

# Cognição através da Robótica Educacional: Perspectivas no desenvolvimento das Ciências

Ana Lúcia de O. Barreto<sup>1</sup>, Alexandre dos S. Boente<sup>1</sup> e Paulo Fernando F. Rosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Seção de Tecnologia Educacional – Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ)  
Rio de Janeiro – RJ – Brasil.

<sup>2</sup>Seção de Pós-Graduação em Engenharia de Defesa – Instituto Militar de Engenharia (IME/RJ)  
Rio de Janeiro — RJ — Brasil.

{anabarreto, alexandreboente, rpaulo}@ime.eb.br

**Abstract.** *This work presents an experience report based on hybrid teaching, using Educational Robotics in the academic training of a group of high school students in Basic Education. For the development of the work, the Tinkercad simulator, the Virtual Learning Environment - Moodle, the Arduino prototyping platform, Lego MindStorm Education and the Google Sites application were used to post the student's personalized portfolio, developed during the meetings to vivify and register your projects. In the end, it was possible to verify that the strategy used proved to be effective in developing the skills and competencies necessary for this young person to experience life projects and strengthen his academic training.*

**Resumo.** *Este trabalho apresenta um relato de experiência baseado no ensino híbrido, utilizando a Robótica Educacional na formação acadêmica de um grupo de alunos do Ensino Médio na Educação Básica. Para o desenvolvimento do trabalho, utilizaram-se o simulador Tinkercad, o Ambiente Virtual de Aprendizagem – Moodle, a plataforma de prototipagem Arduino, Lego MindStorm Education e o aplicativo Google Sites para postagem do portfólio personalizado do discente, desenvolvido ao longo dos encontros para vivificar e registrar os seus projetos. Ao final, pôde-se verificar que a estratégia utilizada se mostrou eficaz no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para que esse jovem experiencie projetos de vida e fortaleça sua formação acadêmica.*

## 1. Introdução

Sabe-se que, de forma geral, o uso de mecanismos para desenvolvimento e transformação da aprendizagem seja algo que necessitamos de uma equipe de profissionais capacitados e envolvidos no processo de melhoria e ressignificação do conhecimento. O uso da Robótica Educacional – RE é uma prática recente, mas vem apresentando importância cada vez maior, em especial devido à sua grande abrangência no campo das Ciências, a saber: ciência, tecnologia, engenharia e matemática, representado pelo acrônimo - STEM, fazendo desse processo um ambiente profícuo para explorar múltiplas potencialidades. Considerando que as tecnologias invadiram o cotidiano, estando presentes em quase todos os contextos do mundo contemporâneo, vivenciamos esta realidade em diversos cenários e, nada melhor do que a sua empregabilidade na Educação, principalmente por intermédio

de mecanismos com estímulo a criatividade na construção do conhecimento. Ao experimentar a RE, os alunos desenvolvem sua capacidade de solucionar problemas, utilizando a lógica de forma eficiente, compreendendo conceitos com diversidade, especificamente voltados para área das Ciências. Surge a possibilidade de construir algo através do “Learning by doing”, o aprender fazendo com a valorização da aprendizagem na prática, e não apenas passiva e teórica [Dewey 1959], valorizando a melhoria da sua capacidade cognitiva. Dessa forma, objetiva-se incrementar o raciocínio lógico, coordenação motora e, principalmente, o trabalho colaborativo estreitando ainda mais as relações sociais, contribuindo para melhor formação do estudante.

Este trabalho apresenta resultados com planejamento e aplicações de estratégias baseados no ensino híbrido com atividades *on-line* e presenciais de modo síncrono e assíncrono, como forma de conduzir os ensinamentos na formação dos jovens no Ensino Médio.

## 2. Primeiros Passos

Através de uma metodologia de aprendizagem da Cultura *Maker* ao permitir-se pensar, planejar, decidir e implementar sua própria solução em pequena escala para um problema, como forma de contribuir a melhoria da capacidade cognitiva do discente, desenvolveu-se atividades para ampliar o conhecimento científico e técnico visando impulsionar mudanças na educação através de métodos e processos educacionais alinhados às demandas sociais.

O uso da RE permeia a conectividade e a possibilidade de simulações dos experimentos por meio de aplicações *on-line* de forma simples e de baixo investimento, como o uso da ferramenta *ThinkerCad*, disponível na Web - Figura 1, de forma simples e eficiente utilizando-se da prototipação [Prado 2022].

```
#define pinPot A0
#define pinLed 3
int potValor = 0;
int ledBrilho = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(pinLed, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  potValor = analogRead (pinPot);
  ledBrilho = map(potValor, 0, 1023, 0, 255);
  analogWrite(pinLed, ledBrilho);
}
```

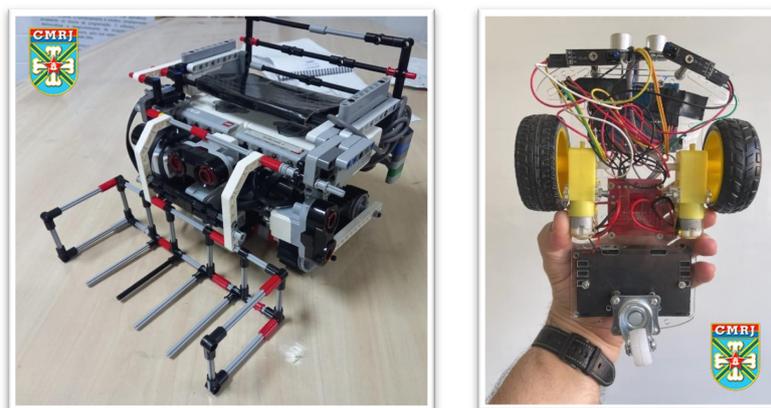
**analogRead(pino a ser lido retorna um valor int entre 0 e 1023.**

```
ledBrilho = map(valor, lim_min_ent, lim_max_ent, lim_min_saida, lim_max_saida);
```

Figura 1. Acender o LED com potenciômetro

Outro fator relevante é a possibilidade do desenvolvimento da Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP, em que o aluno é o produtor do seu próprio aprendizado, assim

como o desenvolvimento do Pensamento Computacional – PC, como mostra Figura 2, isto é, a capacidade de utilizar noções e técnicas da ciência da computação na resolução de problemas do cotidiano [Silva and Farias 2020]. Todo esse e qualquer outro conteúdo abordado no Workshop, o estudante pode acompanhar no AVA, por ter acesso sempre disponível de modo on-line, estabelecido como o local de consulta, embasamento e suporte técnico.



**Figura 2. Robô Seguidor de Linha**

A robótica tem se apresentado como uma forma atrativa de trabalhar o PC e, através dele espera-se atingir no estudante a capacidade de abstração, automação e análise. Ao desenvolver o PC, o indivíduo identifica o problema e o decompõe em elementos menores, possibilitando serem analisados individualmente, facilitando a compreensão e possível solução do problema. Para isso, o Pensamento Computacional baseia-se em quatro pilares que orientam o processo de solução de problemas, a saber: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração de um problema e construção de algoritmos.

As abordagens utilizadas para resolução de problemas na prática educacional, na área das Ciências com a integração dos currículos encontram-se pautada na Base Nacional Comum Curricular – BNCC [MEC 2017] visando desenvolver competências e habilidades de modo a possibilitar, mobilizar e articular conhecimentos desses componentes e, simultaneamente, as dimensões socio emocionais em situações de aprendizagem que lhes sejam significativas e relevantes para formação integral do estudante no Ensino Médio.

Desse modo, a RE propicia o estímulo do espírito investigativo do aluno, de forma que encontre desafios, soluções práticas e colaborativas, além do trabalho em equipe, planejamento, cooperação, diálogo, pesquisa e tomada de decisões, bem como a utilização do aprendizado multidisciplinar na área das Ciências, com uma metodologia integrada e baseada em projetos, pautada na formação do cidadão [Campos 2017].

Nesse sentido, há de levar em consideração a necessidade de personalizar a aprendizagem por meio do processo de curadoria, que permite compreender particularidades e explorar diferentes aptidões [Downes 2015]. Na RE encontra-se espaço proveitoso, para viabilizar, de forma adequada, o atendimento individual ao discente, através da construção de uma sala de aula mais significativa para todos, sendo o aluno principal agente do seu aprendizado, corroborando para a consolidação da sua capacidade cognitiva no seu ritmo.

### 3. Trabalhos Relacionados

Em [Veiga and Silveira Júnior 2011], o autor realizou um projeto-piloto com jovens do 2º Ano do Ensino Médio Técnico numa instituição pública, por um período de 25 horas, para apresentar a robótica de forma simples e aplicada, alternando entre a teoria e a prática, e desenvolvendo atividades específicas e interdisciplinares. O projeto teve uma boa aceitação por parte dos alunos, que se mostraram motivados, impulsionando à investigação, interação, a busca por respostas e, conseqüentemente um melhor aprendizado.

Em [Jovelino C. 2021], o autor permitiu aos alunos compreenderem as características dos desafios da OBR, estudar e interagir com um robô em ambiente simulado. O comportamento do robô foi implementado usando um controlador PD (Derivativo Proporcional) para seguir a linha e um controlador Fuzzy simples para evitar obstáculos. Desta forma, possibilitou-se o ensino da lógica de programação para o Ensino Fundamental com o auxílio de kits de robótica LEGO, bem como a plataforma Arduíno como forma de ensinar conceitos e a programação de robótica, valorizando o ensino de programação baseado em fluxogramas, com ferramentas de simulação num cenário de competição.

Em [Tejera G.; Amarin and Visca 1991], o autor ao utilizar-se do Pensamento Computacional (abstração, projeto de algoritmo, decomposição, generalização, iteração e depuração) desenvolveu uma linguagem gráfica ou blocos físicos, de modo a tornar a programação mais acessível aos programadores mais jovens, apresentando uma abordagem inovadora. Baseou-se, para tanto, no software ROBOTITO para programar sua interação com o ambiente e aos comportamentos desenvolvidos como: seguir ou desviar dos elementos, realizar as trajetórias ou procurar elementos que escapem dos obstáculos. O software foi modelado em Gazebo e exporta atuadores e sensores usando o mecanismo padrão ROS (Robotic Operating System).

Em [Sokolonski 2020b], a autora realizou uma oficina de robótica com alunos do 1º Ano do Ensino Médio Técnico, com o intuito de avaliar se o Raciocínio Computacional – RC – viabilizava a evolução do discente ao desenvolver atividade voltadas para a RE e, percebeu-se uma evolução do aprendizado destes alunos, provocando um maior envolvimento nas atividades desempenhadas, necessitando de conhecimentos básicos e orientações quanto ao uso de determinados procedimentos. Sua culminância deu-se na construção de um robô seguidor de linha com os componentes básicos e baratos, como uma placa do hardware Arduíno e a participação dos alunos em olimpíadas de conhecimento.

Estabelecendo-se um comparativo entre os principais artigos selecionados e levando em consideração, uma análise dos pontos de tangência e similaridades, pode-se destacar aspectos relevantes para o desenvolvimento da RE como elemento norteador no ensino-aprendizagem através da prática – “*hands on*” aliada a teoria diretamente, proporcionando a vivência de modo prático de situações reais e contextualizadas.

De maneira geral, os trabalhos analisados realizaram intervenções pontuais num período curto de tempo com público diversificado entre as séries iniciais e finais da Educação Básica, porém sempre com resultados positivos e com um bom progresso na etapa da aprendizagem, que nos serviu de experiência para aplicar e desenvolver com mais segurança e assertividade nos atores do projeto da pesquisa atual, complementado

com o ensino a distância.

#### 4. Planejamento e Aplicação da Estratégia

Nesta seção, serão apresentadas as estratégias, os recursos tecnológicos, as etapas utilizadas no planejamento e na realização do trabalho apresentado, como também, uma descrição do contexto e do público-alvo envolvido. Na Figura 3 é possível observar um fluxo das etapas utilizadas no andamento das atividades.

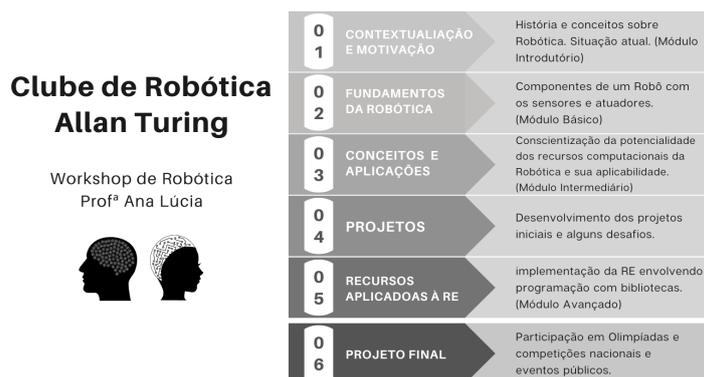


Figura 3. Organização dinâmica do trabalho

O processo de produção dos dados desta pesquisa realizou-se através do acompanhamento da trajetória de estudantes do ensino médio que participaram de forma voluntária do *Workshop* de Robótica na referida instituição, no treinamento às Olimpíadas de Conhecimento e nos Eventos na área de atuação, surgindo uma oportunidade de despertar o interesse para futura formação profissional e incremento de sua capacidade cognitiva. Os dados da pesquisa foram registrados por meio de fotografias, vídeos, anotações de campo, documentos produzidos pelos participantes e oriundos da internet, como nas redes sociais, assim como questionários e entrevistas. No processo de análise dos dados, têm-se constituídos por meios dos seguintes eixos: Movimento de aprendizagem em Rede com Robótica, diferentes papéis nos acontecimentos de Robótica e experiências em Engenharia, Tecnologia e áreas afins.

Por meio desses eixos passamos a compreender qual a trajetória do processo de constituição de uma rede de aprendizagem de robótica educacional que se encontra em expansão e consolidação. Nessa, os participantes da pesquisa exerceram diferentes papéis, os quais são responsáveis pela sua transformação. Entre os mais diversos ganhos por estarem envolvidos num projeto dessa importância, destaca-se a construção e programação de robôs, aos quais, à medida que avançam os estudos sobre o assunto, desenvolveram a autonomia, o pensamento crítico, oportunidade de colaboração, o compartilhamento e autoria tecnológica.

##### 4.1. Contexto da Aplicação

A experiência relatada nesse trabalho é resultado das atividades realizadas na Educação Básica com alunos do Ensino Médio do Colégio Militar do Rio de Janeiro, instituição pública federal na cidade do Rio de Janeiro, como disciplina optativa no contra-turno do ensino regular.

Trata-se de uma disciplina com ementa "livre" com carga horária de 60 horas e que possibilita ao docente trabalhar temas de interesse comum voltado para as inovações tecnológicas do mercado e pesquisas recentes em robótica. Dessa forma, o docente possui autonomia para elaborar um currículo com temas da atualidade, assim como assuntos transversais que fundamentam a formação do indivíduo para atingir os objetivos.

De modo geral, estavam matriculados quinze alunos, porém os resultados apresentados neste artigo contabilizam apenas nove alunos, sendo três do sexo feminino e seis do sexo masculino, ao qual finalizaram o semestre letivo.

Por ter ocorrido durante o auge da pandemia da Covid-19, as atividades foram iniciadas de modo *on-line* no Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA como consulta ao material disponibilizado de modo assíncrono, bem como o *Google Meet*, como forma de mediação das aulas síncronas.

Para o desenvolvimento do planejamento foram distribuídos kits de Arduíno para que os discentes pudessem acompanhar as aulas e realizar a prática, além do uso dos recursos tecnológicos para simulação dos projetos. Mais à frente, com o controle da pandemia, as aulas passaram a ser realizadas presencialmente, num espaço preparado para as aulas, intitulado Clube de Robótica Allan Turing - CRAT, como também, a realização das atividades práticas com treinamento e testes exaustivos para as competições olímpicas.

## **4.2. Estratégias e Recursos Tecnológicos**

As atividades desenvolvidas estão organizadas em 06 blocos de aprendizagem: 1 - Contextualização e Motivação. 2 - Os Fundamentos da Robótica. 3 - Conceitos e aplicações. 4 - Desenvolvimento de projetos com a RE. 5 - Recursos aplicados à RE. 6 - Projeto Final.

### **4.2.1. Bloco Nº 01 - Contextualização e Motivação**

O primeiro bloco iniciou-se com alguns tópicos afim de apresentar aos discentes o CRAT e um pouco da história de sua criação. Na sequência partiu-se para apresentar os fatos históricos desde o surgimento da Robótica até os dias atuais aproveitando as contribuições dos novos integrantes ao espaço. Os principais assuntos abordados: **Módulo de Introdução:** 1 - Fundamentos da Robótica. 2 - Eletrônica Básica. 3 - Instalação do Arduíno. 4 - Primeiro programa.

Para finalizar foi proposto ao grupo uma pesquisa para obter informações complementares as que foram abordadas durante a aula, como forma de enriquecer a discussão a respeito da robótica na sociedade atual.

### **4.2.2. Bloco Nº 02 - Os Fundamentos da Robótica**

Neste bloco, o objetivo principal foi apresentar aos alunos os fundamentos teóricos da RE e algumas aplicações que fazem parte deste mecanismo, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Dentre os tópicos abordados, foram apresentados **Módulo Básico:** 1 - Variáveis. 2 - Leitura e Escrita de Sinais Digitais. 3 - Entradas e Saídas Analógicas. 4 - Loops condicionais. 5 - Operadores Aritméticos, Booleanos e de Comparação. 6 -

Motores DC. 7 - Comunicação Monitor Serial. 8 - Servo Motor e Motor de Passo. 9 - Sensores Ultrassônico, Infravermelho, de Toque, PIR. 10 - *Projeto Robô Seguidor de Linha*.

Por fim, os alunos trabalharam nos primeiros protótipos para construção de um robô seguidor de linha, iniciando o primeiro projeto que serviram de base para sedimentar sua capacidade cognitiva, assim como aprendizado para novos desafios.

#### 4.2.3. Bloco N° 03 - Conceitos e Aplicações

Este bloco tem como objetivo principal o aprofundamento dos conceitos já abordados ampliando o universo das ciências levando uma maior aproximação da teoria a prática com a apresentação do software de simulação TinkerCad para preparação de simulações e posterior transferência do código para a IDE do Arduino. Assim, o aluno é levado a uma maior conscientização das potencialidades computacionais da robótica e suas aplicações.

Para subsidiar essas atividades, essa etapa foi apresentada da seguinte forma: **Módulo Intermediário** 1 - Microfone e Buzzer. 2 - Módulo MP3, Relés, Bluetooth. 3 - Display LCD, OLED. 4 - Sensor DHT11 e de Temperatura. 5 - Motor Relê. 6 - *Projeto controlado por Bluetooth*.

A dinâmica desse bloco está em introduzir os fundamentos da ferramenta TinkerCad. Diante disso, foram apresentados os principais recursos de organizar os componentes e realizar suas conexões, além de apresentar o recurso por meio do qual o docente poderá acompanhar os projetos desenvolvidos no TinkerCad pelos seus alunos quase que em tempo real. Na criação da conta *students* estabelece-se um link com a sala de aula criada pelo professor. Dessa forma, essa será a primeira etapa para incorporar seus projetos ao seu portfólio.

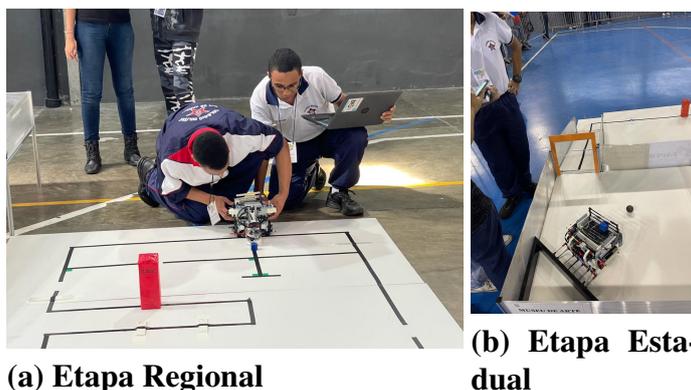
Foram apresentados também uma abordagem bem básica sobre a construção de uma página na internet usando o Google Sites com o link para os projetos do TinkerCad. Assim, pode-se apresentar de modo organizado o trabalho desenvolvido ao longo do Workshop com práticas registrada a cada bloco de aprendizado.

#### 4.2.4. Bloco N° 04 - Recursos aplicados à RE

Neste bloco, o objetivo principal é apresentar aos acadêmicos os principais recursos disponíveis para desenvolver atividades com a robótica educacional evoluindo o lado da programação. Para isso, o professor apresentou outros kits disponíveis no mercado (Lego MindStorms, Raspberry pi) além de destacar suas características principais e possibilidades na área educacional. Fechando esse bloco, foi apresentado alguns exemplos de simulação (Lego Education, TinkerCad, sBostics) que possibilitaram realizar o projeto de monitoramento remoto, projeto de culminância do *Workshop*. Os principais tópicos abordados foram: **Módulo Avançado** 1 - Sensor Acelerômetro, Giroscópio. 2 - Interrupções Externas e Internas. 3 - Projeto Monitoramento Remoto.

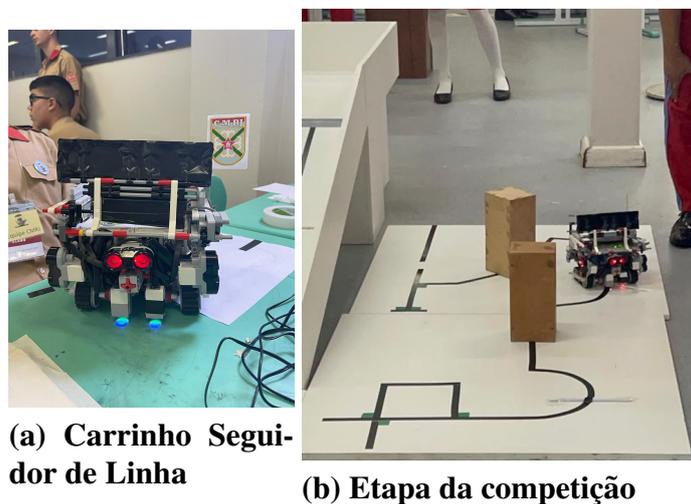
#### 4.2.5. Bloco N° 05 - Projetos

Nesse momento, os alunos já puderam estar preparados para darem partida aos treinamentos para as competições estaduais e nacionais, conforme Figura 4, na Olimpíada Brasileira de Robótica Prática, Olimpíada Brasileira de Robótica Prática Apresentação e Olimpíada Brasileira de Robótica Prática Simulação.



**Figura 4. Olimpíada Brasileira de Robótica - OBR**

Outro evento apresentado na Figura 5, os alunos se envolveram foi no Desafio Global do Conhecimento realizado pelo Sistema Colégio Militar do Brasil – SCMB, onde comparecem equipes dos quatorze colégios militares das diversas cidades do Brasil. Nele são realizadas competições com os princípios similares ao das olimpíadas de robótica com o objetivo de estimular e incentivar às atividades científico tecnológico.

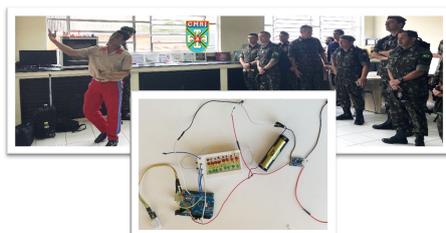


**Figura 5. Desafio Global do Conhecimento - DGC**

#### 4.2.6. Bloco N° 06 - Projeto Final: Práticas com Robótica Educacional

Nessa etapa, os alunos já mais maduros e seguros no desenvolvimento de suas atividades, foi lançado um desafio para que apresentarem um projeto comum à equipe. Assim sendo, após intensa pesquisa para revisão de literatura lançou-se o desafio de atender a uma seção

específica de nossa instituição com o Projeto **SEF Safe**, no qual consiste em analisar de modo autônomo as condições climáticas do local onde é realizada a Educação Física e informar, a partir da umidade relativa do ar e da temperatura do local, se o usuário está com boas ou más condições de realizar exercício físico, ilustrado no Figura 6. Cabe ressaltar que, o projeto foi desenvolvido no software de modelagem 3D Fusion 360 e impresso numa impressora 3D, a partir dos conhecimentos adquiridos no Workshop, utilizando-se do software CURA, com total autonomia de construção pelos discentes.



**Figura 6. Apresentação do produto aos comandantes SCMB - Projeto SEF Safe**

## 5. Resultados e Discussões

Na perspectiva de obter um *Feedback* inicial dos métodos adotados para transmissão do conhecimento através da RE aplicada aos alunos do CRAT, como também nortear os resultados dos trabalhos, realizou-se um questionário aos alunos contendo 10 perguntas objetivas baseada no System Usability Scale - SUS.[Klug 2017] De maneira geral, essas perguntas tiveram como objetivo, verificar se as estratégias educacionais e se os recursos tecnológicos disponibilizados estavam suficientes e compreensíveis ao aprendizado da RE. Através do método do SUS, adaptados ao contexto da pesquisa, pode-se extrair os primeiros resultados da pesquisa de forma ágil e eficaz. Mais a diante, será aplicado, um novo questionário com dados qualitativos, para obter maior detalhamento das ações, impactos e ganhos na aprendizagem do discente, ao qual servirão de subsídios para o aprimoramento das próximas edições do experimento.

Inicialmente perguntou-se aos alunos se eles acreditavam se as estratégias e se os recursos utilizados na apresentação do fundamentos teóricos sobre a robótica, haviam possibilitado uma boa compreensão dos impactos da computação na sociedade atual (**P1**). Houve unanimidade com 88,9% dos alunos (8) em afirmar concordar totalmente e 11,1% dos alunos (1) em concordar parcialmente.

Já com relação, ao desenvolvimento do Workshop quanto a contribuição de modo significativo para a compreensão da RE (**P2**), 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente com essa questão. Na pergunta (**P3**), os alunos deveriam responder referente ao uso dos objetos de aprendizagem, como por exemplo Tinkercad, Google Sites, postagens no AVA, YouTube; se estes teriam contribuído para que eles tivessem melhor compreensão dos temas apresentados. Neste quesito, 66,8% dos alunos(6) concordaram totalmente e 33,2% dos (3) parcialmente. Indo um pouco além, foi perguntado se as atividades construídas através de projetos envolvendo RE permitiu que eles ampliassem sua visão de mundo dentro os contextos educacionais, uma vez que envolveram questões multidisciplinares (**P4**), 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente com essa questão. Na sequência, os alunos foram questionados se o uso do *Tinkercad* para visualização dos

circuitos e a transferência do código para a IDE do Arduino foi uma atividade de fácil compreensão, mesmo que depois no Arduino necessitem realizar ajustes, (P5), 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente.

Na pergunta 6 (P6), os alunos responderam sobre como a organização e a integração dos conteúdos dos módulos apresentados no AVA contribuiu para a sua aprendizagem e 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente. Em relação ao conhecimento adquirido ao longo do *Workshop* (P7) foi adequado e suficiente para prepará-lo para as competições, 88,9% dos alunos (8) afirmaram concordar totalmente e 11,1% dos alunos (1) concordaram parcialmente. Sob a mesma perspectiva, perguntou-se ainda, se o conhecimento ministrado com assuntos paralelos (P8) como complemento aos módulos *Workshop* foram suficientes para os avanços do aprendizado, 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente. Quando perguntados se a atividade de construção de um robô para participar de três competições haviam lhes propiciado uma maior vivência dos conhecimentos aprendidos, (P9), 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente.

Além disso, os alunos foram questionados se o Workshop de RE de maneira geral, teve um diferencial nos conhecimentos adquiridos e, se esse conhecimento, possibilitou ter uma compreensão mais concreta e abrangente sobre o tema, trazendo-lhe uma melhor experiência para futuras práticas (P10), 100% dos alunos (9) afirmaram concordar totalmente. Em conclusão, conforme Gráfico 7, consta uma síntese dos resultados encontrados nas perguntas P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10.

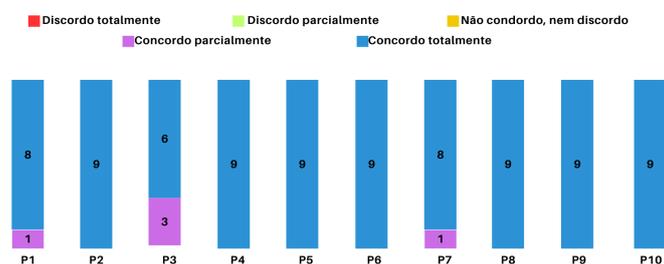


Figura 7. Sistema de Escala de Usabilidade

## 6. Considerações Finais

Ao apresentar as possíveis estratégias de aprendizado STEM, adaptadas às diversas realidades e necessidades formativas na área do conhecimento, espera-se contribuir para uso de novas descobertas com o aprendizado da Robótica Educacional. E ainda mais, que essa ferramenta possa criar espaços de aprendizagem, ao desenvolver habilidades e competências preconizadas pela BNCC aos alunos na Educação Básica.

Observa-se, na maioria dos relatos dos alunos que o tempo disponibilizado para algumas atividades foi o principal fator de dificuldade encontrado por eles. De alguma forma, acredita-se fazer parte da falta de gestão do tempo de estudo propício, fase atual em que se encontram. Do ponto de vista da formação acadêmica dos alunos, destaca-se o espírito empreendedor, motivacional e fácil aceitação aos desafios que lhes foram submetidos, demonstrando estarem inseridos no contexto das atividades. Por fim, o olhar do docente ao conduzir essa atividade dinâmica, está em coletar material para preparação de atividades, que possam aliar a teoria, a prática, alternando o ensino on-line e presencial.[Sokolonski 2020a]

## Referências

- Campos, F. R. (2017). Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista Ibero-Americana de estudos em educação*, Vol. 12(Number: 4);pages: 2108–2121.
- Dewey, J. (1959). *Democracia e Educação*. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 3th edition.
- Downes, S. (2015). De MOOCs à Aprendizagem Pessoal. Number 1, pages 69–77. *Revista Fundação Getúlio Vargas - FGV On-line*.
- Jovelino C., Oliveira, A. S. F. J. P. A. J. H. M. (2021). Aplicação de uma integração ros: Coppeliasim em um cenário prático de competição “OBR”. simpósio latino-americano de robótica 2020 (LARS).
- Klug, B. (2017). An overview of the system usability scale in library website and system usability testing. *Weave: Journal of Library User Experience*, Vol. 1(Num 6).
- Prado, T. P. (2022). Tinkercad: ferramenta online e gratuita de simulação de circuitos elétricos.
- Silva, E. C. S. da; Silva, J. M. d. and Farias, C. M. d. (2020). Robótica pedagógica no exercício do pensamento computacional. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, pages 51–60. SBC.
- Sokolonski, A. C. (2020a). Laboratório de robótica inclusiva: Robótica educacional e raciocínio computacional no ensino médio. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, pages 170–178. SBC.
- Sokolonski, A. C. (2020b). Laboratório de robótica inclusiva: Robótica educacional e raciocínio computacional no ensino médio. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, pages 170–178. Porto Alegre, Brasil.
- Tejera G.; Amorin, G.; Sere, A. C. N. M. P. and Visca, J. (1991). Robotito: robôs de programação desde a pré-escola até o nível de graduação. In *19ª Conferência Internacional sobre Robótica Avançada (ICAR)*.
- MEC (2017). Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Documento de caráter normativo a ser desenvolvido na educação básica. In *Ministério de Educação e Cultura*, pages 481–490.
- Veiga, E.; Araújo, W. M. and Silveira Júnior, C. R. (2011). Projeto de um robô de baixo custo para utilização como ferramenta de robótica educativa para escolas públicas. volume 1. São João Del-Rei, Minas Gerais.