a respeito da deficiência visual, onde os estudantes terão de experimentar a sensação de não poder enxergar e que para serem conduzidos no espaço escolar precisarão da ajuda de um colega como apoio;

3º Momento- Neste momento, será orientado aos estudantes a reproduzir um mapa de localização e trajetos dos espaços internos da escola e por onde o robô poderá realizar o seu trajeto;

4º Momento- Nessa etapa os estudantes deverão criar o seu robô-guia com o uso do kit da LEGO, fazendo uso de sensores de luz que identifique a linha do trajeto a percorrer do mapa produzido anteriormente.

5º Momento- Após as criações dos robôs, é o momento de realizar a prática e fazer com que os robôs realizem os trajetos propostos durante o desafio, podendo durante a aula expor no quadro os espaços que cada robô deverá realizar.

Recursos/materiais utilizados: material estruturado – conjunto de robótica LEGO com uso dos sensores de cor.

SUGESTÕES DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM A RE

Proposta 2- Robótica livre e Aprendizagem Maker

Tema: “Carros autônomos”

Público/ Etapa escolar: Ensino fundamental/ Séries finais (6º ao 9º ano)

Duração: 2h30

Objetivo pedagógico: A proposta pedagógica dessa abordagem é oportunizar a criatividade na construção de carros autônomos, bem como desenvolver a pesquisa a respeito dos meios de transporte e a influência tecnológica sua evolução.

Áreas de conhecimento e conteúdos desenvolvidos:

Áreas de conhecimento- Ciências humanas (História e Geografia), Linguagens (Arte), Matemática e Engenharia
Conteúdos- Meios de transporte, Evolução tecnológica, Criação artística, Movimento e deslocamento, Conceitos básicos de eletrônica.

Metodologia: A metodologia utilizada será planejada desta forma:

1º Momento- O momento inicial será de expor o conteúdo sobre os meios de transporte e propor aos estudantes pesquisarsobre a sua evolução, incluindo a criação do carro elétrico. Dando continuidade a uma discussão sobre o funcionamento de um veículo, o que é necessário para se locomover;

SUGESTÕES DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM A RE

2º Momento- Com materiais diversos e recicláveis, os estudantes serão orientados a construir um meio transporte que se locomova de forma parcial ou completamente autônomo, realizando pesquisa e a sua criatividade na construção do design e podendo fazer de componentes eletrônicos simples para a execução da sua locomoção;

3º Momento: Esse momento será destinado a testagem e aperfeiçoamento dos protótipos construídos. Será analisado juntamente com o estudante os recursos já implementados e os que poderão ainda ser utilizados no seu aperfeiçoamento para fim de torná-lo mais autônomo.

4º Momento- Será realizada a apresentação de cada protótipo e a sua aplicabilidade na prática, podendo propor que realizem um determinado trajeto a ser definido no espaço da sala de aula.

Recursos/materiais utilizados: Materiais diversos, como recicláveis e componentes eletrônicos simples (bateria, pilhas, outros).

SUGESTÕES DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM A RE

Proposta 3- “Robótica desplugada”

Público/ Etapa escolar: Ensino fundamental/ Séries iniciais (1º ao 5º ano)

Duração: 2h30

Objetivo pedagógico: O objetivo dessa proposta é desafiar os estudantes a desenvolver o pensamento computacional por meio de uma atividade “desplugada”, onde os estudantes serão motivados a descobrir onde está o “tesouro perdido na escola”.

Área de conhecimento e conteúdos desenvolvidos:

Área de conhecimento- Ciências humanas (Geografia), Linguagens (Comunicação), Tecnologia (Pensamento computacional);

Conteúdos- Localização, História e Ludicidade e Raciocínio lógico computacional.

Metodologia: A metodologia utilizada será planejada desta forma:

1º Momento: Inicialmente, será proposto a divisão do grupo de alunos, podendo formar grupos de até 5 estudantes. Posteriormente, será contado aos alunos de que há na escola um “tesouro perdido” e que cada grupo terá a oportunidade de descobrir onde está localizado e ir em busca desse tesouro;

SUGESTÕES DE PROPOSTAS PEDAGÓGICAS COM A RE

2º Momento: Será disponibilizado a cada grupo de alunos um conjunto de informações referentes à descoberta desse tesouro: o mapa a ser preenchido com as setas de localização, as instruções para o preenchimento do mapa e as cartas com as setas de localização (em anexo). Em posse desse material, cada grupo irá preencher o seu mapa;

3º Momento- Com o mapa preenchido, cada grupo seguirá as instruções de localização ao destino do local do “tesouro perdido”. Ao encontrá-lo, os alunos serão orientados a retornarem para a sala de aula;

4º Momento- Em sala de aula, os alunos irão expor se encontraram ou não o “tesouro perdido”, quais as dificuldades e facilidades para descobrir o local do tesouro e que outras estratégias poderiam ter sido utilizadas para a mesma proposta.

Recursos/materiais utilizados: Objeto que pode ser utilizado como o “tesouro” a ser descoberto, folhas de ofício com a impressão do mapa quadriculado, cartas de sinalização e folha ofício com as instruções impressas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da diversidade de recursos e das possibilidades educativas que a RE pode oferecer e que, quando aplicada junto ao currículo escolar, essa pode vir a ser um potencializador do processo de ensino e aprendizagem, a proposta de formação em RE foi desenvolvida na perspectiva de despertar a curiosidade e a motivação de quem tem a responsabilidade de ensinar a aprender e que, assim como o aluno, estar aberto a novas experiências e aprendizados.

Acreditando que o recurso da robótica só é efetivo para a aprendizagem escolar quando há a intencionalidade pedagógica, o docente se torna fundamental para torná-la uma estratégia significativa ao aprendizado.

Nesse sentido, esperamos poder ter contribuído no processo de formação continuada, bem como na mudança da prática docente.

Para finalizar, convidamos a todos os educadores a desfrutar dessa experiência.



ANEXOS

1- Exemplo de mapa dos espaços da escola para a visualização do trajeto a ser percorrido em busca do “tesouro” a ser descoberto pelos alunos



ANEXOS

2- Instruções para o preenchimento do mapa do “tesouro” segundo o exemplo do mapa elaborado

Instruções para o Mapa do Tesouro:

1. Ao entrar na escola siga X passos para SUL;
2. Após, siga X passos para OESTE;
3. Após, acessar o espaço ao SUL encontrará o 1º segredo de onde estará o tesouro;
4. Ao retornar para o corredor, siga X passos ao LESTE e mais X passos ao SUL;
5. Ao acessar o espaço, encontrará o 2º segredo de onde estará o tesouro;
6. Ao sair, siga X passos ao LESTE e ao acessar o último espaço, encontrará, por fim, o merecido “tesouro”. Parabéns!



3- Modelos de Cartas com as setas de localização



*Dependendo do nível de compreensão e etapa escolar, pode-se substituir ou incluir nas cartas de localização as expressões: PARA CIMA, PARA BAIXO, PARA ESQUERDA e PARA DIREITA.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A arte de aprender e ensinar: discutindo a capacitação de robótica com Arduíno para professores de ciências e matemática do município de Paracambi-RJ. Dissertação (Mestrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

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

LEGO EDUCATION. LEGO Spike Prime. United States: LEGO Educational Division, 2023.

PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PASSOS, C. P. Curso semipresencial de formação docente em robótica educacional para suplementação curricular de matemática para alunos com altas habilidades ou superdotação do ensino fundamental II. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Fluminense, Niteroi, 2017.

PUSTILNIK, M. V. (Org.). Robótica educacional e aprendizagem: o lúdico e o aprender fazendo em sala de aula. Curitiba: CRV, 2018.

SILVA, G. F., Formação de professores e as tecnologias digitais: a contextualização da prática na aprendizagem. São Paulo: Paco Editorial, 2019.

REFERÊNCIAS DOS VÍDEOS/SITES

Entrevista Freire e Papert:
<https://www.youtube.com/watch?v=41bUEyS0sFg>

Vídeo “Turma da Robótica”:
<https://www.youtube.com/watch?v=gSS2K5fZJQU>

Vídeo “Robótica Sustentável”:
https://www.youtube.com/channel/UCRT8j1WHxb4AZ9JE_fw-jXA

Site: escolamaker.com.br/exploradorkids