


Hutson Roger Silva
Arlindo José de Souza Junior
Walteno Martins Parreira Junior

PASSO A PASSO ROBÓTICA:

UMA PROPOSTA DE SEQUENCIA DIDÁTICA
PARA O PROFESSOR DE ROBÓTICA EDUCACIONAL



2020



Hutson Roger Silva
Arlindo José de Souza Junior
Walteno Martins Parreira Junior

PASSO A PASSO ROBÓTICA:

UMA PROPOSTA DE SEQUENCIA DIDÁTICA
PARA O PROFESSOR DE ROBÓTICA EDUCACIONAL



2020

2020 by Editora e-Publicar
Copyright © Editora e-Publicar
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Editora e-Publicar
Editora Chefe: Patrícia Gonçalves de Freitas
Diagramação: Roger Goulart Mello
Edição de Arte: Patrícia Gonçalves de Freitas
Revisão: Os autores

Todo o conteúdo dos artigos, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

Conselho Editorial

Dr^a Cristiana Barcelos da Silva – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
Dr^a Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Dr. Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dr. Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Dr^a Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
Me. Doutorando Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo
Me. Doutorando Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Me. Doutorando Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará
M^a Doutoranda Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco
M^a Doutoranda Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Me. Doutorando Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
M^a Doutoranda Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas
M^a Doutoranda Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará
M^a Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina
M^a Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia
Me. Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Me. Glaucio Martins da Silva Bandeira – *Universidade Federal Fluminense*
Me. Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
M^a Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

S586p Silva, Hutson Roger, 1993-.
Passo a passo robótica [recurso eletrônico] : uma proposta de sequência didática para o professor de robótica educacional / Hutson Roger Silva, Arlindo José de Souza Junior, Walteno Martins Parreira Junior. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2020.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-87207-05-6

1. Robótica – Estudo e ensino. 2. Professor de robótica – Formação. I. Souza Junior, Arlindo José de, 1963-. II. Parreira Junior, Walteno, 1959-. III. Título.

CDD 629.892

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6-2422

Editora e-Publicar
Rio de Janeiro – RJ – Brasil
contato@editorapublicar.com.br
www.editorapublicar.com.br



Sumário

Apresentação da Obra	5
Seção I	6
Por que construir uma sequência didática para aulas com robótica educacional?	6
Seção II.....	8
Investigação e Modelagem Matemática	8
Resolução de Problemas	12
Tentativa de Acerto e Erro	14
Seção III	16
Propondo uma sequência didática para o professor de robótica educacional	16
Problematização.....	19
Construção do robô e programação	20
Testes de programação	22
Debate inicial	23
Trabalhando com erros de montagem e programação	24
Debate final	25
Seção IV	26
Fechando a sequência didática	26
Referências bibliográficas.....	28

Apresentação da Obra

A sequência didática proposta neste trabalho, baseada numa pesquisa bibliográfica, teve como objetivo analisar algumas teorias educacionais e propor uma metodologia para facilitar o uso da robótica em sala de aula.

Este estudo possui a contribuição de vários escritores, porém sua base está fundamentada em Almeida *et al.* (2016), Biembengut (1999), Onuchic (1999) e Ponte *et al.* (2003). As teorias analisadas baseiam-se em Pesquisa e Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Tentativa e Erro. Essas teorias são utilizadas em algumas disciplinas, dentre essas a de Matemática.

A robótica é vista como ferramenta de construir e programar, tendo em vista sua extensão e aplicação na sociedade, acredita-se que o professor deve buscar mecanismos para associar suas aplicações no cotidiano em sala de aula, buscando assim oportunizar um melhor Ensino e Aprendizagem.

É a partir desse pressuposto que na Seção I fazemos uma breve introdução ao tema, justificando sua importância e os objetivos da construção desta sequência didática. Na Seção II abordamos as tendências matemáticas que foram estudadas para a construção desta proposta. A Seção III debate sobre a construção da sequência e descreve passo a passo quais são os momentos dessa. Uma reflexão final é feita na Seção IV como fechamento deste produto.

Seção I

Por que construir uma sequência didática para aulas com robótica educacional?

A utilização da robótica educacional, motivada por ações investigativas, pode oportunizar aos estudantes um cenário convidativo a aprendizagem. A Robótica Educacional tem conquistado espaço em diversas Escolas e, assim, instigando o uso desta tecnologia e, por recorrência, o desenvolvimento intelectual e cognitivo dos estudantes e professores envolvidos. Nesse processo de ensino & aprendizagem, adaptando as palavras de Barbosa as minhas:

[...] a robótica educacional, nos ensino & aprendizagem & pesquisa oferece condições de ensino com atividades investigativas e de treino, [...], transcendendo um conjunto ‘mecanismos’ e, assim, proporcionando a cada estudante, aprimoramento de ideias, ações, interesses; [...] um processo de produção e autoria (BARBOSA, 2011, p. 56).

No desenvolvimento do processo educacional é preciso que cada estudante incorpore, em algum momento, a ciência e a tecnologia de forma que possa contribuir a sociedade, em algum momento em tua vida adulta – sentido essencial de nossa existência. Alguns professores que fazem uso da robótica em conjunto as suas disciplinas, usam-na apenas em seu planejamento como ‘ferramenta auxiliar’. Nota-se que nas disciplinas, pertencentes aos currículos escolares, possuem diversas maneiras para trabalhar um único tema. A robótica educacional, normalmente, é utilizada por meio de instruções de livros que as empresas de materiais robóticos fornecem. Cabral, ainda, afirma que alguns professores sugerem:

a montagem e programação de modelos disponíveis em revistas ou sites especializados. Nas revistas [...], por exemplo, estão discriminadas passo a passo as peças que o aluno deverá usar e como fazer a montagem, basta o professor escolher o modelo e indicar a página aos seus estudantes (2010, p. 37).

Garantir uma sequência de passos, que não seja monótona e impositiva, coopera para que o ensino e a aprendizagem dos estudantes sejam garantidos de forma mais ampla, dando espaço para o debate, críticas sobre diferentes pontos de vistas e uma formação cidadã e profissional mais efetiva.

Nesta a pesquisa o objetivo da criação desta sequência didática foi: compreender as tendências metodológicas utilizadas em sala de aula por alguns autores para propor uma sequência didática fazendo uso da robótica em sala de aula, baseada em práticas pedagógicas da Educação Matemática.

Dentre as tendências, nesses anos do milênio 2000, apresentam: Modelagem nas Ciências e Matemática, Tentativa de Acerto e Erro, Resolução de Problemas. A sequência didática será elaborada por meio dos dados levantados sobre os estudos dos autores Almeida *et al* (2016), Biembengut (2016), Onuchic (1999) e Ponte *et al* (2003).

Espera-se que esse levantamento bibliográfico possa contribuir à prática profissional de professores que se utilizam da robótica educacional, motivando os estudantes a se inteirar dos conhecimentos.

Este produto surgiu em uma iniciativa que integra os componentes curriculares do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia, sendo um dos requisitos para a conclusão do curso de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.

Seção II

Investigação e Modelagem Matemática

A palavra investigar não está ligada necessariamente a problemas muito sofisticados. Seu embasamento está voltado a questões que realmente nos interessam para quais não temos respostas imediatas.

De certo modo, podemos dizer que investigar não nos obriga a trabalhar com problemas difíceis, significa trabalhar com questões que de início apresentem um modo confuso para sua resolução, mas que podemos procurar clareza para estudar de modo organizado (PONTE *et al.*, 2003).

Já para os alguns profissionais, investigar é descobrir relações entre objetos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades (PONTE *et al.*, 2003). Uma investigação pode se desenvolver em torno de vários problemas, sendo eles ligados à disciplina ou não.

Já a Modelagem Matemática, semelhante a este pressuposto, parte de uma situação-problema a um modelo matemático, é uma proposta que surgiu para auxiliar o educador em suas perspectivas em sala de aula, sendo um processo que envolve a obtenção de um modelo.

A modelagem pode ser considerada como uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para aplicações futuras (BIEMBENGUT, 1999).

A modelagem pode ser associada a situações reais entrelaçadas a matemática. Normalmente, é bem pertinente quando usada em aulas investigativas, favorecendo o processo de ensino aprendizagem, pois aproxima o cotidiano do aluno a investigação científica (SEREIA; PIRANHA, 2010).

Não compreendemos as investigações ou a modelagem de problemas como uma ferramenta que por si só possa resolver todas as situações propostas, pois em alguns casos o resultado pode sair do esperado. Quando trabalhamos uma situação-problema, o nosso objetivo é resolvê-lo. No entanto, devemos observar todo contexto trabalhado. (PONTE *et al.*, 2003).

Para realizar uma aula de investigação devemos obedecer quatro momentos, semelhantes a momentos de atividades que envolvam a modelagem.

O primeiro momento da investigação abrange em reconhecer a situação proposta. O segundo momento se dá pela reformulação de conjecturas, ou seja, como será trabalhado o problema. O terceiro passo inclui a realização de testes a situação proposta. E, finalmente, o último momento se diz respeito ao diálogo, a demonstração e avaliação do trabalho realizado para conhecer os ambos os resultados alcançados e amadurecer as conclusões (PONTE *et al.*, 2003).

Para melhor compreender a diferença entre modelagem e investigação matemática analisaremos as etapas da modelagem. Para trabalhar Modelagem Matemática são fundamentais duas observações iniciais. A primeira é de como associar o tema escolhido com a realidade a ser trabalhada e, a segunda, disseminar as experiências adquiridas no decorrer do processo (BIEMBENGUT, 1999).

A modelagem matemática propõe três etapas, Biembengut (1999, p.21) esclarece estas etapas em:

- a) Interação
 - Reconhecimento da situação-problema;
 - Familiarização com o conteúdo a ser abordado, a pesquisa.
- b) Matematização
 - Formulação de problemas, a hipótese;
 - Resolução do problema em termos do modelo.
- c) Modelo Matemático
 - Interpretação da solução;
 - Validação do modelo, o uso.

As aulas que abordam Investigação ou Modelagem são muito similares, porém são distintas em poucos passos dentro de suas sequências. Comparando as sequências relatadas por Ponte *et al.* (2003) e Biembegunt (1999) conseguimos dividi-las conforme o quadro 1.

Quadro 1: Momentos na realização de uma investigação e Modelagem

MODELAGEM		INVESTIGAÇÃO	
Interação	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a situação problema; Familiarização com o conteúdo a ser abordado, a pesquisa. 	Exploração e Formulação de Questões	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer a situação problema; Explorar a situação problemática Formular questões
Matematização	<ul style="list-style-type: none"> Formulação de problemas, a hipótese; Resolução do problema em termos do modelo. 	Conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> Organizar dados Formular conjecturas
Modelo Matemático	<ul style="list-style-type: none"> Interpretação da solução; Validação do modelo, o uso. 	Teses e reformulações	<ul style="list-style-type: none"> Realizar testes Refinar uma conjectura
		Justificativa e avaliações	<ul style="list-style-type: none"> Justificar a conjectura Avaliar o raciocínio ou o resultado obtido.

Fonte: Investigações Matemáticas na Sala de aula, (2003, p. 21) e Biembegunt (1999).

Nota: Dados trabalhados pelo autor.

A interação e exploração e formulação de questões têm a mesma função, garantir que o aluno pesquise de forma abrangente seus conhecimentos prévios sobre o que será trabalhado e iniciar as formulações e questionamentos.

Na matematização e conjecturas, considerada por Biembegunt (2003), é a etapa mais complexa e desafiante, pois propõe ao estudante formular técnica para resolver a situação inicialmente proposta. Nesta fase, o aluno precisa separar as informações, decidir os mecanismos matemáticos a serem utilizados, identificando as incógnitas envolvidas, levantando hipóteses e, principalmente, descrever as ações matemáticas a serem abordadas. Após formular a situação-problema, cabe aos educandos propor uma solução.

Na terceira etapa, o modelo matemático, o aluno deve verificar se todas suas teorias levantadas estão exatas. Se suas conclusões estiverem longe da situação real, deve-se voltar e verificar onde se encontram as partes que podem ser alteradas. O professor deve lembrar que,

principalmente, na fase do modelo matemático deve se pedir que todos registrem o que estão executando.

Prosseguindo com a investigação, ainda existem mais duas etapas, a tese e reformulações, destinadas aos testes das hipóteses, onde os estudantes podem analisar suas soluções e descobrir os erros, podendo corrigi-los de forma a alcançar o resultado esperado.

Para finalizar temos a justificativa e avaliações, destinadas para os estudantes exporem seus pontos de vista, debaterem sobre as diferentes resoluções encontradas e avaliar seu entendimento de acordo com a experiência vivenciada.

Observando os principais pontos, nota-se que a investigação valoriza a construção e o diálogo que o processo de ensino acarretará. A modelagem valoriza as diferentes formas de resolução de problema, no entanto em uma aula de investigação matemática é de grande importância reconhecer que a modelagem deve estar presente em sua execução.

Trabalhos com modelagem podem trazer grandes motivações para educandos e educadores, além de proporcionar uma facilidade imensa de ensino e aprendizagem, desenvolver raciocínio lógico, capacitar para formações profissionais, compreender o papel sociocultural e cooperar com a formação cidadã (GAZETTA, 1989).

Ao requerer a participação dos estudantes nas formulações das questões a serem estudadas, atividades investigativas tendem a favorecer seu envolvimento em sala de aula. Para isto é necessário permitir ao aluno trabalhar de forma totalmente autônoma, o professor, neste momento, é um guia para indicar a direção que a atividade possa tomar.

O professor continua sendo um elemento importante nas aulas, tendo a função de indagar sem expor a resolução do problema. Realizar aulas investigativas é investir na participação do aluno em sala de aula, ampliar seus conhecimentos no contexto trabalhado, além de estimular o raciocínio crítico e lógico e a formação cidadã.

Resolução de Problemas

A resolução de problemas é uma metodologia bastante discutida entre estudiosos que pode ser trabalhada dentro de atividades que envolva investigação e modelagem matemática. Um único exercício pode apresentar diversas formas para a condução de sua solução. Por meio dessas resoluções, também pode comparar se um exercício é ambíguo ou diagnosticar dúvidas pertinentes aos estudantes (ONUChic, 1999).

Essa metodologia é muito adotada na área da matemática, porém diversos professores utilizam de sua sequência didática para planejar suas aulas visando lançar algum tipo de desafio e deixar livremente para que seus estudantes resolvam-o por si só, dando oportunidade para debater e levantar sugestões de resoluções.

A resolução de problemas é tratada como um artefato importante, se tornando um tema com grande campo de estudos para diversos professores, podendo incentivar e propor novos meios de ensino e aprendizagem. Observando a seriedade sobre estes estudos, Onuchic afirma que:

a resolução de problemas requer um amplo repertório de conhecimento, não se restringindo às particularidades técnicas e aos conceitos, mas estendendo-se às relações entre eles e aos princípios fundamentais que os unifica (ONUChic, 1999, p. 204).

Desta forma, seguindo esses pressupostos, Onuchic (1999) formaliza a seguinte proposta básica para a análise das atividades com resoluções de problemas:

1. Divisão de grupos. O primeiro momento, no ato da entrega da atividade, acontece a formação de grupos. O trabalho em equipe pode auxiliar aos estudantes a compartilhar experiências diferentes e expor diversos olhares sobre um único problema.
2. Compartilhar o resultado com a turma na lousa. Este momento propicia que os outros grupos conheçam as outras formas de resolução do problema que está sendo tratado. Seria o momento ideal para o professor observar como os exercícios estão sendo tratados e os erros para trabalhar as dificuldades em sala de aula.
3. Plenária. Neste momento, se abre o espaço para os estudantes debaterem sobre a atividade, procurando debater sobre seus pontos de vista e suas ideias.

4. Análise dos resultados. Nesta etapa, as dificuldades encontradas pelos estudantes são novamente trabalhadas. Auxiliando nas dificuldades anteriormente observadas.
5. Consenso. Ao finalizar a análise da atividade, busca o acordo entre os estudantes sobre o resultado do problema.
6. Formalização. Em conjunto, professor e estudantes elaboram uma síntese formal sobre os conhecimentos trabalhados na atividade, as definições e demonstrações sobre os conteúdos propostos.

Para auxiliar na construção de uma atividade investigativa como esta, recomenda-se que professores utilizem outros recursos auxiliares, como a calculadora, materiais concretos, jogos e até mesmo meios tecnológicos.

Outro ponto importante a se destacar é sobre o papel do professor. Em meio a uma atividade como esta, o professor se torna um agente observador, consultor, organizador, mediador, interventor e incentivador da aprendizagem. Sua função é lançar desafios e acompanhar seu desenvolvimento e auxiliar no decorrer do processo de resolução, intermediando para o aluno pensar (ONUChic, 1999).

Tentativa de Acerto e Erro

Ainda presenciamos uma época em que a escola valoriza o aluno que é pertinente em notas acima da média, associando esta característica ao sucesso. Em disciplina como matemática, o resultado final é mais importante do que todo o esforço construído durante todo o processo de aprendizagem por alguns educadores.

Em atividades que envolvam a resolução de problemas são de grande importância para que o professor busque trabalhar o erro de seus estudantes de forma conjunta, incentivando-os a pensar nas possíveis formulações de um problema e os possíveis caminhos para o insucesso da resolução de uma questão.

Abrahão (2007) afirma que a escola tem o hábito de usar o erro apresentados pelos estudantes como uma forma de classificação e exclusão, o que de fato contribui para as más notas e as reprovações em uma sala de aula.

Por se tratar de avaliar todo o contexto do aprendizado, o erro é uma ferramenta muito importante para o professor identificar as dificuldades de seus estudantes, além do mais, o erro do resultado final não pode interferir em todo corpo da resolução de um problema. O erro é um uma tática muito importante, podendo ser tratado como uma possibilidade e uma realidade persistente na construção de saberes (PINTO, 2009).

Para Almeida *et al.* (2016) não é o suficiente para o professor somente verificar se o aluno errou na resolução de seu problema, deve avaliar todo o processo que o levou até o resultado final. Ao ver, por meio desta análise, obviamente observando o erro que o aluno teve, o professor consegue abrir um leque de debate para a sala e apresentar como forma corretiva.

Almeida *et al.* (2016) ainda afirma que o professor precisa favorecer situações para que o aluno possa testar suas hipóteses a fim de confirmar se suas afirmações estão corretas ou erradas.

O erro encontrado nas atividades dos estudantes pode ser reconhecido como um objeto de investigação para o professor, permitindo-o uma reflexão sobre sua prática pedagógica profissional e aos estudantes um ensino e aprendizagem de melhor qualidade, auxiliando-os a

serem seres críticos quanto às escolhas tomadas para solucionar um problema (ALMEIDA *et al.*, 2016).

O erro pode ser apresentado para toda sala de forma discreta, ou seja, sem apresentar o nome do aluno para não causar constrangimento. A estratégia consiste em expor à sala sobre as possíveis técnicas erradas que podemos adotar para conduzir um problema e, assim, evitar que a mesma medida adotada seja repetida, prevenindo de erros futuros.

Almeida *et al.* esclarece que o professor

não deve se propor a conduzir o aluno a situações de erro, mas que o erro ao ser, identificado e retificado, pode vir a configurar-se como uma importante estratégia didática para o processo de ensino e aprendizagem, tornando-se um erro construtivo no desenrolar desse processo (2016, p.5).

Quando se trata de erro, algumas pessoas podem associar essa questão em considerar tudo o que o aluno escreve como certo, o que contraria esta teoria. O que ela realmente enaltece é que o professor deve considerar todo o processo construtivo em uma avaliação e, por meio do erro, usar essa tática como um diagnóstico para evitar tais equívocos novamente.

Seguindo a linha de Almeida *et al.*

o erro, tratado como uma estratégia didática é alicerce na pedagogia de concepção construtivista [...], que busca redirecionar as práticas dos professores, ampliando seu olhar com vistas a mediar a construção de hipóteses que impulsionam na reflexão e construção do conhecimento do aluno (2016, p.5).

Levando essa tática para dentro do ensino da computação, dito de um modo geral, o professor pode ampliar os diversos olhares que um aluno pode trabalhar com programação.

Além de poder exhibir as diferentes formas de programar um único problema proposto pelo professor, as situações que conter erros podem ser expostas e debatidas sobre todos, com o objetivo de não ocorrer a mesma falha novamente.

Em se tratando de robótica, que é um dos campos da computação, essa teoria se aplica de forma plausível, tendo em consideração que os estudantes podem levantar hipóteses, esquematizar os caminhos para a solução e debater sobre o erro das montagens ou da programação adotada pelo robô.

Tendo em vista a abordagem e a importância de analisar o erro, acredita-se que o erro faz parte da construção e do aperfeiçoamento do conhecimento. Podendo contribuir para a formação de estudante de forma que o auxilie em analisar e criticar os caminhos adotados para a solução de seu problema.

Seção III

Propondo uma sequência didática para o professor de robótica educacional

A proposta a ser construída será de acordo com as teorias apresentadas anteriormente. Percebe-se que essas teorias, embora diferentes, possuem diversos momentos em que suas características são harmônicas, sendo possível trabalhar com todas em sala de aula com uma única atividade planejada.

Mas, antes de formular um processo cabe debater sobre esse planejamento de atividade. Uma das competências do professor para executar suas atividades de forma clara e coesa é o planejamento. Este planejamento auxilia ao profissional garantir melhores resultados e atingir seus objetivos em sala de aula.

O planejamento é um

plano de intervenção na realidade, aliando às exigências de intencionalidade de colocação em ação, é um processo mental, de reflexão, de decisão, por sua vez, não uma reflexão qualquer, mas grávida de intenções na realidade (VASCONCELLOS, 200, p.43).

O planejamento é necessário para direcionar o trabalho do professor para que ele aconteça de forma organizada e consciente, gerando mudanças em seus estudantes (SCHEWTSCHIK, 2017).

Um planejamento claro e sucinto deve conter algumas informações, as quais detalharemos neste relato, são elas: tempo a se gastar, tema, materiais necessários, objetivos, relato de como o professor pretende abordar a aula, avaliação e resultados esperados.

O tema é o primeiro passo para o professor planejar sua aula. Aconselha que o professor escolha um tema que tenha impacto com a realidade do aluno para concretizar a formação cidadã e crítica do educando. Ao escolher o tema, o professor deve buscar a

montagem do robô, associando essa montagem ao tema proposto e a realidade a ser trabalhada.

Vale ressaltar que o professor deve conhecer e ter um mínimo de domínio sobre o material que trabalhará, pois o manuseio de cada equipamento de robótica varia de acordo com cada fabricante, em alguns casos é necessário até montar o robô em dias anteriores a aula para realizar testes e verificar se a aula é compatível com o nível escolar da sala de aula.

Definindo o tema de acordo com o material de trabalho, os objetivos devem estar relatados de forma clara, direcionando sobre quais ganhos o professor deseja que ocorra com a aula construída junto a seus estudantes (SCHEWTSCHIK, 2017).

É importante o professor relatar como a aula será conduzida, detalhando todas suas etapas e prevendo o tempo que gastará em cada etapa. Esta organização facilita no controle do tempo para a execução da aula, a fim de não ultrapassar os limites ou ficar com o horário ocioso. Além do mais, essas especificações auxilia todo corpo escolar a se manter atualizado quanto ao projeto pedagógico que o professor esta trabalhando em sala de aula.

A avaliação descreve qual procedimento o professor utilizará para avaliar sua sala de aula. Em aulas que trabalham a construção de conhecimentos, o professor deve levar em consideração todo o processo construtivo e o diálogo dos estudantes, sendo o resultado final somente uma consequência de toda a aula. (LIBÂNEO, 2003)

Os resultados esperados são garantidos de acordo com os objetivos traçados anteriormente. Porém a construção de uma aula depende de todo o corpo que a compõe, mas a organização do professor quanto ao seu plano de execução o auxilia na obtenção de melhores resultados (SCHEWTSCHIK, 2017).

É indispensável o uso do planejamento em aulas que abordam a robótica como uma das ferramentas de ensino e aprendizagem. O professor necessita prever quais os passos devem seguir, quantas aulas utilizarão e quais os momentos descritos.

Dessa forma, com a escolha do tema e o planejamento, o professor deve tentar prever uma sequência didática para a execução de suas aulas. De acordo com as teorias de Almeida *et al.* (2016), Biembengut (1999), Onuchic (1999) e Ponte *et al.* (2003), apresentamos os momentos da sequência didática proposta nesta pesquisa:

1. Problematização
2. Construção do robô e programação

3. Teste de programação
4. Debate inicial
5. Trabalhando com erros de montagem e programação
6. Debate final

É importante ressaltar que esta sequência é exclusiva para se trabalhar no momento da aula, a escolha do tema e o planejamento deve ser formulada antes, sendo duas ferramentas importantes e independentes das ações praticadas em sala de aula.

Onuchic (1999) em suas atividades esclarece que o papel do professor, na teoria de Resolução de Problemas, é ser um agente observador, consultor, organizador, mediador, interventor e incentivador da aprendizagem. Sua função é lançar desafios e acompanhar seu desenvolvimento e auxiliar no decorrer do processo de resolução, intermediando para o aluno pensar. Teóricos como Biembengut (1999) e Ponte *et al.* (2003) relatam semelhantemente em seus trabalhos.

Dessa forma defendemos que o papel do professor seja semelhante. A intenção neste trabalho é propor uma sequência que fuja do meio tradicional, ou seja, professor propõe uma montagem qualquer e o aluno constrói e programa com sua ajuda, sendo necessárias metodologias que transformem os modos de olhar dos alunos.

Aqui nesta metodologia, o professor de robótica deve lançar o problema a ser trabalhado, dialogar, perguntar o que está sendo construído, auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, sempre questionar em vez de entregar a resposta pronta. Também é de extrema importância que professor solicite o registro dos estudantes sobre a atividade para trabalhar no quinto momento descrito desta metodologia.

Essa metodologia aplica-se tanto para aulas que executem somente a montagem dos robôs, com o propósito de analisar os diferentes tipos de montagens ou o mau funcionamento delas. Ou também podem ser elaboradas de acordo com a programação do robô, tendo em vista a análise da programação, ou suas falhas. Sendo também que pode ser planejada de acordo com a junção da construção do robô e da programação.

Abaixo apresentaremos detalhadamente as características de cada momento desta sequência didática.

Problematização

A problematização é o momento inicial da aula. Nesta etapa o professor divide os grupos em sala de aula e apresenta a situação-problema. A situação-problema pode ser apresentada em forma de vídeo, texto, fotos, ser narrada ou até outro recurso. Nela o professor lança o desafio e deixa os estudantes pensarem sobre a solução.

Em um de seus trabalhos, Cabral relata que ao *Lançar um desafio* (o professor deve) *deixar que o objeto seja criado*. Cabral exemplifica com uma de suas experiências relatando a construção de *um robô para levar o carro com problemas mecânicos até a casa* (..) *O aluno está livre para resolver esse problema como achar melhor* (CABRAL, 2010. P. 38-39).

O desafio pode ser uma programação, uma montagem, ou os dois, tudo tem que estar bem especificado na apresentação do problema. Vale lembrar também que é de grande importância que o problema esteja ligado ao cotidiano do aluno, ou a algum problema social pertinente na sociedade, visando o aluno buscar uma solução.

Cabral afirma que o professor pode

lançar um desafio que seja um problema na realidade em que cerca a comunidade e promover a construção de uma solução. O problema a ser resolvido pode ser como automatizar o acendimento de luzes de um prédio para que se economize mais energia elétrica, por exemplo, ou ainda a construção de um carro-coletor de lixo movido a energia solar (CABRAL, 2010. P.38-39).

Esta etapa está também designada para as discussões iniciais dos estudantes, como irão montar o robô, quais as metas e objetivos, como programar, quais as possíveis soluções. Como dito antes, o professor necessita caminhar sobre todos os grupos para acompanhar o que está acontecendo e sempre solicitar para que registrem todo o processo de construção.

Construção do robô e programação

A construção é o momento em que o grupo de estudantes montará seu robô para programá-lo de acordo com o plano de execução adotado no momento anterior. Nesta etapa, o professor pode sugerir que os estudantes busquem diferentes soluções para as montagens e programações da situação problema inicial.

Propor uma montagem e solicitar que ela seja programada está diretamente ligada à resolução de problema. Porém, tudo deve ser bem explicitado para que haja diversas soluções, ou tentativas de soluções, para que assim os sucessos e os erros cometidos possam voltar à tona para as discussões.

Este momento deve ser observado atentamente pelo professor, pois caso haja programações erradas, elas poderão ser utilizadas a favor dos estudantes em momentos adiante para superação de dificuldades, como afirma Almeida *et al.* (2016).

A avaliação desta atividade não será somente o resultado final, no caso o robô montado e programado deve ser levado em consideração, assim como todos momentos. O professor deve observar como está o trabalho em equipe, a organização, a harmonia, o debate e a participação dos estudantes.

Programar errado ou montar um robô que não consiga funcionar devido a alocação de suas peças é importante para o professor de robótica analisar junto a seus estudantes com o intuito de superar qualquer dúvida ou dificuldades.

É nesta etapa que nos deparamos de frente com a modelagem. Aqui o aluno deve ser livre e incentivado a modelar a montagem e a programação de seu robô. Modelar uma programação não é uma tarefa simples, pois deve se obedecer alguns algoritmos para que possa modelar a programação de um determinado robô.

Como forma de aperfeiçoar esta etapa, notamos que Cabral sugere que o professor

pode partir de uma construção inacabada e solicitar que seja dada a continuidade da construção e sua programação. O professor pode apresentar uma montagem com motores e engrenagens, por exemplo, e solicitar que seja construído e programado um objeto que inclua aquela construção. Pode-se, ainda, apresentar uma construção completa, como um robô-carro, por exemplo, e solicitar que seja incluídos sensores de toque para que funcione como “bate e volta” (CABRAL, 2010. P. 38-39)

A construção é um dos momentos fundamentais para trabalhar com robótica, porém em determinadas atividades ela pode não existir, por exemplo, em áreas que se analisa programações ou desafios com rascunhos sobre planejamento para execução de projeto.

Testes de programação

Após montar o robô e programar os estudantes devem testar seus protótipos. O teste auxilia na verificação das hipóteses levantadas anteriormente, Assim como também analisada por Biembengut (1999) é necessário que haja os testes em atividades como estas, o objetivo é poder em conjunto corrigir o que não cumpriu os objetivos e aperfeiçoar suas montagens e programações.

É necessária a presença dos testes nos robôs, pois com eles os estudantes podem reprogramar ou verificar o que há de errado com seu robô. É aconselhável que o professor solicite que os estudantes não desfaçam dos arquivos modificados, eles servem para analisar possíveis erros na programação ou no robô e avaliar a evolução do protótipo.

Neste caso, além do registro, os estudantes devem salvar seus arquivos de programação para disponibilizar ao professor, com o objetivo de reconhecer erro para solucionar as dificuldades.

Debate inicial

O debate será aberto a todos os grupos de estudantes para expor seus protótipos, suas programações, seus planos de trabalho. A importância deste momento se dá devido a vasta pluralidade de programações e montagens que possam surgir. É necessário que os estudantes conheçam o trabalho de outros colegas, a fim de debater e ampliar seus campos de conhecimentos.

Nesse momento, os estudantes tomam o lugar do professor. Cada grupo explica como traçou suas metas para execução do trabalho, como montou e programou. É necessário que mostre sua programação aos demais estudantes para o conhecimento de todos.

Iniciativas como esta podem incentivar em reduzir a timidez e preparar para apresentações futuras, treinar o diálogo saudável e educado e até mesmo incentivá-los e mostrar que são capazes de construir conhecimentos em equipe.

Trabalhando com erros de montagem e programação

Este momento é aconselhável que seja trabalhado em uma nova aula, porém pode ser incorporada em uma única, a depender do tempo disponível. Para identificar as dificuldades dos estudantes o professor necessita analisar os seus registros, para isso é necessário estudar todas as anotações entregues.

O professor deve elaborar um documento de apresentação para expor a toda a sala os arquivos e registros que apresentam erros. Não é necessário que exponha os nomes do grupo, tudo pode ser realizado de forma discreta.

Ao fazer este levantamento e levar pra aula, o professor continua com sua função de questionar e incentivar a sala de aula a propor uma solução. Ao expor o arquivo que apresente erro, o professor deve questionar aos estudantes sobre onde se encontra o erro no registro.

Deixar que os estudantes debatam sobre esses erros facilitam para que eles não cometam mais os mesmos problemas, para que até mesmo os que erraram, possam contribuir para o aperfeiçoamento de seus conhecimentos.

Como Almeida *et al.* (2016) relata, o erro deve ser levado em consideração como uma medida que possa prevenir que o mesmo aconteça em outras oportunidades futuras. Levar o erro em debate auxilia aos estudantes a enxergarem que por meio de seus erros podemos resolver diversas dificuldades.

Cabral sugere *apresentar uma programação já pronta, que possui um erro ou “bug”, e os estudantes poderão investigar e corrigir o erro. Os “bugs” podem estar relacionados com falta ou excesso de comandos, ou ainda na direção do giro dos motores* (Cabral, 2010. P. 38-39).

Além da programação, Cabral indica *apresentar uma construção pronta, que possui um erro ou “bug”, e os estudantes poderão investigar e corrigir o erro. Os erros podem estar relacionados à falta ou excesso de peças, conexões, cabos, engrenagens entre outros* (CABRAL, 2010. P. 38-39).

O erro pode ser explorado em diversas modalidades trabalhando robótica, pode ser planejado ou coletando os dados por meio de seus estudantes.

Debate final

O debate final visa aos estudantes dialogarem sobre todo o conhecimento construído de acordo com todo o processo educativo. Nele podem refletir sobre as aulas e seu desempenho.

O diálogo sempre deve estar presente nesta metodologia de ensino, pois por meio do debate incentivamos ao bom diálogo, troca de experiência e conhecimentos e ainda damos oportunidade para explorar e trabalhar os diferentes opiniões e pontos de vista.

Além do mais, por meio do bom diálogo, o professor pode buscar a trabalhar os valores do respeito e da educação, uma vez que é necessário ser compreensivo para escutar o outro e, assim, responde-lo de forma cordial.

Seção IV

Fechando a sequência didática

Analisar outros autores possibilita para que o pesquisador conheça diferentes opiniões e enalteça melhor seu ponto de vista e sua prática profissional. Estudar diversas metodologias pôde garantir um campo de conhecimento maior, oportunizando reflexão para uma prática didática mais elaborada.

As tendências de Almeida *et al.* (2016), Biembengut (1999), Onuchic (1999) e Ponte *et al.* (2003) puderam dar uma base teórica muito forte para a construção desta pesquisa, tendo em vista que todos têm a preocupação com o ensino e aprendizagem dos estudantes e em melhorar suas práticas profissionais como pesquisadores e professores.

Esta sequência didática foi construída de acordo com suas bases teóricas, conservando momentos que valorizam a participação do aluno em sala de aula e o professor como um auxiliar em todo o processo de ensino e aprendizagem, de fato, encontramos diversas características dos teóricos estudados em suas diversas fases.

Além do mais, esta sequência busca auxiliar no trabalho do professor de robótica com seus estudantes. Quando se trabalha robótica, muitos profissionais levam em consideração a montagem e programação ensinada pelo professor e aprendida pelo aluno, o que de fato, na maioria dos casos não acontece.

Esta sequência metodológica preza para que o aluno tenha um ensino e aprendizagem melhor, construir o robô e programar de acordo com suas pesquisas e experiências, o professor neste processo é apenas um membro auxiliar para este processo.

Acredita-se também que trabalhar o erro do aluno decorrente das aulas com robótica, o professor consegue identificar as dificuldades que eles podem apresentar. Como forma preventiva, diagnosticar e trabalhar a dificuldade do aluno pode auxiliar para que o mesmo erro não se repita novamente.

Esta sequência também foi elaborada pensando na formação cidadã e crítica dos estudantes. A escolha do tema ligado a questões da sociedade e o debate em sala de aula cooperam para obter troca de experiências, contribuindo para a expansão dos conhecimentos vivenciados em sala de aula, sendo estimulados na prática cidadã fora dela também.

Esta sequência foi elaborada com o intuito de auxiliar o professor de robótica em suas aulas. Muitas das vezes se encontra trabalhos que relatem experiências com a robótica, em poucos casos se relata sobre alguma metodologia de ensino aplicada. Esta sequência didática também busca organizar melhor os momentos da aula, a fim de preservar a construção de conhecimento para que sejam praticados fora da sala de aula.

Referências bibliográficas

ABRAHÃO, M. H. M. B (Org.). **Avaliação e erro construtivo libertador: uma teoria – Prática includente em Educação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

ALMEIDA, Daniela Maria; PIZANESCHI, Fabiane Passarini; DARSIE, Marta Maria P. **O Erro no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática:: Sua Relação Com de Aprendizagem no Contexto Escolar**. São Paulo: SBM, 2016. 1 p. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7480_4035_ID.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2020.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Educação e Robótica Educacional na escola Pública: As Artes do Fazer**. 2011. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

CABRAL, C. (2010). **Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento**. Porto Alegre.

BIEMBENGUT, Maria S. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e Aprendizagem de Matemática**. Blumenau: Ed. Da Furb, 1999.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p.199-218. Disponível em: <http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Lourdes_Onuchic_Resol_Problemas.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2020.

PONTE, João P; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 149p.

SCHEWTSCHIK, Annaly. **O planejamento de Aula: Um Instrumento de Garantia de Aprendizagem**. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26724_13673.pdf>. Último acesso em: 28 mar. 2020.

SEREIA, Desses A. O. PIRANHA, Michele M. **Aulas práticas investigativas: uma experiência para a formação de estudantes participativos**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ciencias/Artigos/aulas_prat_investig.pdf> Último acesso em: 01 abr. 2020.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político pedagógico**. 9 ed. São Paulo: Libertad, 2000.

SOBRE OS AUTORES

Hutson Roger Silva

Professor de Matemática da rede pública com especialização em Supervisão, Gestão e Inspeção Escolar e em Tecnologia, Linguagens e Mídias em Educação. Possui mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e desenvolve pesquisas no campo da robótica educacional com ênfase na inclusão de crianças especiais e competições.

Walteno Martins Parreira Júnior

Professor do ensino público graduado em Ciência da Computação e Pedagogia. Especialista em Informática em Educação e também Especialista em Design Instrucional. Possui mestrado em Educação na área de Saberes e Práticas Educativas. Desenvolve pesquisas nas áreas de Educação a Distância, Saberes e Práticas Educativas, Tecnologia Educacional, Software Livre e Análise de Algoritmos

Arlindo José de Souza Junior

Professor de Matemática na rede de ensino pública com mestrado em Educação Matemática e doutorado em Educação. Tem experiência e desenvolve pesquisas na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática e tecnologias digitais, atuando principalmente nos seguintes temas: saberes docentes, educação popular e cultura digital.

Hutson Roger Silva
Arlindo José de Souza Junior
Walteno Martins Parreira Junior

PASSO A PASSO ROBÓTICA:

UMA PROPOSTA DE SEQUENCIA DIDÁTICA
PARA O PROFESSOR DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
[@epublicar](https://www.instagram.com/epublicar)
[facebook.com.br/epublicar](https://www.facebook.com/epublicar)



2020

Hutson Roger Silva
Arlindo José de Souza Junior
Walteno Martins Parreira Junior

PASSO A PASSO ROBÓTICA:

UMA PROPOSTA DE SEQUENCIA DIDÁTICA
PARA O PROFESSOR DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
[@epublicar](https://www.instagram.com/epublicar)
[facebook.com.br/epublicar](https://www.facebook.com/epublicar)



2020