



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

ROBÉRIO MONTEIRO CASTELO

**ELETIVA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA BNCC E DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO 2º ANO DA EMECG PROFESSORA
RISALVA FREITAS DO AMARAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação da Especialização em Inovação e
Tecnologias Educacionais, vinculada ao Programa
Samaúma Tech, da Universidade Federal do
Amapá, como requisito final para obtenção do
título de Especialista em Inovação e Tecnologias
Educacionais.

Orientador: Almiro Alves de Abreu

Macapá/AP

2025

**ELETIVA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA BNCC E DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO 2º ANO DA EMECG PROFESSORA
RISALVA FREITAS DO AMARAL**

Robério Monteiro Castelo

Almiro Alves de Abreu

RESUMO

A presente pesquisa se propõe a discutir a eletiva de robótica educacional no 2º ano da EMEGC Professora Risalva Freitas do Amaral, que se constitui numa disciplina optativa em que os alunos podem escolher para complementar a sua formação estudantil. Ela se efetiva por meio de saberes que vão além do currículo tradicional, considerando também o contexto educativo marcados pela desigualdade educacional, analfabetismo digital e tecnológico. Logo, a eletiva de robótica na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no pensamento computacional, agrega habilidades e competências da educação do século XXI, baseada nos quatro pilares da educação proposto pela UNESCO, bem como nos objetivos do desenvolvimento sustentável, além das competências da BNCC que são: o conhecimento, o pensamento científico, crítico e criativo; a cultura digital e trabalho e projeto de vida. Combinando dessa forma os conhecimentos teóricos e práticos, estimulando assim o desenvolvimento de habilidades como criatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento lógico. Dessa maneira, esta pesquisa busca demonstrar que a robótica educacional na Escola Profª Risalva Freitas do Amaral vai além de apenas programar e montar um robô, ou seja, agregar fundamentos do construtivismo de Piaget e do construcionismo de Samuel Papert. A metodologia utilizada foi levantamento bibliográfico, constituindo-se na análise de livros, artigos científicos, teses e dissertações relacionadas ao tema da robótica educacional. Paralelamente, foi conduzida uma pesquisa aplicada, com a finalidade de testar, na prática, as possibilidades pedagógicas da robótica no ambiente escolar através de metodologias ativas. Com isso, alcançou-se o desenvolvimento de competências socioemocionais, maior engajamento nas aulas e inclusão digital e tecnológica.

Palavras-chaves: robótica educacional, BNCC, pensamento computacional, inclusão

ABSTRACT

This research aims to discuss the educational robotics elective in the 2nd year of high school of EMEGC Professora Risalva Freitas do Amaral, which is an optional subject that students can choose to complement their academic education. It is effective through knowledge that goes beyond the traditional curriculum, also considering the educational context marked by educational inequality, digital and technological illiteracy. Therefore, the robotics elective from the perspective of the National Common Curricular Base (BNCC) and computational thinking, aggregates skills and competencies of 21st century education, based on the four pillars of education proposed by UNESCO, as well as on the objectives of sustainable development, in addition to the BNCC competencies which are: knowledge, scientific, critical and creative thinking; digital culture and work and life project. In this way, combining theoretical and practical knowledge, thus stimulating the development of skills such as creativity, teamwork, problem solving and logical thinking. Thus, this research seeks to demonstrate that educational robotics at Escola Prof^a Risalva Freitas do Amaral goes beyond just programming and assembling a robot, that is, it adds foundations of Piaget's constructivism and Samuel Papert's constructionism. The methodology used was a bibliographical survey, consisting of the analysis of books, scientific articles, theses and dissertations related to the theme of educational robotics. At the same time, an applied research was conducted, with the purpose of testing, in practice, the pedagogical possibilities of robotics in the school environment through active methodologies. With this, the

development of socio-emotional skills, greater engagement in classes and digital and technological inclusion were achieved.

keywords: educational robotics, BNCC, computational thinking, inclusion

1 INTRODUÇÃO

A robótica educacional no Ensino Médio é uma área que vem ganhando cada vez mais destaque na educação do início do século XXI, a medida em que a tecnologia se torna cada vez mais presente em nosso cotidiano e, é fundamental que os estudantes estejam preparados para lidar com as demandas e desafios que surgem na sociedade contemporânea.

Logo, ela agrega habilidades e competências da educação contemporânea, embasada nos quatro pilares da educação da UNESCO: “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser e nos objetivos do desenvolvimento sustentável: educação de qualidade; indústria, inovação e infraestrutura e redução da desigualdade e, nas competências da Base Nacional Comum Curricular: conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo, cultura digital e trabalho e projeto de vida, combinando assim, conhecimentos teóricos e

práticos, que visam estimular o desenvolvimento de habilidades como criatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento lógico.

Da mesma forma, insere-se a escola nesse contexto social, econômico e tecnológico, pois implicam diretamente na vida dos estudantes e educadores, uma vez que grande parte das pessoas utilizam a tecnologia para melhorar suas atividades diárias, conforme afirma Harel e Papert (1991), a tecnologia pode criar vários modos de representação, distintamente dos utensílios materiais e analógicos. Seu padrão epistemológico partilha o sentido de instrução como sendo a edificação de ordenação de conhecimento, apesar dos cenários deste aprendizado.

Nesse aspecto a eletiva de robótica educacional se apresenta como uma forma inovadora e eficiente de ensinar conceitos das áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM, na sigla em inglês).

No Ensino Médio, oferece uma série de benefícios educacionais e socioemocionais aos estudantes, além de possibilitar a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, pois ela promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes para o futuro dos jovens.

Precipualemente através da construção, programação de robôs, computação desplugada e metodologias ativas. Dessa forma, os alunos são desafiados a resolver problemas reais, aplicando conceitos de física, matemática e programação. Essa abordagem é mais prática e contextualizada, pois estimula a curiosidade e o pensamento crítico, tornando o processo de aprendizado mais significativo, pois o Novo Ensino Médio incentiva a aprendizagem integral e o trabalho em equipe.

E os projetos de robótica envolvem a divisão de tarefas, a comunicação efetiva e a tomada de decisões conjuntas, preparando os jovens para atuarem de forma colaborativa e produtiva em diferentes contextos econômicos, profissionais e sociais. Por outro lado, pode despertar o interesse dos estudantes por carreiras nas áreas de tecnologia e engenharia, pois combina programação, eletrônica e mecânica.

Ao vivenciar a aplicação prática dessa eletiva, os jovens têm a oportunidade de visualizar um futuro profissional mais concreto e inspirador, preparando-os para as adversidades e obstáculos da educação e indústria 4.0, bem como para a inovação e diversas áreas do conhecimento científico e tecnológico, como por exemplo a pesquisa aplicada, a automação e a inteligência artificial.

As características citadas, presentes no âmbito da eletiva da robótica educacional, são observadas nas metodologias ativas no processo educativo, onde o aluno está no centro do processo de aprendizagem, conforme considera Abreu (2009). Assim, ela se apresenta como uma metodologia de aprendizagem, contribuindo para formação integral dos estudantes, desenvolvimento de habilidades essenciais para as diversas áreas do conhecimento.

Tendo em vista que na medida que se proporciona a aprendizagem “mão na massa” por meio da prática com kits de robótica, arduino programação e lixo eletrônico introduz assim os conceitos básicos do pensamento computacional e da alfabetização científica, relacionando-os com a aprendizagem significativa, estimulando o pensamento crítico a luz da Base Nacional Curricular (BNCC)

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No contexto atual os estudantes passam por um processo de desinteresse na aprendizagem. Isso ocorre por dificuldade em perceber como o processo de ensino-aprendizagem é aplicado na vida real.

Dessa forma, as instituições de ensino devem preparar os estudantes para um mundo que cada vez mais se transforma, acelerados pelos meio técnico-científico-informacional.

Em vista disso é necessário saber que tipo de atividade proporcionar aos alunos? Qual o impacto social e pedagógico dessa eletiva?

Assim, com o intuito de introduzir o aluno na prática de um modelo que conecte a teoria e pratica, buscou-se a utilização de um modelo de ensino associado a ideia do “faça você mesmo”, ou seja, o estudante aprende a aprender, além da utilização de metodologias ativas.

Nesse sentido, para Blinkstein (2016) a educação mão na massa provoca uma mudança de padrões em relação a educação tradicional, cujo o foco está no processo. É importante destacar que essa metodologia não substitui o modelo de ensino-aprendizagem tradicional, mas agrega valores a partir do uso de novas tecnologias fundamentadas na autonomia e no pensamento crítico do aluno. Podemos afirmar que esse movimento tem a finalidade de tornar a aprendizagem verdadeiramente significativa, articulando saberes que o estudante já possui com novos conhecimentos relacionados à Robótica Educacional e o pensamento computacional, tudo isso alinhados a BNCC.

Uma vez que a Robótica é reputada como um campo multidisciplinar, que compreende os âmbitos da Eletrônica, Música, Física, Matemática, Artes, Informática e, Engenharias,

Inteligência Artificial e também outros campos das ciências. O que vai ao encontro dos pensamentos de Maisonette (2006) ao afirmar que o emprego da robótica na educação começa a aumentar o cenário de aprendizagem, dispondo de um maior número de mecanismos, ampliando a cadeia de atividades a serem estudadas e propiciando a interação de distintas matérias, visto que os estudantes necessitam vivenciar na prática, a metodologia científica, reproduzindo técnicas do dia a dia no contexto escolar.

De acordo com Fernandes & Zanon, (2022) a robótica educacional constitui uma ferramenta importante para a compreensão de conteúdos curriculares e extracurriculares, permitindo o desenvolvimento de habilidades como a criatividade, o raciocínio lógico, o trabalho colaborativo e a autonomia, principalmente junto aos estudantes do Ensino Médio, inclusive permite o trabalho interdisciplinar com outros componentes curriculares da base comum do Novo Ensino Médio.

Essa disciplina eletiva torna-se cada vez mais um atrativo impulsionado pela curiosidade que é uma característica da juventude. Nesse aspecto Valente (2007) afirma que é necessário ir além dos kits educacionais, pois resulta no desenvolvimento do pensamento lógico, da criatividade e da colaboração entre os estudantes, possibilitando a construção dos processos do pensamento computacional, como: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Outro aspecto da eletiva de robótica é destacar como ela se insere dentro da BNCC como uma das competências da Cultura Digital que visa ensinar a "[...] utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais" (BRASIL, 2017a, p. 9).

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular e o pensamento computacional ressaltam o modo como o estudante deve resolver situações-problema, utilizando decomposição, a abstração, o reconhecimento de padrões e os algoritmos. Visto que na decomposição ele irá dividir um problema complexo em partes menores, para solucioná-las com mais facilidade, na abstração irá identificar o que é importante e o que pode ser deixado de lado, no reconhecimento de padrões identificará semelhanças e repetições no problema, que podem ajudar na sua resolução e aprendendo algoritmos estabelecerá uma sequência de passos para solucionar o problema.

Por outro lado Abreu (2009) afirma que a aprendizagem significativa e as metodologias ativas estão no centro do processo de ensino-aprendizagem, estimulando o aluno a buscar seus próprios meios de aprendizagem com a finalidade de alcançar a solução de um problema, o que vai ao encontro do que diz Silva *et al.* (2020, p. 159) “o aluno poderá construir, por meio da sua motivação em visualizar resultados, a sua própria aprendizagem

através de pesquisas científicas e tecnológicas, bem como através da troca de experiências, uma vez que também estão inclusos nesta metodologia o trabalho em grupo e o desenvolvimento final em equipe”.

Em suma, para Papert (2008) os aspectos cognitivos são de extrema importância, portanto, porque nos possibilita aprimorar o processo de aprendizagem. A partir dessa perspectiva, este artigo busca investigar como práticas pedagógicas baseadas no construtivismo, aliadas ao uso de tecnologias educacionais, contribuem para o ensino mais eficaz utilizando a matemática.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa pois utiliza o enfoque indutivo na análise dos dados e prioriza os significados atribuídos pelas pessoas (ALMEIDA, 2014).

Ainda, pode-se entender a pesquisa qualitativa diferenciando-a da quantitativa. Conforme Lüdke e André (2007) o estudo é qualitativo quando se busca entender os fatos por meio de acontecimentos descritos nas entrevistas. É exploratório pois, conforme caracteriza Gil (2010) tem como finalidade se familiarizar com o objeto de estudo, ou seja, se busca entender com maior clareza as causas, dificuldades e motivações dos alunos inseridas no ambiente de tecnologia e inovação.

Para este estudo foram analisados, por intermédio de entrevistas, as alunas e os alunos sobre conhecimento de robótica, pertencentes a eletiva de robótica do 2º ano da EMEGC Professora Risalva Freitas do Amaral.

Como técnica de coleta de dados optou-se pela aplicação de questionário com perguntas fechadas. Esses dados coletados serão realizados por intermédio da análise de conteúdo, que segundo Almeida (2014) busca o entendimento sobre o assunto, por meio de procedimentos que fornecem indicadores que resultam em interpretações a fim de garantir uma maior compreensão sobre o tema de estudo.

Complementando ao que foi discorrido pelo autor, Gil (2010) aponta que uma das formas de se analisar consiste em comparar os dados obtidos por cada objeto de estudo, nesse caso utilizou a sequência de aprendizagem, que descreve as etapas, conteúdos e componentes curriculares envolvidos ao longo do percurso educativo, permitindo identificar os objetivos pedagógicos propostos, bem como a presença de elementos relacionados à robótica, programação, matemática, física e metodologia científica, o que preconiza uma aprendizagem

para além do robôs. Nesse sentido a análise conceitua a eletiva de robótica educacional como uma ferramenta cognitiva com ênfase e metodologias ativas, articulando diferentes componentes curriculares em torno do desenvolvimento de competências científicas, tecnológicas e socioemocionais, conforme afirma Gil (2010), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudado.

ETAPAS	DURAÇÃO	SEQUÊNCIA DE APRENDIZAGEM	COMPONENTES RELACIONADOS
1: Introdução a Robótica e Pensamento Computacional. Revolução Industrial.	3 semanas (4 aulas).	1. Apresentação dos componentes de um robô educacional (motores, sensores, blocos de montagem). 2. Conceitos básicos de lógica e algoritmos. 3. Contexto histórico e geográfico da Revolução Industrial 4. Montagem inicial de uma estrutura de robô simples, explorando conceitos de mecânica.	Robótica, Matemática, Programação, Geografia, Mecânica
2. Exploração de Conceitos de Programação e Lógica.	3 semanas (6 aulas).	1. Trabalhar a lógica de sequência, repetição e condições. 2. Introdução à programação de blocos usando Scratch	Matemática, Ciência da Computação
3. Física Newtoniana, Geometria plana e escrita científica.	4 semanas (8 aulas).	1.Exploração de conceitos de movimento, força e energia. 2. Medição e cálculo de ângulos. 3. Produção de plano de pesquisa e artigo.	Física, Matemática, Língua Portuguesa, Metodologia Científica

5. Introdução a apresentação de seminário.	3 semanas (6 aulas).	Exploração dos conceitos de oratória.	Metodologia Científica
--	----------------------	---------------------------------------	------------------------

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

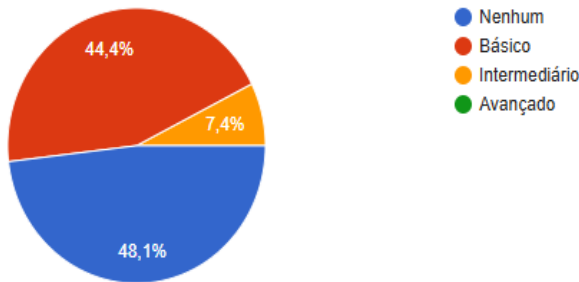
No contexto específico da eletiva de robótica educacional, a pesquisa ganha uma relevância importante para a compreensão do objeto de estudo, pois permite entender as percepções e dificuldades dos alunos no processo de ensino-aprendizagem utilizando o pensamento computacional através da robótica educacional

Segundo Gil (2010), o questionário é uma técnica de investigação caracterizada pela apresentação de um conjunto padronizado de perguntas, às quais os participantes devem responder, geralmente de forma individual e sem a intervenção direta do pesquisador, permitindo identificar o nível de familiaridade dos alunos com conceitos de programação, lógica e metodologia científica. Assim é possível levantar indicadores sobre o engajamento, a motivação e o desenvolvimento de competências como pensamento computacional.

Gráfico 1: Conhecimento prévio sobre robótica educacional.

1. Qual o seu nível de conhecimento sobre robótica?

27 respostas



Fonte: autor (2024)

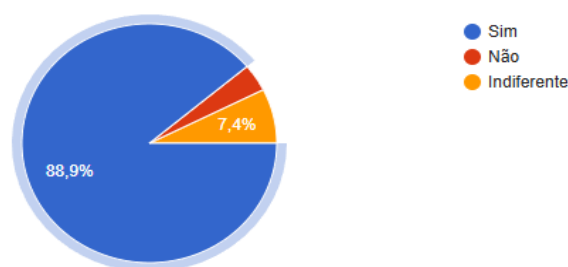
A maioria do público (92,5%) está entre o nível **nenhum** e **básico**, o que indica uma excelente oportunidade para **introdução ao tema** em eventos, cursos ou capacitações. O fato de não haver pessoas com nível avançado também pode sugerir a necessidade de **desenvolvimento de talentos na área**. Porém, esse universo de talentos sugere também a

percepção de alunos com altas habilidades, alunas com rejeição, aversão a aprendizagem sobre programação e, especificamente na área das ciências exatas.

Gráfico 2: Relação do ensino-aprendizagem com Robótica Educacional.

Você acredita que a robótica é uma ferramenta importante no processo educacional?

27 respostas



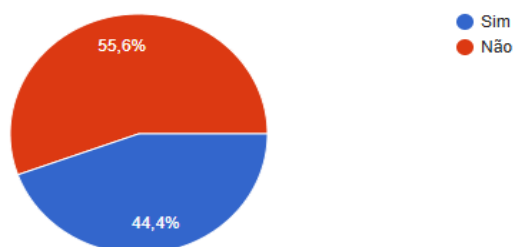
Fonte: autor (2024)

Apesar de a maioria dos participantes não ter **nenhum** conhecimento **ou só o básico** em robótica (conforme o gráfico 1), quase todos reconhecem o valor da robótica no processo educacional. Esse dado é extremamente positivo, pois demonstra abertura e interesse em aprender, mesmo entre os que ainda não dominam o tema. Cabe destacar que o auxílio de uma aula experimental favorece muito a percepção do que realmente é a robótica educacional, desmitificando o estereótipo de que trabalhar com tecnologia é difícil, ou tem uma expertise em tecnologia, pois o estímulo nas aulas, as reflexões a partir de leitura de texto e artigos, bem como o debate sobre o mundo da tecnologia através de filmes e documentários propicia uma leitura melhor sobre o tema da robótica em sala de aula.

Gráfico 3: Experiência com Robótica Educacional

Você tem alguma experiência com o uso de robótica em sala de aula?

27 respostas



Fonte: autor (2024)

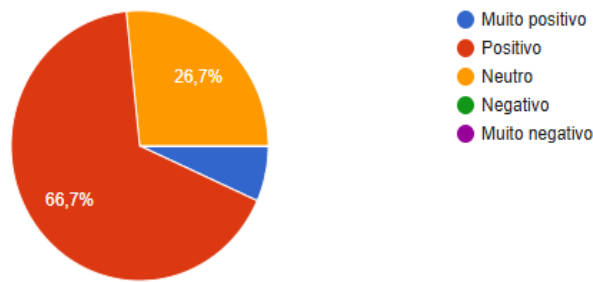
Apesar de quase metade dos entrevistados já ter tido alguma vivência com robótica em sala de aula, a maioria ainda não teve essa oportunidade. Acerca dos dados é importante destacar que a eletiva de robótica na EMECG Professora Risalva Freitas do Amaral existe há

três anos e, que, concomitante a essa eletiva ocorreram oficinas de arduino, robótica com sucata e alfabetização científica, o que fez com que em algum momento os alunos tivessem contato com robótica.

Gráfico 4: Aprendizagem em Robótica Educacional

Sem sim, qual foi o impacto percebido no aprendizado dos alunos?

15 respostas



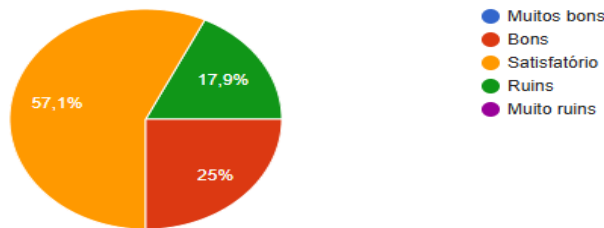
Fonte: autor (2024)

A percepção geral dos que utilizaram robótica em sala de aula é predominantemente favorável: Mais de 2/3 relataram impacto positivo, o que fortalece a ideia de que a robótica contribui efetivamente para o aprendizado. A ausência de respostas negativas reforça o potencial seguro e benéfico dessa ferramenta educacional. O percentual de impacto "muito positivo" ainda é pequeno, o que pode sugerir espaço para aprimoramento na forma como a robótica é aplicada.

Gráfico 5: Infraestrutura

Como você avalia a infraestrutura e os recursos de robótica disponíveis na sua escola?

28 respostas



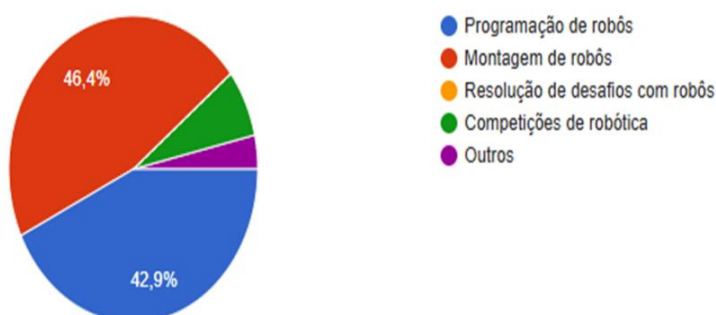
Fonte: autor (2024)

A maior parte das respostas (57,1%) indica satisfação parcial, o que demonstra que embora a robótica esteja presente, as condições ainda não são ideais. O fato de nenhuma escola ter sido avaliada com “muito bons” recursos reforça a necessidade de investimentos em tecnologia, equipamentos e formação de professores. A presença de 17,9% de avaliações negativas (ruins) também alerta para desigualdades no acesso ou qualidade dos recursos

disponíveis entre diferentes instituições. Cabe destacar que as informações apresentadas na pesquisa reforçam o entendimento de que precisam existir políticas públicas para o incentivo a alfabetização digital e o letramento científico. Porém, a formação de professores é essencial, uma vez que uma grande parcela de docentes foi formada em um contexto acadêmico em que não cogitava se falar e usar tecnologia em sala de aula, pois a robótica no Brasil começa a ser impulsionada a partir de 2010, embora existissem ruídos desse movimento desde 2007 com a Olimpíada Brasileira de Robótica.

Gráfico 6: Temas de aprendizagem

Qual dos seguintes itens você gostaria de aprender?
28 respostas



Fonte: autor (2024)

Os dados revelam que os alunos têm forte interesse tanto pela montagem quanto pela programação de robôs, o que é extremamente positivo, pois são as duas bases principais da robótica educacional. A baixa procura por desafios e competições pode sinalizar falta de estímulo ou familiaridade com esses formatos dentro da escola, pois a proposta da eletiva é ir além do construcionismo, aonde o aluno aprende apenas a montar o robô, programar e competir. Porém é necessário ampliar o horizonte da robótica educacional, promovendo um aprendizado integral do aluno.

Imagem 1: Escolha das eletivas



Fonte: autor 2024

No processo de escolha das eletivas é realizado uma apresentação previa de cada uma das eletivas que os alunos escolhem. Na imagem 1 são apresentadas três eletivas, a saber: empreendedorismo, metodologia científica e robotica educacional, garantido assim ao aluno identificar a sua área de interesse.

Imagem 3: robotica papercraft



Fonte: autor (2024)

Imagem 4: apreentação do protótipo



Fonte: autor (2024)

Nas imagens 3 e 4, pode-se observar o robô feito com dobradura denominado de papercraft, conforme anexo 1, aonde os alunos utilizaram cola, tesouro, caixa de fosforo, led 5mm alto brilho transparente e uma bateria uma bateria de lítio de 3 volts, com formato de

moeda, redonda e plana. Discutiu-se o mito de que robotica esta associado a robos humanoides. Além disso, trabalhou-se os conceitos de circuitos e coordenação motora fina.

Imagem 5: prototipo com garrafa pet



Fonte: autor (2024)

Imagem 6: prototipo com garrafa pet



Fonte: autor (2024)

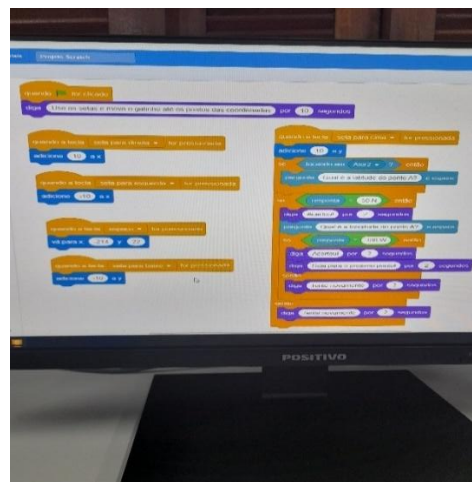
Na imagem 5 vemos garrafa PET (Polietileno Tereftalato) sendo utilizado para a construção de protótipos, aonde os alunos abordaram os conceitos de sustentabilidade. Além disso, os alunos desenvolveram protótipos utilizando lixo eletrônico e vivenciaram conceitos de sustentabilidade, além de conhecerem a ODS 9 indústria, inovação e infraestrutura; 11 cidades e comunidades sustentáveis; 12 consumo e produção responsável e 13 ação contra a mudança e clima.

Imagem 7: Kit de arduino



Fonte: autor (2024)

Imagem 8: Programação em scratch



Fonte: autor (2024)

A imagem 7 ilustra o resultado de um dos projetos que os alunos manuseando um kit de arduino seguidor de linha, com o intuito de colocar em prática a aprendizagem de programação e robótica, utilizando também a Plataforma *Scratch*, para aprender programação em bloco. Assim, a robótica tem se desenvolvido de maneira tal que sua presença no cotidiano dos indivíduos, por meio de dispositivos automatizados que vão desde uma lâmpada até equipamentos médicos, é cada vez mais comum, ainda que não se apercebam disso (Kaminski & Boscarioli, 2020).

Imagem 9: carrinho de papelão



Fonte: autor (2024)

Imagem 10: competição



Fonte: autor (2024)

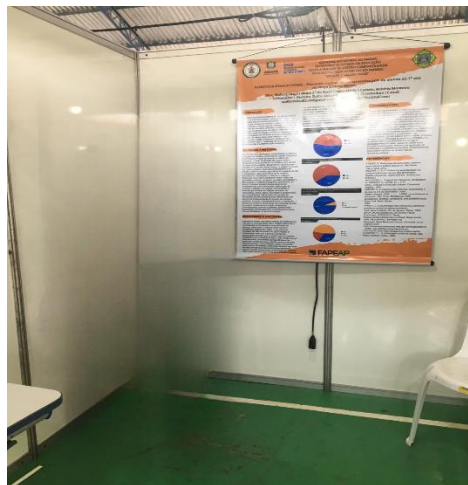
Além disso, a física newtoniana serve de base para a cinemática e a dinâmica na modelagem computacional de robôs. Na atividade apresentada nas imagens 9 e 10 foi possível demonstrar como a robótica é, em grande parte, uma aplicação prática e avançada da mecânica clássica utilizando os princípios da física newtoniana, demonstrando a atemporalidade e a relevância das contribuições de Newton para a ciência e tecnologia.

Imagem 11: FECEAP 2023



Fonte: autor (2023)

Imagem 12: FECEAP 2024



Fonte: autor (2024)

Para muitos a ideia de Alfabetização Científica é intangível, acessível apenas nas universidades e nos institutos federais, pautada no pressuposto que na educação básica não faz pesquisa. A eletiva de robótica educacional vislumbrou esse universo ao proporcionar introdução a metodologia científica, aonde os alunos puderam conhecer os fundamentos de uma escrita científica através de um diário de bordo, plano de pesquisa e um relatório científico. O processo de Alfabetização Científica conforme comenta Lorenzetti e Delizoicov

“O desenvolvimento dos conteúdos procedimentais será de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento.” (p.46)

Dessa forma, alguns alunos tiveram a oportunidade de vivenciar a experiência de apresentar os seus trabalhos científicos com a tema da robótica em feiras de ciências, conforme mostram as imagens 11 e 12, permitindo assim desmitificar que a eletiva de robótica essa somente sobre robôs.

Com base na experiência vivenciada ao longo de três anos do desenvolvimento da eletiva de robótica educacional, pode-se afirmar que ela contribui de maneira significativa para a formação dos alunos, pois ela proporciona o trabalho de vários aspectos importantes como coordenação motora, raciocínio lógico e trabalho em equipe. Os alunos também eram incentivados a desenvolver melhor a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e o algoritmo, que são os pilares do Pensamento Computacional. Além de tudo isso é importante destacar que alguns alunos buscaram carreiras nas áreas de tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão da robótica no Ensino Médio, permite que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento sistêmico, ao lidar com problemas que envolvem interações entre diferentes partes e que possuem várias soluções possíveis. Além de explorar a parte estética dos materiais, a robótica promove atividades que estimulam o aluno a pensar, desafiar-se e agir, assim construindo conceitos e conhecimentos.

Com base na experiência vivenciada ao longo de três anos de participação na Eletiva de Robótica Educacional, pode-se afirmar que a disciplina contribui de maneira significativa para a formação dos alunos, pois ela proporciona o trabalho de vários aspectos importantes como coordenação motora, raciocínio lógico e trabalho em equipe. Foi estimulante ver o envolvimento dos estudantes que praticavam aulas de robótica e seu desempenho ao executarem o passo a passo para a construção de novos saberes. A evolução desses estudantes ficou mais evidente ao longo das participações dos torneio e feiras científicas e das conquistas adquiridas no decorrer do tempo. Além disso, foi possível observar avanços significativos no desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, o que influenciou diretamente em seus desempenhos em sala de aula. Isso mostrou que a robótica educacional contribuiu para o aprimoramento do saber no cotidiano escolar e deve ser utilizada cada vez mais nas escolas, melhorando a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

A experiência vivenciada no projeto e aqui descrita e discutida, ganhou ainda mais corpo com as leituras teóricas sobre os temas envolvidos e que nos levam a refletir sobre o quanto é importante proporcionar ao aluno experiência enriquecedora sem perder o foco no conteúdo do núcleo comum da Educação Básica e, quanto ao professor, que é o mediador, é motivado, isso faz com que ele aperfeiçoe também o seu conhecimento, gerando um aprimoramento profissional.

Destaca-se que o ponto forte abordado na eletiva de robótica foi a utilização de matérias alternativas para a construção de protótipos que pudessem explorar conhecimentos de Física, Química, Matemática, Geografia e Sustentabilidade. Além de se encontrar facilmente, muitas vezes são considerados sucatas, o que vem a favorecer a participação dos alunos na aula. Porém, não se descarta usar também material de boa qualidade e alto valor.

As considerações aqui expostas, apesar de contribuírem para compreensão do pensamento deste autor, devem ser tomadas como um convite a novas reflexões, como promover o construtivismo de Piaget, o construcionismo de Papert, buscando também aprofundar o aprendizado integral do aluno, pois muitos eventos privilegiam o ferramentismo na robótica, que significa a construção pela construção, ou seja, o aluno aprende a montar um robô, programar e competir, quando a ideia deveria remeter ao seguinte entendimento, “As ferramentas não são apenas extensões do corpo, mas também da mente. Elas transformam a forma como pensamos, aprendemos e nos relacionamos com o mundo.”, como afirma Pierre Lévy (1993)

[Por último, destacar que o aprendizado em robótica educacional deve seguir os princípios de matemática, que é a arte de aprender, permitindo com o aluno seja protagonista do seu próprio aprendizado.

Porém, ficam algumas lacunas, pautadas principalmente na formação de professores e na falta de infraestrutura das escolas que não possuem recursos para prover o aprendizado em robótica educacional.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, José Ricardo Pinto de. Contexto Atual do Ensino Médio: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas. 2011. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Computação: complemento à Base. Brasília, DF, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular: educação é a base. Brasília: MEC, 2017a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/> Acesso em: 2 abr. 2025.» <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>

CHAVES, Paloma Epprecht e Machado de Campos. O paradigma matético na educação: Resgate de um conceito negligenciado. Tese de dissertação de Doutorado. São Paulo, 2022

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Normativa Nº 257 de 30 de junho, 1999. Resolução Normativa n. 401 de 04 de novembro, 2008. Acesso em: 17 abr 2025

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HARÉL, I.; PAPERT, S. *Constructionism: Research reports and essays, 1985-1990*. Norwood, NJ: Ablex Publishing, 1991.

FERNANDES, N. M. M. C., & ZANON, D. A. V. (2022). Integração entre robótica educacional e abordagem STEAM: desenvolvimento de protótipos sobre a temática responsabilidade social e sustentabilidade. *Dialogia*, (40), 21600. <https://doi.org/10.5585/40.2022.21600>

KAMINSKI, M. R., & BOSCARIOLI, C. (2020). Robótica educacional nos anos iniciais: o processo de implementação e avaliação em uma escola pública. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 19(2), 151-171. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.19.2.155>

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, 37-50.

RIBEIRO, Célia; COUTINHO, Clara. A Robótica Educativa como Ferramenta Pedagógica na Resolução de Problemas de Matemática no Ensino Básico. Orientador: Dr. Manuel F. Costa. CISTI, p. 440-445, 2011.

SANTOS, F. & SOBRAL JÚNIOR, G. A. (2020). Dimensão da robótica educacional como espaço educativo. *Dialogia*, 50-65.

SBC. Diretrizes para Ensino de Computação na Educação Básica. 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-decomputacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 25 abr. 2025.

VALENTE, J. A. A crescente demanda por trabalhadores mais bem qualificados: a capacitação para a aprendizagem continuada ao longo da vida. In: VALENTE, J. A.; MAZZONE, J.; BARANAUSKAS, M. C. C. (Orgs.). *Aprendizagem na era das tecnologias digitais*. São Paulo: Cortez: FAPESP, p. 48-72, 2007.

PAPERT, S. *Mindstorms: Computers, children, and powerful ideas*. Basic Books. 1980.

PAPERT, S. *LOGO: Computadores e Educação*. São Paulo: Brasiliense, 1986.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 1ª ed. brasileira em 1975, 2ª reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. n. 17 (no. Especial), p.49–67, 2015.
scratch.mit.edu/

SILVA, A. F. da. RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional. 2009. 133 f. Tese (Doutorado Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1985.

Apêndice 1



Governo do Estado do Amapá

Secretaria de Estado da Educação

Escola Estadual de Gestão Compartilhada Prof.^a Risalva Freitas do Amaral

Avenida Cecília Vicente da Paixão, s/nº- Bairro Pantanal, CEP 68.907-311

INEP – 16011341

EMENTA PARA ITINERÁRIO DE CIÊNCIAS DA NATUREZAS

Ementa:

Nome do itinerário Formativo: Eu robô? A robótica como mola do desenvolvimento do pensamento computacional e da iniciação científica.

Área do Conhecimento: área de ciências da natureza e suas tecnologias, área de ciências humanas e sociais aplicadas

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3

Habilidades: Gerais:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

(EM13CNT308) Analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, redes de informática e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1

(EM13CHS103) Elaborar hipóteses, selecionar evidências e compor argumentos relativos a processos políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e epistemológicos, com base na sistematização de dados e informações de natureza qualitativa e quantitativa (expressões

artísticas, textos filosóficos e sociológicos, documentos históricos, gráficos, mapas, tabelas etc.).

Unidade Curricular: Impacto da Revolução Industrial é comparado ao da descoberta do fogo

Unidade Curricular: ciência e pesquisa na era digital

Unidade Curricular: empreendedorismo tecnológico

Unidade Curricular: tecnologias e o mundo do trabalho

Unidade Curricular: inteligência artificial

Unidade Curricular: internet das coisas

Unidade Curricular: robótica

Unidade Curricular: Marketing Digital

Unidade Curricular: introdução a sustentabilidade

Unidade Curricular: Introdução a iniciação científica

Unidade Curricular: projetos

Trilha do conhecimento

LEITURA E ANÁLISE DE TEXTOS

APROFUNDANDO OS CONHECIMENTOS

COLOCANDO A TEORIA EM PRÁTICA

AMPLIANDO AS EXPERIÊNCIAS

Praticando a OBR

Apêndice 2

Eletiva de Robótica

I – Pré-aula

1 - Um carro de 1600 kg se move com uma velocidade de 72 km/h quando se depara com um caminhão trafegando com menor velocidade. Com a intenção de ultrapassá-lo, o motorista aumenta sua velocidade para 108 km/h, acelerando uniformemente durante 10 segundos. Qual é a força resultante que atua sobre o carro que o permite alterar sua velocidade? Despreze forças dissipativas.

2. Um bloco de 10 kg está apoiado sobre uma superfície horizontal. Uma força vertical constante de 60 N é aplicada sobre ele por uma corda com a intenção de o suspender. Qual é a aceleração vertical do bloco?

II – Resumão

As Leis da Dinâmica, formuladas por Isaac Newton, são três princípios fundamentais que descrevem o movimento dos corpos e as forças que atuam sobre eles. Elas explicam como e por que os objetos se movem, sendo essenciais para entender desde fenômenos do cotidiano até a mecânica de grandes estruturas e sistemas complexos.

1. Primeira Lei (Lei da Inércia):

- Um objeto em repouso tende a permanecer em repouso, e um objeto em movimento tende a continuar em movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força externa atue sobre ele. Essa lei descreve a inércia, a resistência de um corpo a mudanças no seu estado de movimento.

2. Segunda Lei (Princípio Fundamental da Dinâmica):

- A aceleração de um objeto é diretamente proporcional à força resultante que atua sobre ele e inversamente proporcional à sua massa, sendo expressa pela fórmula $F = m \cdot a$, onde F é a força, m é a massa e a é a aceleração. Essa lei mostra que quanto maior a força aplicada, maior será a aceleração, e quanto maior a massa, menor a aceleração para uma mesma força.

3. Terceira Lei (Ação e Reação):

- Para toda força de ação, existe uma força de reação de igual intensidade e direção oposta. Isso significa que, ao empurrar ou puxar um objeto, ele exerce uma força contrária de mesma intensidade.

III – Praticando o ENEM

Questão 1. (PUC-PR)

Um pedaço de ferro é colocado próximo de um ímã, conforme a figura a seguir:



Assinale a alternativa correta:

- a) é o ferro que atrai o ímã.
- b) a atração do ferro pelo ímã é igual à atração do ímã pelo ferro.
- c) é o ímã que atrai o ferro.
- d) a atração do ímã pelo ferro é mais intensa do que a atração do ferro pelo ímã.
- e) a atração do ferro pelo ímã é mais intensa do que a atração do ímã pelo ferro.

Questão 2. (UFRJ-RJ)

Um trem está se deslocando para a direita sobre trilhos retilíneos e horizontais, com movimento uniformemente variado em relação à Terra.

Uma esfera metálica, que está apoiada no piso horizontal de um dos vagões, é mantida em repouso em relação ao vagão por uma mola colocada entre ela e a parede frontal, como ilustra a figura. A mola encontra-se comprimida.



Suponha desprezível o atrito entre a esfera e o piso do vagão.

Verifique se o trem está se deslocando em relação à Terra com movimento uniformemente acelerado ou retardado, justificando sua resposta.

IV – Mão na massa

1 – Construa um carrinho utilizando um pedaço de papelão

2 – Materiais

- Papelão, 4 palitos de churrasco, 3 canudinhos para refresco, 4 tampas de garrafa pet, um balão nº 5, barbante, 2 elásticos, cola de isopor ou pistola de cola quente, bastão para pistola de cola quente e um ferro de solda.
- Corte o papelão em tamanho de 5 cm x 5 cm, corte os canudinhos no tamanho de 3 cm, corte os palitos de churrasco.
- Cole os canudinhos em um dos lados do papelão na parte de cima e na parte de baixo, formando dois eixos. Passe os palitos de churrasco por dentro do canudinho.
- Fure o centro das tampinhas com o ferro de solda (tenha cuidado para não se queimar). Cole nas extremidades do palito as tampas de garrafa pet.
- Na face contrária que foi colado os eixos, cole um canudinho no sentido perpendicular aos eixos, tendo o cuidado de deixar as pontas de 1 cm fora da base do papelão.
- Coloque o balão em uma das extremidades, amarre a ponta no canudinho usando o barbante ou elásticos.
- Encha o balão e depois solte o carrinho.
- Modelo



V – Aplicando a experiência

- Descreva como as Leis da dinâmica estavam presentes no experimento.

Anexo1

ROBÔ DE PAPEL

@PROFESSORLEANDROBRAVO

