



A Utilização da Robótica no Ensino das Disciplinas de Lógica e Linguagem de Programação do Curso Técnico do IFPI

Sandra Elisa veloso Aguiar
Estélio Silva Barbosa

RESUMO

Aprender a programar é mais do que uma mera codificação, é pensar de forma diferente, o que exige maior esforço, mesmo na resolução de problemas que sejam pouco complexos. Assim, a pesquisa é norteada pela seguinte pergunta: quais os resultados alcançados com a utilização da robótica no ensino da lógica e linguagem de programação do curso técnico em informática do IFPI? Esse trabalho objetivou investigar os resultados alcançados com a utilização da Robótica, no ensino de lógica e linguagem de programação. Bem como, investigar aspectos históricos da robótica, descrever as etapas das atividades relacionadas à utilização da Robótica no decorrer da disciplina e elencar o ponto de vista e as experiências vividas pelos alunos. O trabalho ocorreu como uma pesquisa aplicada, descritiva, com abordagem qualitativa. A aprendizagem significativa faz com que o aluno relacione conceitos já existentes em sua estrutura cognitiva, às novas ideias propostas pelo professor, desde que elas lhe façam sentido. Assim, a robótica educacional conhecida também como robótica pedagógica ou robótica educativa é um importante recurso no processo de ensino aprendizagem e explora diversos temas dentro do currículo escolar. E por onde passa proporciona ao aluno um ambiente favorável para o seu desenvolvimento lógico e criativo ligando diferentes conhecimentos em diferentes áreas.

Palavras-chave: Algoritmo; Lógica de programação; Robótica Educacional.

ABSTRACT

Learning to program is more than just coding, it's thinking differently, which requires more effort, even when solving problems that are not very complex. Thus, the research is guided by the following question: what are the results achieved with the use of robotics in the teaching of logic and programming language in the technical course in informatics at the IFPI? And it aimed to investigate the results achieved with the use of Robotics, in the teaching of logic and programming language. As well as investigating historical aspects of robotics, describing the stages of activities related to the use of robotics during the course and listing the point of view and experiences lived by the students.

Aguiar, S.E.V., Barbosa, E.S.; A Utilização da Robótica no Ensino das Disciplinas de Lógica e Linguagem de Programação do Curso Técnico do IFPI. Revista Portuguesa de Educação Contemporânea V.3, Nº2, p.40-55, Ago./Dez. 2022. Artigo recebido em 02/10/2021. Última versão recebida em 01/11/2021. Aprovado em 18/12/2021.

The work took place as an applied, descriptive research with a qualitative approach. Meaningful learning makes the student relate existing concepts in their cognitive structure to the new ideas proposed by the teacher, as long as they make sense to them. Thus, educational robotics, also known as pedagogical robotics or educational robotics, is an important resource in the teaching-learning process and explores various themes within the school curriculum. And wherever he goes, he provides the student with a favorable environment for his logical and creative development, linking different knowledge in different areas.

Key words: Algorithm; Programming logic; Educational Robotics.

1 INTRODUÇÃO

As disciplinas de lógica e linguagem de programação apresentam um índice elevado de dificuldade de aprendizagem e compreensão, o que resulta em reprovação e evasão escolar nos cursos técnicos em informática. Gomes e Mendes (2007) afirmam que, muito embora exista uma série de instrumentos que apresentam resultados positivos, continuam a existir problemas que prevalecem no ensino da programação. Segundo Price, Hirst, Johnson, Petre e Richards (2002, citado por SANTOS, FERMÉ & FERNANDES, 2009) os métodos de ensino tradicionais, por um lado criam dificuldades ao aluno na compreensão dos problemas, e por outro lado, não lhe permitem reconhecer utilidade. Aprender a programar é mais do que uma mera codificação, é pensar de forma diferente, o que exige maior esforço, mesmo na resolução de problemas que sejam pouco complexos. Chella (2002, citado por SANTOS et al., 2009) argumenta ser esta não uma realidade exclusiva dos alunos que apresentam problemas de aprendizagem ao longo do seu percurso escolar. E que é visível a dificuldade que os alunos demonstram em aplicar os conhecimentos teóricos em situações reais.

A questão norteadora do presente trabalho foi: quais os resultados alcançados com a utilização da robótica no ensino da lógica e linguagem de programação do curso técnico em informática do Instituto Federal do Piauí - IFPI? Assim, o trabalho apresenta como objetivo geral investigar os resultados alcançados com a utilização da Robótica, no ensino de lógica e linguagem de programação. Os objetivos específicos assim elencam-se: apresentar os aspectos históricos da robótica, descrever as etapas das atividades relacionadas

à utilização da Robótica no decorrer da disciplina, elencar os pontos de vista e as experiências vividas pelos alunos.

Esse trabalho utiliza como método a pesquisa descritiva, pois teve por objetivo descrever as características do objeto estudado, bem como proporcionar uma nova visão sobre essa realidade já existente. Quanto à abordagem foi uma pesquisa quantitativa e qualitativa. Para o levantamento de dados, foram utilizados no decorrer da pesquisa questionários estruturados, aplicado aos alunos, da 3ª Série, do Curso Técnico Integrado ao Médio em Informática, do Campus Teresina Central, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, em dois momentos da disciplina Tópicos Especiais.

2 A TECNOLOGIA ROBOTICA NO ENSINO

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, coloca a tecnologia, comunicação e inovação como temas que ganham cada vez mais espaços expressivos na aprendizagem. Entre as dez competências gerais apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), duas delas cita a tecnologia como habilidade para o aprendizado. Enquanto uma diz respeito ao uso das linguagens tecnológicas e digitais, a outra fala em usar a tecnologia de maneira significativa, reflexiva e ética.

Para Martins (2016) LDB reconhece em seu Art. 32, item II, que a formação básica do cidadão deve se organizar mediante, entre outros aspectos, "a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a 'sociedade". A palavra "tecnologia" aparentemente pouco enfatizada nesse trecho, precisa ser melhor analisada em termos de impactos no cenário educacional, principalmente no que se refere a políticas públicas, voltadas para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no espaço escolar.

O termo robótica refere-se ao estudo e à utilização de *robots*, e foi pela primeira vez escrita pelo cientista e escritor Isaac Asimov, em 1942, numa pequena história intitulada "*Runaround*". Este autor propôs, ainda, a existência de três princípios aplicáveis à robótica. São eles:

- “um robô nunca deverá atacar um Homem”;

- “um robô deverá sempre obedecer a ordens dadas por humanos, desde que não conflita com a primeira lei”;
- “um robô deve proteger a sua própria existência, desde que não conflita com a primeira e segunda ordem”.

Esses princípios irão permanecer como padrão no desenvolvimento de robôs. Mas, vale ressaltar que as normas propostas por Asimov são, atualmente, entendidas numa perspectiva puramente de ficção, pois no tempo em que foram escritas não se imaginava o rápido crescimento desta área.

Para Azevedo (2010) historicamente parece haver razões de crer que teriam sido os gregos que construíram o que se pode chamar de primeiros robôs. Ctesibius, um matemático e engenheiro grego que viveu cerca de 285-222 a.C. em Alexandria, arquitetou uma série de aparelhos robóticos, o mais famoso destes, foi a clepsidra ou relógio de água, o qual constitui-se um dos primeiros sistemas criados pelo homem para medir o tempo.

Há também relatos sobre Heron de Alexandria, matemático e mecânico grego, que construiu diversas invenções na área da automação. E dentre seus sistemas robóticos está a primeira máquina de vender bebidas da história, na qual a pessoa colocava uma moeda e recebia um jato de água. Nasceu em 10 d.C., e faleceu em 70 d.C. John Hungerford Pollen, porém, considera que Heron viveu no século III a.C. Também construiu um autômato que possuía autonomia para andar para frente e para trás movido por engrenagens em um sistema que utilizava a energia cinética de grãos de trigo que caíam de um recipiente no topo do autômato. Criou também o primeiro motor a vapor documentado na história (AZEVEDO, 2010).

Leonardo Da Vinci, cientista, matemático, engenheiro, inventor, anatomista, pintor, escultor, arquiteto, botânico, poeta e músico é reverenciado até os dias atuais por sua engenhosidade tecnológica. Concebeu ideias muito à frente de seu tempo, como helicóptero, tanque de guerra, o uso da energia solar, calculadora, dentre outros. Porém um número relativamente pequeno de seus projetos chegou a ser construído. Entre seus projetos desenvolveu os planos de um cavaleiro que se deveria mover autonomamente, mas como se tivesse no seu interior uma pessoa. Este artefato que alguns designam por “Robô de Leonardo” era usado para entretenimento da realeza (AZEVEDO, 2010).

No mundo da robótica, Jacques de Vaucanson, inventor e artista francês, também se destaca. Em 1738 ele criou o primeiro robô funcional, um androide que tocava flauta, assim como um pato mecânico que se alimentava.

O desenvolvimento inicial dos robôs baseou-se no esforço de automatizar as operações industriais. Este esforço começou no século XVIII, na indústria têxtil, com o aparecimento dos primeiros teares mecânicos. Com o progresso da revolução industrial, as fábricas procuraram equipar-se com máquinas capazes de realizar e reproduzir, automaticamente, determinadas tarefas. Mas a criação de verdadeiros robôs só foi possível com a invenção do computador em 1940, e dos contínuos aperfeiçoamentos das partes que o constituem.

O primeiro robô industrial desenvolvido foi o *Unimates*, por George Devol e Joe Engleberger, no final da década de 50, início da década de 60. Engleberger, por sua vez, pela construção do primeiro robô comercial foi apelidado de "pai da robótica". Outro dos primeiros computadores foi o modelo experimental chamado *Shakey*, desenhado para pesquisas em Standford, no final da década de 60. Joseph F. Engelberger, considerado o pai da robótica por construir e vender o primeiro robô industrial mencionou, em certa ocasião, seu entendimento acerca do que seria um em uma única frase: (AZEVEDO, 2010) "*I can't define a robot, but I know one when I see one.*" (Eu não posso definir um robô, mas eu reconheço um quando o vejo.)

É possível observar que na robótica há vários tipos de robôs, com complexidades e utilidades distintas. E que podem ser classificados de acordo com suas gerações tecnológicas (AZEVEDO, 2010).

Primeira Geração

São basicamente os braços robóticos industriais como o de Joe Engelberg. Seu movimento é programado previamente e realizam apenas a repetição de uma sequência fixa de passos. Possuem sensores que adquirem dados apenas do estado interno do robô. E para que sua programação seja bem executada requer um ambiente bem estruturado, com objetos bem posicionados. Outro exemplo de robô desta geração eram os braços para coleta de amostras submarinas.

Segunda Geração

São robôs dotados de sensores externos e internos. A programação adotada permite que se adéquem as situações nas quais tais dispositivos se

encontram. Nesta geração houve o advento do uso de câmeras que capturam imagens as quais são comparadas com um banco de imagens, sensores de luz, toque, peso, etc. Como exemplo tem os robôs do tipo *hover* e os robôs montados com os kits mais comuns de robótica educacional.

Terceira Geração

É composta por robôs dotados de Inteligência Artificial. Fazem uso de mecanismos como visão computacional, síntese e reconhecimento de voz, atualização de posicionamento, algoritmos de rotas, heurísticas, e simulação de comportamento humano ou animal – entre outras características. Podem ser dotados de componentes físicos, ou se apresentar apenas em mundos virtuais, como jogos de computador. Em algumas aplicações, robôs podem coexistir tanto no mundo real quanto possuir uma representação no mundo virtual, através de uma plataforma conhecida como hiper presença. Os robôs mais conhecidos desta geração são de aplicações militares e/ou biológicas, ou ainda robôs que simulam seres vivos.

2.1 ROBÓTICA EDUCACIONAL

Dentro deste contexto, onde se reúnem os diferentes tipos de dispositivos robóticos, emerge a robótica, tida como a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real, com pouco ou mesmo nenhuma intervenção humana (MARTINS, 2006).

A robótica proporciona diversas aplicações para o presente, a mais conhecida é a aplicação industrial, mas robôs podem ser usados em uma vasta gama de finalidades, como diversão (ex: brinquedos, atores, monstros de filmes), educação, realização de ações à distância e exploração de ambientes insalubres.

Assim, nasce a robótica educacional, que pode ser definida como um conjunto de conceitos tecnológicos aplicados à educação, em que o principiante tem acesso a computadores e *softwares*, componentes eletromecânicos como engrenagens, motores, sensores, rodas e um ambiente de programação para que os componentes acima citados possam funcionar. Além de envolver conhecimentos básicos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática e inteligência artificial, envolvidos no funcionamento de um robô.

A Robótica Educacional tem seu início com os trabalhos de W. Ross Ashby, médico psiquiatra britânico. Mas são poucos os registros sobre o seu início. Sabe-se que ele desenvolvia trabalhos na área da Cibernética. Onde tentava interpretar a Inteligência Artificial, criando situações que fossem fonte de estudo para o entendimento dos processos de aprendizagem no final da década de 40 e início de 50.

Outro nome ligado ao início da Robótica Educacional é Grey Walter, um reconhecido neurofisiologista, da mesma época que Ashby. Que elaborava robôs para analisar suas ações e compará-las sempre no sentido de aprendizagem através deles. Conectou a eletrônica à biologia, para criar os primeiros animais robóticos autônomos. As tartarugas, chamadas de Elsie e Elmer, que foram programadas para executar duas ações que consistia em evitar obstáculos grandes e recuar quando colidissem em um e procurar uma fonte de luz. Gray Walter estudava o “sistema nervoso” de suas tartarugas para afirmar que a interação com o meio ambiente resulta num comportamento inesperado e complexo (SANTOS 2014).

A robótica educacional conhecida também como robótica pedagógica ou robótica educativa é um importante recurso no processo de ensino aprendizagem e explora diversos temas dentro do currículo escolar. Envolve atividades de programação e montagem de robôs, e por onde passa proporciona ao aluno um ambiente favorável para o seu desenvolvimento lógico e criativo ligando diferentes conhecimentos em diferentes áreas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

No contexto metodológico o trabalho se inseriu, quanto a sua finalidade ou natureza, numa pesquisa aplicada e descritiva. Que segundo Appolinário (2011, p. 146), pesquisa aplicada é realizada com o intuito de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas”. Muitas vezes, nessa modalidade de pesquisa, os problemas emergem do contexto profissional e podem ser sugeridos pela instituição para que o pesquisador solucione uma situação-problema. Segundo argumenta Appolinário (2011, p. 147), na pesquisa descritiva o pesquisador se limita a “descrever o fenômeno observado, sem inferir relações de causalidade entre as variáveis estudadas”.

Quanto à abordagem foi uma pesquisa quantitativa e qualitativa. Onde dentro da perspectiva qualitativa, Moreira (2011a) afirma que este tipo de análise interpretativa de dados gera asserções de conhecimento, as quais são publicadas pelo pesquisador, sob a forma de um relatório ou artigo de pesquisa, enfatizando a importância da narrativa neste tipo de descrição.

Já a abordagem quantitativa é um método de investigação que tem como base os dados numéricos para identificar e analisar os campos pesquisados.

Para Rodrigues e Limena (2006, p. 89) a pesquisa quantitativa é compreendida:

[...] quando abordagem está relacionada à quantificação, análise e interpretação de dados obtidos mediante pesquisa, ou seja, o enfoque da pesquisa está voltado para análise e a interpretação dos resultados, utilizando-se da estatística. Também são utilizados programas de computador capazes de quantificar e representar graficamente os dados.

Na perspectiva de Appolinário (2011, p.150), a pesquisa quantitativa é a modalidade em que “variáveis predeterminadas são mensuradas e expressas numericamente. Os resultados também são analisados com o uso preponderante de métodos quantitativos, por exemplo, estatístico”.

O referido artigo resulta de uma pesquisa de campo no Campus do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, em que foi aplicado dois questionários em dois momentos da disciplina Tópicos Especiais, com alunos, da 3ª Série.

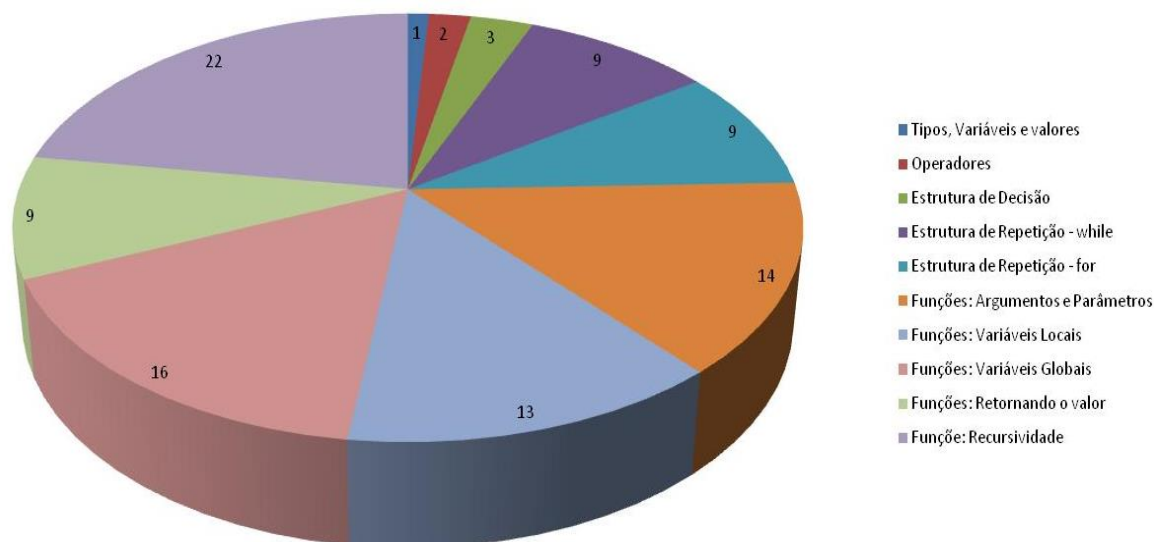
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sujeitos da pesquisa responderam a dois questionários estruturados referentes ao desenvolvimento da disciplina, e que foram desenvolvidos e aplicados através da ferramenta do Goolge Forms. Onde o primeiro questionário tinha como objetivo identificar os conteúdos com maiores dificuldades e que justificaria a elaboração dos desafios como forma de avaliar até que ponto a utilização da Robótica (Arduíno) pode ser uma ferramenta para a aprendizagem de algoritmo. O segundo questionário foi feito após a revisão dos conteúdos e aplicação dos desafios finais, que tiveram como base as respostas do primeiro questionário.

A Utilização da Robótica no Ensino das Disciplinas de Lógica e Linguagem de Programação do Curso Técnico do IFPI

A seguir temos o gráfico gerado a partir dos dados apresentados no Quadro 1 – Resposta Questionário 1, que foi: Assinale os conteúdos que você teve mais dificuldade de entendimento, na disciplina de algoritmos.

Gráfico 1 – Resposta Questionário1



Fonte: próprio autor (2022)

A partir da leitura das respostas percebe-se que quatro pontos foram os mais assinalados pelos alunos como aqueles com maiores dificuldades, pois foram apontados por mais de dez (10) alunos, ou seja, igual ou maior a 40% da turma, que era composta por 32 discentes. São eles: Funções: Argumentos e Parâmetros, com 14 alunos com dúvidas; Funções: Variáveis Locais, 13 alunos; Funções: Variáveis Globais, 16 alunos; e Funções: Recursividade, com 22 alunos. No universo de 32 alunos, essas dúvidas equivalem a 40% ou mais da turma.

Quadro 1- Maiores dificuldades apontadas pelos alunos

Questionário 1	
Conteúdos	% Alunos com dificuldade no tema
Funções: Variáveis Locais	40,63%
Funções: Argumentos e Parâmetros	43,75%
Funções: Variáveis Globais	50,00%
Funções: Recursividade	68,75%

Fonte: próprio autor (2019)

O quadro acima apresenta os conteúdos Tipos, Variáveis e Valores percentuais de dificuldade. Dessa maneira, foram realizadas atividades, com a utilização da Robótica (Arduíno), para sanar as dúvidas e dificuldades dos alunos nos itens acima. E posteriormente aplicados quatro desafios. Correspondendo, cada desafio, aos quatro itens que tiveram percentuais iguais ou maiores a 40% para as dificuldades identificadas pelos alunos no primeiro questionário.

Após as atividades de revisão e da aplicação dos quatro desafios ocorreu à aplicação do segundo questionário aos alunos.

O segundo questionário se procurou descobrir até que ponto, utilizando a solução Arduíno, foi SANADA a sua dificuldade nos quatro pontos elencados, no questionário anterior, como as maiores dificuldades.

Portanto, no segundo questionamento perguntou-se: Até que ponto, utilizando a solução Arduíno, foi SANADA a sua dificuldade nos pontos relacionados com maior dificuldade. Os alunos assinalaram de 1 a 5. Onde 1 é nenhum pouco; 2 pouco; 3 mais ou menos; 4 bom; e 5 ótimo.

Segue abaixo o Quadro 2– Demonstrativo das respostas do Segundo Questionário: até que ponto, utilizando a solução Arduíno, foi SANADA a sua dificuldade nos quatro pontos elencados por mais de 40% da turma, como os com mais dificuldade, no primeiro questionário. E logo após os gráficos de cada um dos pontos separadamente.

Quadro 2 - Demonstrativo respostas do questionário 2

Questionário 2			
Conteúdos	% Nível de aceitação da metodologia para ensino dos temas	% de alunos que consideraram pouca ou nenhuma ajuda o uso da metodologia no ensino dos temas	% de alunos que relataram dificuldades nesse ponto no primeiro questionário
Funções: Variáveis locais	84,40%	15,70%	40,63%
Funções: Argumentos e Parâmetros	96,90%	3,10%	43,75%

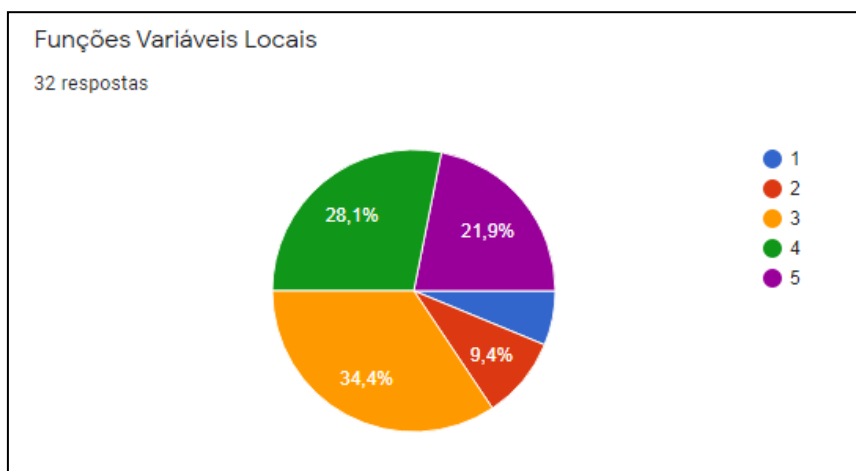
A Utilização da Robótica no Ensino das Disciplinas de Lógica e Linguagem de Programação do Curso Técnico do IFPI

Funções: Variáveis globais	81,20%	18,70%	50%
Funções: Recursividade	90,60%	9,40%	68,75%

Fonte: próprio autor (2019)

Com relação à Funções Variáveis Locais se foi SANADA a sua dificuldade tem-se o gráfico abaixo das respostas dos alunos:

Gráfico 2 - Questionário 2 Funções variáveis locais

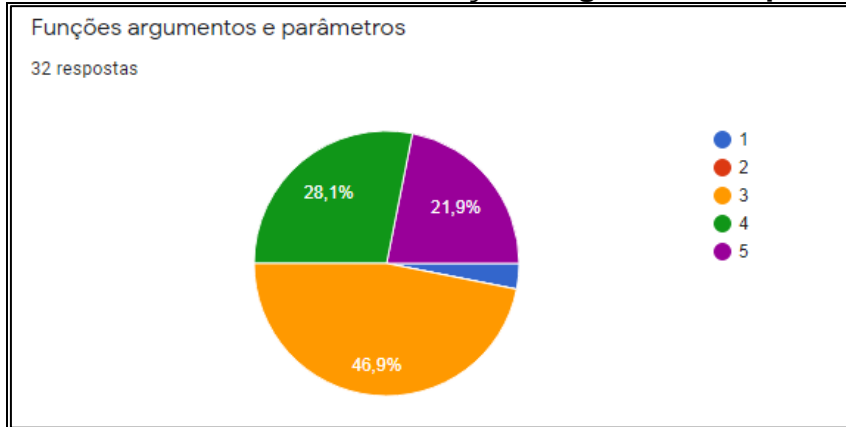


Fonte: próprio autor (2022)

A partir da leitura do gráfico acima, observa-se que para 15,7% (5 alunos) da turma houve pouca melhora, pois nenhum ou pouco SANADA foram as dificuldades. Mas, para 50% da turma o método proposto resultou em melhora, pois responderam que suas dificuldades, nesse tópico, foram bom (28,1%) ou ótimo (21,9%) para SANADA suas dificuldades. Somado aos 34,4%, que responderam que o método é tão bom quanto o tradicional, tem-se 84,4% de aceitação do método proposto. Vale lembrar, que para esse quesito, Funções Variáveis Locais, 13 alunos reportaram dificuldades no primeiro questionário, o que equivale a 40,63% da turma.

A segunda pergunta, sobre Funções argumentos e parâmetros teve a seguinte resposta:

Gráfico 3 - Questionário 2 Funções argumentos e parâmetros



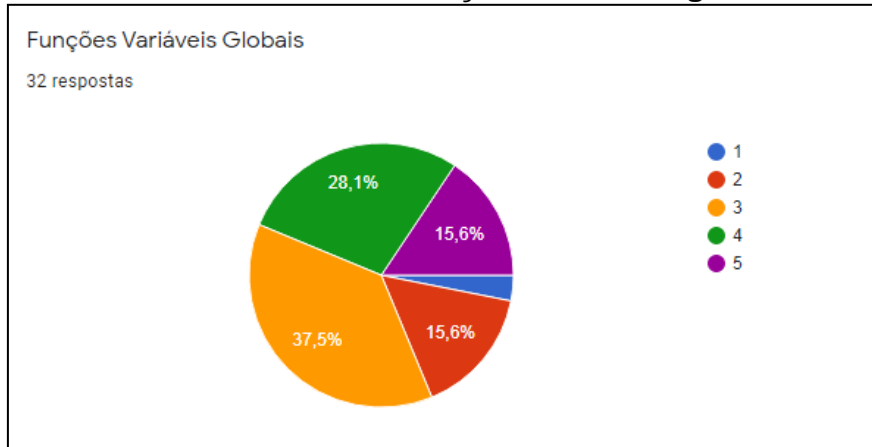
Fonte: próprio autor (2022)

Esse gráfico demonstra que para 28,1% dos alunos foi boa e que para 21,9% foi ótimo para SANADA suas dificuldades. Ou seja, para aqueles alunos, que na forma tradicional não conseguiram aprender de forma eficaz Funções Argumentos e Parâmetros, a solução utilizando Robótica (Arduino) conseguiu SANAR suas dificuldades. Perfazendo um total de 50% da turma. Indicando que houve uma melhora no entendimento do assunto. Ou seja, que para 50% da turma foram SANADA as dificuldades encontradas sobre Funções Argumentos e Parâmetros, havendo melhora no processo de aprendizagem. Somando-se a 46,9%, que responderam que o método adotado é tão bom quanto o tradicional, chegamos ao número de 96,9% de aceitação do método proposto.

Vale ressaltar, que nesse quesito 14 alunos do total de 32, ou seja, 43,75% dos alunos reportaram dificuldades.

Interessante relatar, também, que por serem de uma turma de terceiro ano, em que esses conteúdos de algoritmos já foram ministrados no primeiro ano, de maneira tradicional, muitos alunos já tinham conhecimento ou domínio do mesmo.

Gráfico 4 - Questionário 2 funções variáveis globais



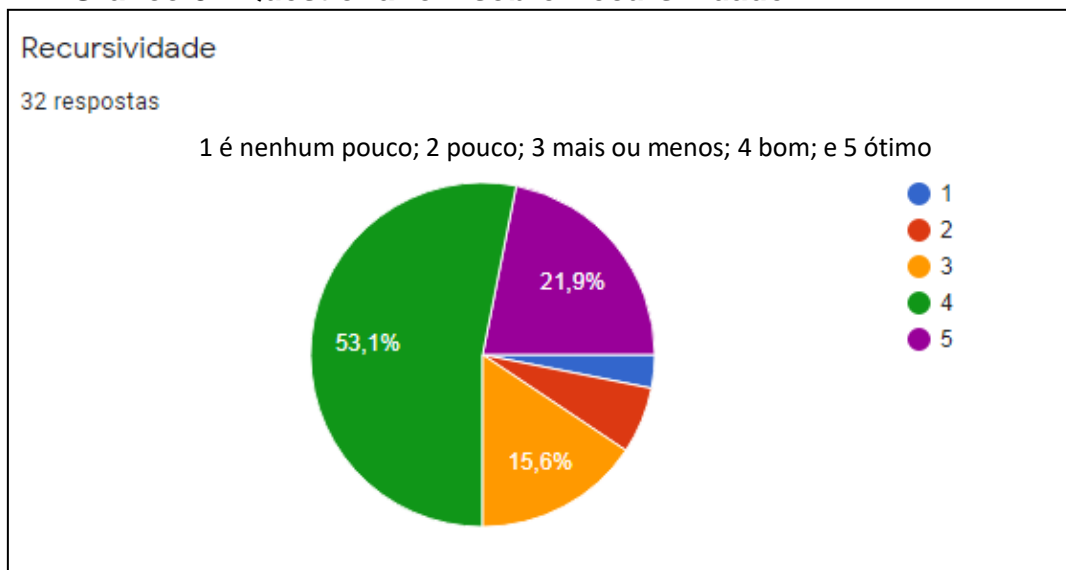
Fonte: próprio autor (2022)

Em Funções Variáveis Globais 16 alunos reportaram dificuldades no primeiro questionário. Ou seja, 50% da turma apresentaram dificuldades de entendimento em variáveis globais utilizando o método tradicional.

Após as revisões e os desafios observa-se a partir da leitura do gráfico acima, que para 18,7% dos alunos que nenhum pouco ou pouco para SANAR as dificuldades. Ou seja, seis (06) alunos de 32, portanto, menos da metade do número de alunos que reportaram dificuldades de entendimento em Funções Variáveis Globais, no primeiro questionário. Vale lembrar, que 16 alunos reportaram dificuldade de entendimento desse tópico.

No entanto, nesse quesito 28,1% responderam como bom e 15,6% ótimo para SANADA suas dificuldades. Ou seja, 43,7% responderam diretamente que foram SANADAS suas dificuldades. Para 37,5% responderam que o método é tão bom quanto o tradicional. Perfazendo 81,20% de aceitação do método proposto.

Gráfico 5 - Questionário 2 sobre Recursividade



Fonte: próprio autor (2022)

Este foi o ponto elencado como o de maior dificuldade de entendimento pelos alunos no primeiro questionário. Vinte e dois (22) alunos, o equivale a 68,75% da turma, reportou, nesse quesito, dificuldade de entendimento. Observa-se que após a utilização da Robótica (Arduíno) como ferramenta de ensino, 53,1% dos alunos classificaram como Bom para SANAR suas dificuldades e que 21,9% responderam Ótimo para SANAR suas dificuldades. Ou seja, para o ponto com maiores índices de dificuldades, 75% dos alunos responderam que suas dificuldades foram SANADAS. Somando-se aos 15,6% que responderam que o método é tão bom quanto o tradicional, temos 90,6% de aceitação do método proposto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível afirmar que o uso da robótica no contexto curricular pode contribuir de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem, isso é bem visível nos resultados apresentados. Os quadros e os gráficos elencados nesse trabalho apresentam percentuais de aceitação do método proposto, bem como contribuição para a diminuição do grau de dificuldade e dos desafios,

proposto. Nesse aspecto percebe-se um ganho significativo de aprendizagem dos alunos, pois, mesmo diante de um problema de alta complexidade, onde mais da metade da turma reportou dificuldades de entendimento, estes consideraram o método proposto como uma importante ferramenta de aprendizagem. Logo, pode-se afirmar, para essa turma, que a Robótica (Arduíno) foi uma ferramenta importante no ensino de algoritmos, pois facilitou o entendimento da lógica de programação, bem como possibilitou a expansão de conceitos referentes ao assunto.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fabio. Dicionário de Metodologia Científica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.

AZEVEDO, S.; AGLAÉ, A.; PITTA, R. Minicurso: Introdução a Robótica. 2010. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>. Acessado em 27 de abril de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. **LDB : Lei de diretrizes e bases da educação nacional**: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – 11. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em 27/04/2022.

MARTINS, Agenor. O que é Robótica. São Paulo, Editora Brasiliense, 2006.

MARTINS, Cibelle Amorim. LDB 20 anos: o que mudou na educação com o avanço tecnológico?, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/43735> Acessado em: 06 dez. 2022.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem Significativa: a teoria e texto complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011a.

RODRIGUES, Maria Lucia; LIMENA, Maria Margarida Cavalcanti (Orgs.). Metodologias multidimensionais em Ciências Humanas. Brasília: Líber Livros Editora, 2006. 175p.

A Utilização da Robótica no Ensino das Disciplinas de Lógica e Linguagem de Programação do Curso Técnico do IFPI

SANTOS, Flavio M. Robótica educacional - Potencializando o ensino da Matemática. 2014. Disponível em: <http://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/29072014Flavio-Miranda-dos-Santos.pdf>.

Acesso: 28 de março de 2019.