



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB FACULDADE DE EDUCAÇÃO - FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MODALIDADE
PROFISSIONAL - PPGEMP**

JANE DA SILVA NÓBREGA

**A aplicação da robótica educacional para auxiliar no
desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional
Comum Curricular**

**BRASÍLIA/DF
2022**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB FACULDADE DE EDUCAÇÃO - FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MODALIDADE
PROFISSIONAL - PPGEMP**

JANE DA SILVA NÓBREGA

**A aplicação da robótica educacional para auxiliar no
desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional
Comum Curricular**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília.

Área de Concentração: Desenvolvimento Profissional e Educação.

Campo de pesquisa: Processos Formativos e Profissionalidades. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado.

BRASÍLIA/DF

2022

JANE DA SILVA NÓBREGA

**A aplicação da robótica educacional para auxiliar no
desenvolvimento das dez competências gerais da base nacional
comum curricular**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília.

Área de Concentração: Desenvolvimento Profissional e Educação.

Campo de pesquisa: Processos Formativos e Profissionalidades. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado.

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado - Orientadora PPGEMP/UnB

Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Costa Leite
Universidade de Brasília – Faculdade de
Educação

Prof. Dr. Rodrigo Matos de Souza
Universidade de Brasília – Faculdade de Educação

Prof. Dr. Flavio Tonidandel
Centro Universitário FEI - Fundação
Eduacional Inaciana

RESUMO

A aprendizagem baseada em competências foi introduzida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como uma oportunidade para alcançar uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento integral dos estudantes. No entanto, observa-se que há um grande desafio para as instituições de ensino implementarem o que é requerido pela Base. Diante disso, o estudo proposto tem como objetivo principal verificar como a aplicação da robótica educacional pode favorecer o desenvolvimento do conjunto das competências gerais da BNCC. Com esse propósito, a metodologia a ser trabalhada seguirá as abordagens qualitativa e quantitativa, utilizando a pesquisa bibliográfica e a análise documental. Para a realização deste estudo, um questionário foi aplicado com docentes e estudantes, como instrumento para a coleta de dados e informações. Dentre os referenciais teóricos estão Seymour Papert (2008), Perrenoud (1999), Le Boterf (1995), Zarifian (2000), Fleury e Fleury (2001), Blikstein e Barbosa (2020). Como principais descobertas do estudo, verificamos que a robótica educacional corrobora para o desenvolvimento de todas as dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular. Ficou evidente os benefícios dessa prática para o desenvolvimento de competências tão complexas e importantes para o progresso integral dos estudantes, a fim de prepará-los para os desafios da sociedade moderna, o mercado de trabalho, o exercício da sua cidadania e na descoberta do seu projeto de vida. Entretanto, percebemos que existe uma diversidade de abordagens metodológicas sendo, por vezes, organizada de forma disciplinar ou interdisciplinar, por projetos temáticos ou para participar de competições de robótica, o que de certa forma não fortalece esta abordagem metodológica. Ademais, verificamos a necessidade de documentos norteadores que abordem a robótica educacional no contexto curricular, possibilitando a práxis da robótica educacional e as habilidades e competências desenvolvidas nos estudantes. Com isso, o produto técnico apresentado a partir dos resultados da pesquisa, propõe-se na matriz de referência da robótica educacional, que busca orientar a instituição de ensino pesquisada e demais escolas públicas, além de contribuir para a implementação da Base.

Palavras chave: educação, educação básica, robótica, robótica educacional, base nacional comum curricular, ensino por competência.

ABSTRACT

Competency-based learning was introduced by the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) as an opportunity to achieve meaningful learning and integral development of students. However, it is observed that there is a great challenge for educational institutions to implement what is required by the Base. Therefore, the proposed study has as its main objective to verify how the application of educational robotics can favor the development of the set of general competences of the BNCC. For this purpose, we will work with a qualitative and quantitative approach, using bibliographic research and document analysis. To carry out this study, we used the questionnaires that were applied to professors and students as an instrument for collecting data and information. Among the theoretical references are Seymour Papert (2008), Perrenoud (1999), Le Boterf (1995), Zarifian (2000), Fleury and Fleury (2001), Blikstein and Barbosa (2020). As the main findings of the study, we found that educational robotics supports the development of all ten general competencies of the National Common Curricular Base. The benefits of this practice for the development of skills that are so complex and important for the integral progress of students became evident, in order to prepare them for the challenges of modern society, the job market, the exercise of their citizenship and the discovery of their life project. However, we realize that there is a diversity of methodological approaches, sometimes organized in a disciplinary or interdisciplinary way, by thematic projects or to participate in robotics competitions, which somehow does not strengthen this methodological approach. Furthermore, we found the need for guiding documents that address educational robotics in the curricular context, which enables the praxis of educational robotics and the skills and competencies that are developed in students. With this, the technical product presented from the research results, is proposed in the reference matrix of educational robotics, which seeks to guide the researched educational institution and other public schools, in addition to contributing to the implementation of the Base.

Keywords: Education. Basic education. Robotics. Educational Robotics. Common National Curriculum Base. Teaching by Competence.

AGRADECIMENTOS

A fase da pesquisa de Mestrado é um momento muito desafiador na vida acadêmica de uma pessoa, pois ele passa de “estudante” para se tornar um verdadeiro “pesquisador”. Com isso, fui desafiada a ultrapassar minhas próprias limitações, medos e incertezas para construir meu próprio trajeto nesse percurso tão rico de conhecimento e intenso de emoções. Em alguns momentos foi necessário recalcular a rota, rever os meus objetivos pessoais e projeto de vida para continuar na caminhada.

Por isso, gostaria de agradecer àqueles que foram tão importantes para mais essa conquista:

Primeiramente a Deus que é o dono da minha vida, sei que toda a sabedoria vem d’Ele.

Agradeço à minha Mãe pelo exemplo de fé, força e superação. Que neste período venceu a luta contra o câncer.

Agradeço ao meu marido, Mauro Júnior que sempre esteve ao meu lado, que por vezes eu quis desistir e ele me mostrou minha capacidade.

Em especial aos meus filhos Murillo e Nícolas, que são minha fonte de inspiração e amor. Busco sempre inspirá-los a correr atrás dos seus sonhos e mostrar que a educação transforma vidas, assim como eu sou exemplo disso.

Agradeço a minha amada família pela parceria e cumplicidade, é tudo por vocês e para vocês!

Aos amigos e colegas de trabalho que participaram dessa jornada comigo, por possibilitar a realização dessa pesquisa.

Agradeço à minha orientadora Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado, que teve um papel fundamental nesta trajetória, comprou a minha ideia, me conduziu, compreendeu meus percalços e foi uma grande parceira. Uma profissional que é inspiração!

*Pois o Senhor é quem dá sabedoria;
de sua boca procedem
o conhecimento e o discernimento.*

Provérbios 2:6

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

BDTD - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

FIRST - For Inspiration and Recognition of Science and Technology

FLL - FIRST LEGO League

LEGO - Lego Group

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NIED - Núcleo de Informática Aplicadas à Educação

Scielo - Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online

SESI - Serviço Social da Indústria

STEAM - Science, Technology, Engineering, Art e Math

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Quadro de Coerência da Pesquisa;

Quadro 02 – Informações sobre a quantidade de artigos publicados sobre a temática entre os anos de 2017 a 2019 da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações;

Quadro 03 – Informações sobre a quantidade de artigos publicados sobre a temática entre os anos de 2017 a 2019 do Google Acadêmico

Quadro 04 – Informações sobre conceito/definição do termo competência por autor/ano;

Quadro 05 – Análise sobre a questão discursiva dos estudantes;

Quadro 06 – Análise sobre a questão discursiva dos estudantes;

Quadro 07 – Análise quantidade de estudantes x menção das competências gerais;

Quadro 08 – Análise sobre a questão discursiva dos docentes;

Quadro 09 – Análise sobre a questão discursiva dos docentes

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 01** – Quantidade de docentes por Região que participaram da pesquisa;
- Gráfico 02** – Quantitativo de docentes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 03** – Idade dos docentes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 04** – Gênero dos docentes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 05** – Escolaridade dos docentes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 06** – Tipo de instituição que os docentes trabalham;
- Gráfico 07** – Tempo de experiência com a robótica educacional;
- Gráfico 08** – Quantitativo de estudantes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 09** – Idade dos estudantes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 10** – Nível de escolaridade dos estudantes que participaram da pesquisa;
- Gráfico 11** – Gênero dos estudantes;
- Gráfico 12** – Tipo de instituição dos estudantes;
- Gráfico 13** – Tempo de contato com a robótica educacional;
- Gráfico 14** – Você conhece a Base Nacional Comum Curricular?
- Gráfico 15** – Você conhece a Base Nacional Comum Curricular?
- Gráfico 16** – Você percebe que os estudantes conseguem utilizar o conhecimento adquirido na sua realidade local?
- Gráfico 17** – Você consegue utilizar o conhecimento adquirido na sua realidade local?
- Gráfico 18** – Você percebe que os estudantes conseguem investigar causas, elaborar hipóteses, trabalhar com reflexão e resolução de problemas?
- Gráfico 19** – Você consegue investigar causas, elaborar hipóteses, trabalhar com reflexão e resolução de problemas?
- Gráfico 20** – Você percebe que os estudantes conseguem vivenciar e produzir arte?
- Gráfico 21** – Você consegue vivenciar e produzir arte?
- Gráfico 22** – Você percebe que os estudantes conseguem mobilizar diferentes linguagens para se expressar e compartilhar informações, experiências e ideias?
- Gráfico 23** – Você consegue mobilizar diferentes linguagens para se expressar e compartilhar informações, experiências e ideias?
- Gráfico 24** – Você percebe que os estudantes conseguem compreender, utilizar e criar tecnologia a favor da sua aprendizagem de forma responsável e ética?
- Gráfico 25** – Você consegue compreender, utilizar e criar tecnologia a favor da sua

aprendizagem de forma responsável e ética?

Gráfico 26 – Você percebe que os estudantes conseguem organizar, planejar e estabelecer metas de vida?

Gráfico 27 – Você consegue organizar, planejar e estabelecer metas de vida?

Gráfico 28 – Você percebe que os estudantes conseguem discutir ideias e conceitos por meio de dados e informações coerentes?

Gráfico 29 – Você consegue discutir ideias e conceitos por meio de dados e informações coerentes?

Quadro 30 – Você percebe que os estudantes conseguem ter autoconhecimento e autocuidado com a sua saúde física e mental?

Quadro 31 – Você consegue ter autoconhecimento e autocuidado com a sua saúde física e mental?

Gráfico 32 – Você percebe que os estudantes conseguem se colocar no lugar do outro, sabe dialogar, resolver conflitos, e principalmente trabalhar em equipe?

Gráfico 33 – Você percebe que os estudantes conseguem se colocar no lugar do outro, sabe dialogar, resolver conflitos, e principalmente trabalhar em equipe?

Gráfico 34 – Você percebe que os estudantes conseguem, de forma autônoma, tomar decisões de forma ética e solidária?

Gráfico 35 – Você consegue de forma autônoma, tomar decisões de forma ética e solidária?

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Justificativa.....	15
1.2 Problema de Pesquisa	17
1.3 Objetivos	18
1.4 Metodologia	21
1.5 Estruturação da Dissertação.....	33
2. ESTADO DO CONHECIMENTO	35
3. INVESTIGAÇÕES SOBRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL	46
3.1 O histórico da robótica educacional	46
3.2 Desenvolvimento de competência e a relação com a robótica educacional	51
3.2.1 O que é competência?	51
3.2.2 Contextualizando a robótica educacional e os torneios de robótica do SESI.....	57
4. DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	61
4.1 Dez competências gerais da BNCC e sua relação com a robótica	61
5. A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO CURRÍCULO	83
5.1 Afinal de contas, o que é Currículo?	83
5.2 Desenvolvimento de competência pela prática da robótica educacional	85
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
7. PRODUTO TÉCNICO.....	128
8. REFERÊNCIAS	135
APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DOS ESTUDANTES.....	141
APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DOS DOCENTES.....	154
APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	167

1. INTRODUÇÃO

As novas tecnologias educacionais têm ampliado a possibilidade dos estudantes terem, cada vez mais, acesso à informações e conhecimentos. Isso demanda uma nova forma de educação alinhada às necessidades de uma sociedade digital. Para tanto, é preciso repensar o currículo das instituições de ensino, visando oportunizar aos estudantes o desenvolvimento de competências que estejam em consonância com os desafios da atualidade.

Pensando nisso, o currículo precisa possibilitar aos estudantes conhecimentos essenciais, que tenham significado para o exercício da sua plena cidadania e preparação para o mundo do trabalho. Em função das diversas mudanças tecnológicas, principalmente na última década, o mundo contemporâneo requer o desenvolvimento de conhecimentos científicos que promovam melhorias na sociedade e na vida cotidiana das pessoas.

Ademais, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, segundo seus registros, reza que deve oportunizar aos estudantes a garantia de acesso e permanência à educação, a qualidade no ensino, além das condições para o desenvolvimento de competências a serem avançadas ao longo da educação básica: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

O propósito é desenvolver nos estudantes do século XXI competências que, atualmente, são necessárias para resolver diversas questões diretamente relacionadas ao seu cotidiano e aos desafios profissionais a serem enfrentados; de forma que a aprendizagem seja significativa e tenha aplicabilidade.

Nesse mesmo sentido, é esperado que os estudantes desenvolvam durante toda a educação básica competências relacionadas ao conhecimento, curiosidade intelectual, senso estético, comunicação e compartilhamento, cultura digital, autogestão e projeto de vida, argumentação, conhecimento e cuidado de si, diálogo e cooperação, e autonomia e responsabilidade (BRASIL, 2017).

A BNCC traz detalhadamente essas dez competências, que são elas:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva;
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular

e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas;

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural;

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo;

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva;

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade;

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas;

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza;

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p. 9).

A partir da análise das dez competências requeridas pela BNCC para a educação básica, observou-se que a robótica educacional e os torneios de robótica possuem grande potencial para o desenvolvimento das diversas competências relacionadas às áreas do conhecimento, oportunizando acesso à metodologia de aprendizagem ativa que permite o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e analítico; e possibilita a análise de resultados, argumentação, criação de hipóteses, resolução de problemas do mundo real e trabalho em equipe (EGUCHI, 2010; BENITTI, 2012 apud CAMPOS, 2017, p.2110).

Além disso, considerando o estado do conhecimento quando relacionado à robótica educacional, apresentou uma carência de produções na temática, sendo esse um terreno rico para a iniciativa de novas pesquisas, o que justifica esse estudo.

1.1 Justificativa

Desde que iniciei minha carreira como pedagoga, busco sempre refletir sobre o processo de aprendizagem dos estudantes. Essa inquietação e preocupação em averiguar a aprendizagem integral do sujeito, surgiu ainda na graduação, em 2015, quando iniciei meu processo de pesquisa, na construção da monografia com o tema sobre “As Reflexões sobre a Educação Integral na Escola Pública”. Essa foi minha primeira experiência como pesquisadora, na qual realizei uma pesquisa de campo em uma escola pública de tempo integral, na 413 Sul de Brasília, onde aprofundi meus conhecimentos em autores como Anísio Teixeira, John Dewey, Gadotti, Saviani, Paulo Freire, entre outros.

No ano de 2016, recebi uma proposta para trabalhar no Departamento Nacional do SESI, que atualmente é uma das maiores redes de escolas privadas do Brasil e inovador em avaliar habilidades e competências em jovens e adultos de todo país. Nessa área tive a oportunidade de apoiar um projeto piloto no desenvolvimento de uma nova metodologia para a Educação de Jovens e Adultos. O principal objetivo é reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes e valorizar os percursos vivenciados fora da escola, a fim de emancipá-los como sujeitos pertencentes a sociedade, que possuem seus valores e reconhecer o direito aos estudos que lhes foram negados.

Nessa minha fase, já como profissional da área de educação, tive a oportunidade de trabalhar com um professor aposentado da UnB, Genuíno Bordignon,

referência no assunto Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Nesse projeto, tive que pesquisar sobre diversos métodos inovadores de ensino em outros países, para termos embasamentos práticos e teóricos sobre essa nova proposta de educação. Essa foi outra fase que atuei como pesquisadora em políticas voltadas para a área de Educação de Jovens e Adultos.

Já em 2018, fui desafiada para atuar na área de Educação Tecnológica do SESI, que desde 2013 incluiu a prática da robótica educacional na Rede e atua como operador oficial do torneio de robótica FIRST Lego League, a fim de concretizar uma mudança de perspectiva na educação básica no Brasil e ser referência para a escola pública.

O SESI investe fortemente na inclusão da robótica na educação básica, oportunizando aos estudantes acesso à metodologias de aprendizagens ativas, desenvolvendo o pensamento científico, crítico e analítico, possibilitando a análise de resultados, argumentação, criação de hipóteses, resolução de problemas do mundo real e trabalho em equipe.

Entendendo as atuais competências requeridas para os desafios do mundo do trabalho, torna-se necessário uma formação de indivíduos, conectados à sociedade em contínua transformação, éticos e que trabalhem em equipe.

Nessas novas relações de aprendizagem por meio da tecnologia, são indicadas na Base Nacional Comum Curricular, as dez competências gerais que permeiam todas as áreas do conhecimento e etapas da Educação Infantil ao Ensino Médio.

Fazendo parte da coordenação do programa que organiza o maior torneio de robótica do Brasil, observei que a robótica educacional e os torneios de robótica podem ser grandes facilitadores para o desenvolvimento dessas competências requeridas, por meio de projetos de iniciação científica criados para resolver problemas do mundo real, responsabilidade cidadã e empatia, sendo estes os valores que norteiam os torneios de robótica do SESI.

Trabalhando com a Educação Tecnológica, mais diretamente com a Robótica Educacional, tive contato com estudantes que apresentavam competências que, notoriamente, se diferenciavam dos demais estudantes que não tinham acesso a essa tecnologia.

Nesse sentido, o presente estudo objetiva analisar o potencial da robótica educacional e dos torneios de robótica, como facilitadores para o desenvolvimento das dez competências requeridas pela BNCC, a partir de uma análise de percepção

dos docentes e estudantes da Rede SESI de Ensino e averiguar como a robótica educacional e os torneios de robótica podem contribuir para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes nas diversas áreas do conhecimento.

1.2 Problema de Pesquisa

Ao analisar as teses publicadas nos últimos anos – disponíveis nas bases de dados, as premissas trazidas pela BNCC e os desafios das instituições de ensino para implantação das dez competências gerais do documento, e por estar inserida na coordenação do maior torneio de robótica do Brasil, a síntese deste trabalho se mantém na seguinte indagação: a robótica educacional pode ser um instrumento facilitador para o desenvolvimento das competências gerais requeridas pela BNCC, contribuindo, de fato, para o desenvolvimento das competências dos estudantes? Para Cervo e Bervian (2002) a primeira parte de uma pesquisa parte da definição do problema que deve ser na forma de pergunta.

“Formular o problema consiste em dizer, de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual a dificuldade com a qual nos defrontamos e que pretendemos resolver, limitando o seu campo e apresentando suas características. Desta forma, o objetivo da formulação do problema é torná-lo individualizado, específico, inconfundível”. (RUDIO,1980, p. 75).

Seguindo essa perspectiva, o problema de pesquisa surgiu a partir da indagação da implementação da Base Nacional Comum Curricular, aprovada no ano de 2017, na qual prevê sua implementação em até 2 anos após a homologação em todas as escolas brasileiras, com data prevista até o ano de 2021. A base apresenta um conjunto de dez Competências Gerais a serem desenvolvidas durante toda a Educação Básica. A implementação da BNCC ainda está em processo nas instituições, no entanto, devido aos desafios impostos pela pandemia da Covid-19, diversas escolas tiveram seus cronogramas de implantação impactados pela interrupção das atividades escolares, o que ocasionou um atraso. Nesse sentido, investiga-se como a robótica educacional pode favorecer para o desenvolvimento das competências gerais e de certa forma, colaborar para a implementação da BNCC. Vale destacar que as competências gerais não devem ser entendidas como um componente do currículo, mas trabalhadas de forma interdisciplinar/transdisciplinar em todas as áreas de conhecimento.

1.3 Objetivos

Em alinhamento com o problema supramencionado, o objetivo geral desta pesquisa é averiguar a viabilidade da aplicação da robótica educacional no currículo, para favorecer o desenvolvimento das dez competências gerais requeridas pela BNCC; conferir ou atestar de que modo a inclusão da robótica educacional, no currículo de instituições escolares, pode auxiliar para a implementação da Base.

Nesse aspecto, para a BNCC, competência é definida como *a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho* (BRASIL, 2017)

Para evidenciarmos esses aspectos no âmbito da instituição pesquisada, a investigação explora os seguintes objetivos específicos:

- Contextualizar a robótica no âmbito educacional;
- Descrever a educação voltada para o desenvolvimento de competências e compreender a relação existente com a robótica educacional;
- Compreender as dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular e correlacionar com as competências que são desenvolvidas pela prática da robótica educacional;
- Investigar como os estudantes percebem a robótica educacional para o desenvolvimento de competências requeridas para os dias atuais;
- Verificar a percepção dos docentes sobre a robótica educacional em relação ao desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular;
- Propor uma Matriz de Referência para a instituição investigada (Produto técnico).

O quadro 01, a seguir, demonstra uma visão geral dos pontos propostos na investigação, fazendo uma correlação entre os objetivos propostos, referências, método e estrutura:

Quadro 01 – Quadro de Coerência da Pesquisa

Tema	Problema de Pesquisa	Objetivo Geral	Metodologia
A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da base nacional comum curricular.	Os desafios da Rede SESI ensino para implantação das dez competências gerais da BNCC nas atividades escolares.	Analisar o potencial da robótica educacional e das competições de robótica, como facilitador para o desenvolvimento das dez competências requeridas pela BNCC.	<p>Universo: Rede SESI de Ensino e Escolas públicas.</p> <p>Abordagem: Qualitativa e quantitativa</p> <p>Nível: exploratório</p> <p>Instrumentos/estratégias de pesquisa: pesquisa bibliográfica, análise documental e questionário.</p> <p>Análise dos dados e informações: se apoiará no referencial teórico que trata da educação voltada para o desenvolvimento de competências e na análise de conteúdo, proposta por Bardin (2011).</p> <p>Sujeitos: Estudantes e Docentes da Rede SESI de Ensino e Escolas Públicas.</p>
Capítulo	Problema de Pesquisa	Objetivo Específico	Metodologia
<p>Capítulo 2 Levantamento sobre as produções robóticas no Brasil</p>	Identificar uma possível carência de produções intelectuais relacionadas à temática.	Contextualizar e justificar este projeto de pesquisa, com o levantamento de teses, dissertações e artigos relacionados à robótica educacional.	<p>Pesquisa bibliográfica:</p> <p>ZILLI (2014), SILVA (2017) e GOMES DA SILVA (2018), PINHEIRO (2018), SILVA (2018) e OLIVEIRA (2018), FILIPAK (2018), GREBOGY (2017), BARROS (2017), DANTAS (2019), OLIVEIRA (2017), CASTILHO (2018), FERNANDES (2017), AZEVÊDO, FRANCISCO e NUNES (2017), SANTOS, PEREIRA, GODIN, LIMA, ZARO e FILHO (2018), FARIAS e NUNES (2019), PAULA (2016), JÚNIOR e LEÃO (2018)</p> <p>Análise documental: Análise de Dissertações e Teses aplicando a classificação de análise de conteúdos por Bardin (2011).</p>
<p>Capítulo 3 Investigações sobre a robótica educacional</p>	<p>Qual o contexto histórico da robótica na educação?</p> <p>Qual a relação da robótica educacional com o desenvolvimento de competências?</p>	<p>Contextualizar o histórico da robótica na educação no Brasil.</p> <p>Compreender o significado do desenvolvimento de competências e a relação existente com a robótica</p>	<p>Pesquisa bibliográfica:</p> <p>JOSEPH F. ENGELBERGER (1957), D'ABREU (2014), SEYMOUR PAPERT (2008), (MCCLELLAND, 1997), (DIAS, 2010), PERRENOUD (1999), GENTILE E BENCINI (2000), FLEURY e FLEURY (2001), ZARIFIAN (2000), LE BOTERF (1995), LORENZIN (2016), BLIKSTEIN e BARBOSA (2020).</p> <p>Análise documental: Documentos norteadores, Leis de diretrizes e bases da educação nacional – Lei no 9.394/1996, BNCC - Base Nacional Comum Curricular - Medida Provisória nº 746, de 2016.</p>

Tema	Problema de Pesquisa	Objetivo Geral	Metodologia
		educacional da instituição investigada.	
<p>Capítulo 4 Desenvolvimento de competências BNCC</p>	<p>Como desenvolver as dez competências gerais da BNCC, com o auxílio da robótica?</p>	<p>Descrever as dez competências gerais da BNCC fazendo conexão com as competências desenvolvidas pela prática da robótica educacional, a partir da pesquisa realizada com os docentes e estudantes.</p>	<p>Pesquisa bibliográfica: Análise documental: Documentos norteadores, Leis de diretrizes e bases da educação nacional – Lei no 9.394/1996, BNCC - Base Nacional Comum Curricular – Medida Provisória nº 746, de 2016.</p> <p>Questionário: Com a finalidade de verificar a percepção dos docentes e estudantes sobre o desenvolvimento de competências gerais da BNCC, por meio da robótica educacional.</p>
<p>Capítulo 5 A robótica educacional no currículo</p>	<p>De que maneira a robótica educacional inserida na matriz de referência pode contribuir para o desenvolvimento de competências nos estudantes?</p>	<p>Investigar como os docentes e estudantes percebem a robótica educacional para o desenvolvimento de competências requeridas para os dias atuais.</p>	<p>Pesquisa bibliográfica: MOREIRA; CANDAU (2007), Apple (1991), MACEDO e SÁ (2013), MACHADO; SANTOS, (2019), SACRISTÁN (2000), SESI/DN (2021) e SILVA (2008).</p> <p>Análise documental: Documentos norteadores, Documento Conceitual Programa SESI Educação Tecnológica. Lei no 9.394/1996, BNCC - Base Nacional Comum Curricular - Medida Provisória nº 746, de 2016.</p> <p>Questionário: Com a finalidade de verificar a percepção dos docentes e estudantes sobre o desenvolvimento de competências gerais da BNCC, por meio da robótica educacional.</p>
<p>Capítulo 6 Produto técnico Matriz de Referência</p>	<p>Como inserir a robótica educacional na matriz curricular do SESI, como parte integrante da dimensão norteadora da Rede?</p>	<p>Propor a inserção da robótica educacional na matriz norteadora do SESI, a partir dos resultados obtidos pela pesquisa.</p>	<p>Elaboração de uma proposta de matriz de referência para implementação na instituição investigada, com o intuito de contribuir para o desenvolvimento das dez competências gerais da BNCC.</p>

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com a proposta acima, esperamos contribuir para uma análise da inclusão da robótica educacional na matriz de referência do SESI, de modo que potencialize o desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular, para uma aprendizagem integral dos estudantes.

1.4 Metodologia

Conforme Thiollent (2004), a metodologia é entendida como uma disciplina que se relaciona com a epistemologia ou a filosofia da ciência. Seu objetivo consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização” (THIOLLENT, 2004, p. 25). Partindo dessa concepção, a metodologia a ser utilizada nesta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa.

Para Triviños (1987), a pesquisa qualitativa busca analisar de forma aprofundada um fenômeno, na qual o pesquisador possui uma relação direta com o estudo no seu ambiente natural. Analisa-se os dados, tendo como base a percepção do fenômeno em relação ao seu contexto.

Por sua vez, a pesquisa quantitativa, segundo Richardson (1999), “é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”.

Segundo Malhotra (2001, p.155), “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplicar alguma forma da análise estatística”.

Partindo desse pressuposto, “parece haver um consenso pois, quanto à idéia de que as abordagens qualitativas e quantitativas devem ser encaradas como complementares, em vez de mutuamente concorrentes” (MALHOTRA, 2001; LAVILLE e DIONNE, 1999). Tendo em vista a pesquisa em questão, utilizamos as duas abordagens para maior compreensão do fenômeno analisado.

Para identificar a percepção dos docentes e estudantes, em relação às competências que são adquiridas por meio da robótica educacional, optamos pelo questionário. Este instrumento foi escolhido por possibilitar uma quantidade maior de participantes, uma vez que a ideia era abranger um grande número de pessoas de diversas regiões do Brasil.

A amostra do estudo buscou abranger docentes e estudantes da Rede SESI de ensino, no entanto vale destacar que alguns docentes e estudantes de instituições privadas e públicas, que também participam dos Torneios SESI de Robótica, responderam a pesquisa.

Na fase de elaboração do questionário buscamos, de forma objetiva, construir um instrumento de perguntas específicas, nas quais haviam questões fechadas e abertas (GIL, 2007). Do total de 20 questões, 18 foram fechadas e 2 abertas. Para Gil (2011, p.128), o questionário pode ser definido como “a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”

Sendo assim, foram criados dois tipos de questionários, um para o perfil do docente e outro para os estudantes, com o objetivo de realizar a triangulação dos dados. Para Creswell (2003), a triangulação de diversas fontes de informações, permite a investigação das evidências dos dados, possibilitando a criação de justificativa consistente para os temas.

Santos (2017) sugere que o questionário seja dividido em dois blocos, sendo que o primeiro contém as informações pessoais do respondente, onde caracterizamos os sujeitos e o segundo traz a percepção dos pesquisados sobre o objeto investigado. Com isso, para a construção do questionário, seguimos a estruturação deste autor.

O questionário foi construído com base na escala Likert, com o intuito de extrair os dados qualitativos de forma quantitativa, esse método é muito indicado para realizar pesquisas de percepção. A escala tipo Likert, foi proposta com cinco opções de respostas (1, 2, 3, 4 e 5) pelas quais os sujeitos informam a sua percepção de acordo com as perguntas propostas, sendo 1 (De jeito nenhum!) e 5 (Com certeza!), a escolha da legenda foi pensada de modo que facilitasse a compreensão para os estudantes e docentes.

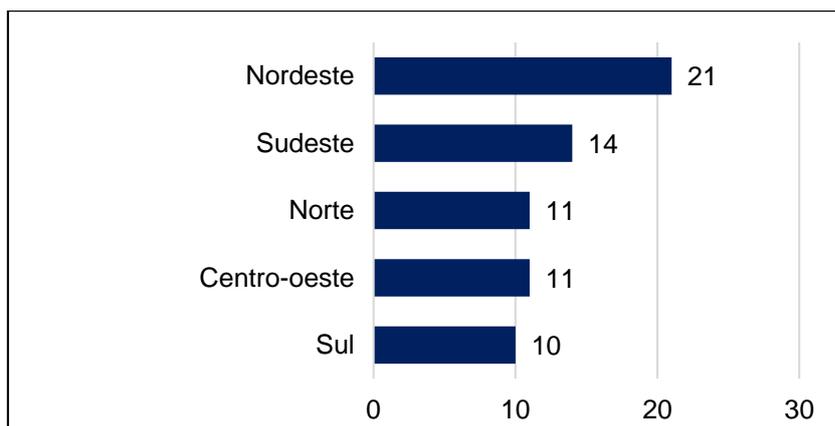
Na análise das questões discursivas, foi aplicado o método de análise de conteúdos, no intuito de facilitar as interpretações, que consiste na:

classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos ...sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. (Bardin, 2006, p. 117).

Cabe destacar que a pesquisa foi iniciada no ano de 2019, mas devido ao cenário mundial pandêmico vivenciado com a COVID-19 e o fechamento das instituições de ensino em todo o país, se fez necessário o adiamento da aplicação dos

questionários. Finalmente em maio de 2022, na cidade de São Paulo, a aplicação dos questionários ocorreu de forma presencial, no Festival SESI de Robótica, que reúne docentes e estudantes de todo o Brasil. Com o envio dos questionários para os docentes, obtivemos os seguintes resultados a seguir:

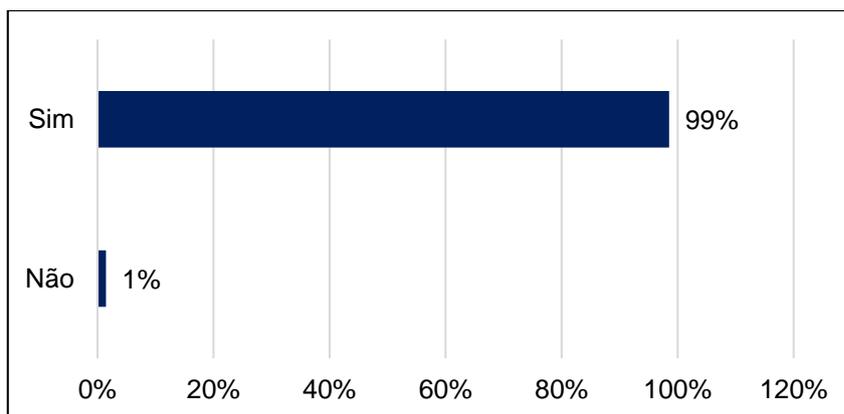
Gráfico 01 – Quantidade de docentes por Região que participaram da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2022)

O gráfico acima demonstra que a pesquisa conseguiu atingir uma abrangência nacional. Constatamos que em todas as regiões do Brasil tiveram docentes participando do estudo. A técnica de coleta dos dados foi escolhida pensando em abranger um grande número de pessoas, de diferentes áreas geográficas. Assim como afirma Gil (1999), o questionário apresenta as seguintes vantagens:

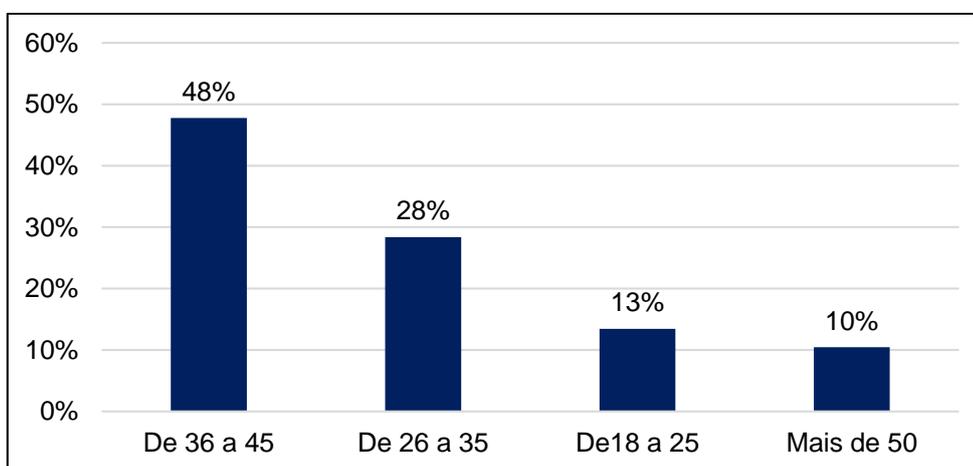
- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;
- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;
- e) não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado. Gil (1999, p.128).

Gráfico 02 – Quantitativo de docentes que participaram da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2022).

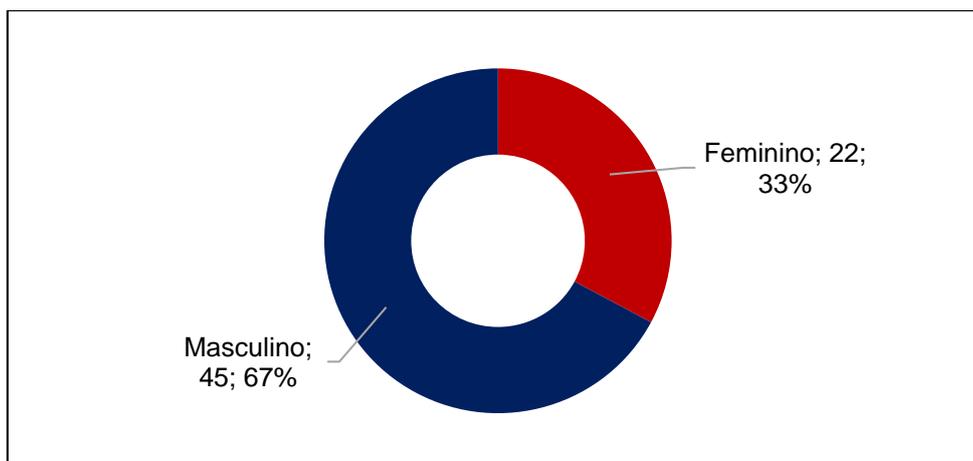
Do total de 68 docentes participantes da pesquisa, apenas 1 docente não aceitou preencher o questionário. Dessa forma, tivemos 99% de participantes da pesquisa. Esse dado apresenta uma grande adesão e interesse dos docentes em participar de estudos sobre essa temática.

O gráfico a seguir apresenta a faixa etária dos docentes participantes da pesquisa.

Gráfico 03 – Idade dos docentes que participaram da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2022).

A maioria dos docentes têm idades entre 36 a 45 anos, esse dado representa 48% com essa faixa etária, seguido pelos docentes com idades entre 26 a 35 anos, com 28%. Esse dado reflete que a composição dos docentes que estão atuando com a robótica educacional nas instituições de ensino, são os docentes que possuem uma idade mais avançada e que, possivelmente, detêm mais anos de experiência profissional. O gráfico 04 mostra o gênero dos docentes participantes da pesquisa:

Gráfico 04 – Gênero dos docentes que participaram da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2022).

A maior parte dos docentes que atuam na robótica educacional são do gênero masculino totalizando 45, e apenas 22 são do gênero feminino. Percebemos que o universo da robótica educacional têm um número maior de homens, o que indica que homens são maioria nas áreas de (STEAM) Science, Technology, Engineering, Art e Math. Com essa informação destacamos que o estímulo pelas áreas exatas, desde cedo, são reforçadas pela construção social ou familiar para os homens, o que ocasiona um afastamento das mulheres para essas áreas. Estudo¹ realizado pela UNESCO² aponta diversos fatores de afastamento das meninas das áreas de STEAM (2018, p. 40) :

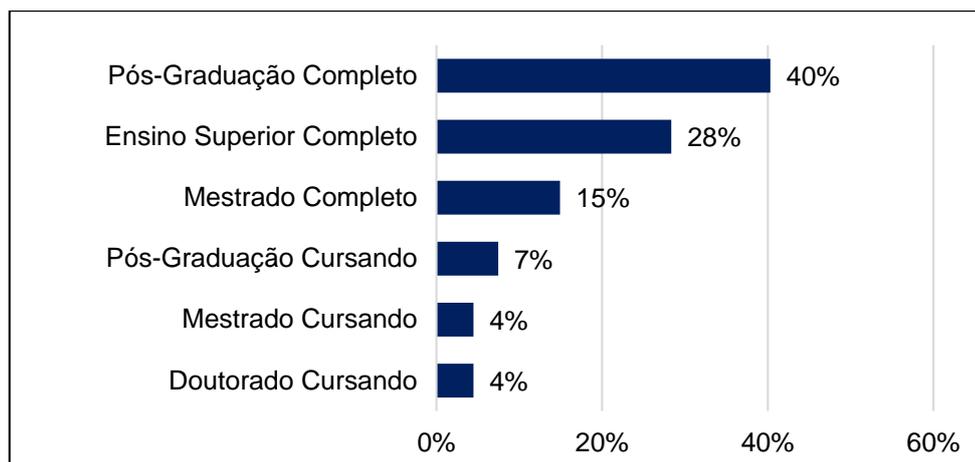
- **Âmbito individual:** fatores biológicos que podem influenciar as habilidades, as capacidades e o comportamento de um indivíduo, tais como a estrutura e as funções cerebrais, os hormônios, a genética, e os aspectos cognitivos, como as habilidades espaciais e linguísticas. Aqui, também são considerados os fatores psicológicos, incluindo a autoeficácia, o interesse e a motivação.
- **Âmbitos familiar e de pares:** crenças e expectativas dos pais, nível de instrução dos pais, seu status socioeconômico e outros fatores domésticos, assim como a influência dos pares.
- **Âmbito escolar :** fatores inerentes ao ambiente de aprendizagem, incluindo o perfil dos docentes, suas experiências, crenças e expectativas, os currículos, os materiais e recursos de aprendizagem, as estratégias de ensino, as interações estudante-docente, as práticas avaliativas e o ambiente escolar em geral.
- **Âmbito social:** normas sociais e culturais relacionadas à igualdade de gênero, e os estereótipos de gênero presentes na mídia. (UNESCO, 2018, p. 40).

¹ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691>

² Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Vale destacar, que a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, no objetivo 5 ODS aborda questões sobre a igualdade de gênero, que visa o empoderamento das mulheres e meninas. Prosseguindo com os dados, o gráfico 05 mostra o nível de escolaridade dos docentes:

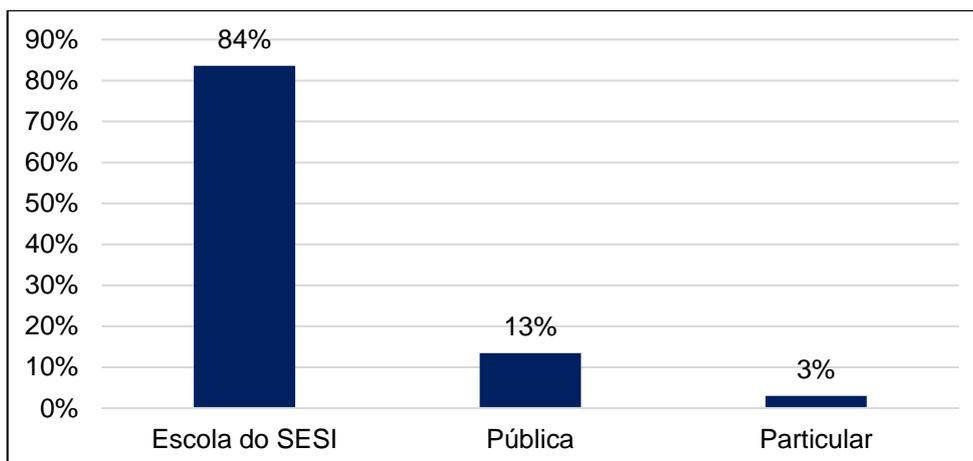
Gráfico 05 – Escolaridade dos docentes que participaram da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2022).

A maior parte dos docentes participantes possui Pós-graduação *lato sensu*, 40%, seguido de Graduação, 28%, Mestrado, 15%. Já o número de docentes cursando foi bastante expressivo: Pós-graduação *lato sensu*, 7%, sucessivamente de Mestrado, 4% e Doutorado, 4%. O Censo Escolar aponta que nos anos finais do ensino fundamental, 91,8% e no ensino médio, 97,1% dos docentes possuem nível superior completo, BRASIL (2020). Percebemos que o nível de escolaridade dos docentes, mostra-se compatível com as exigências das instituições, e que estes continuam se qualificando.

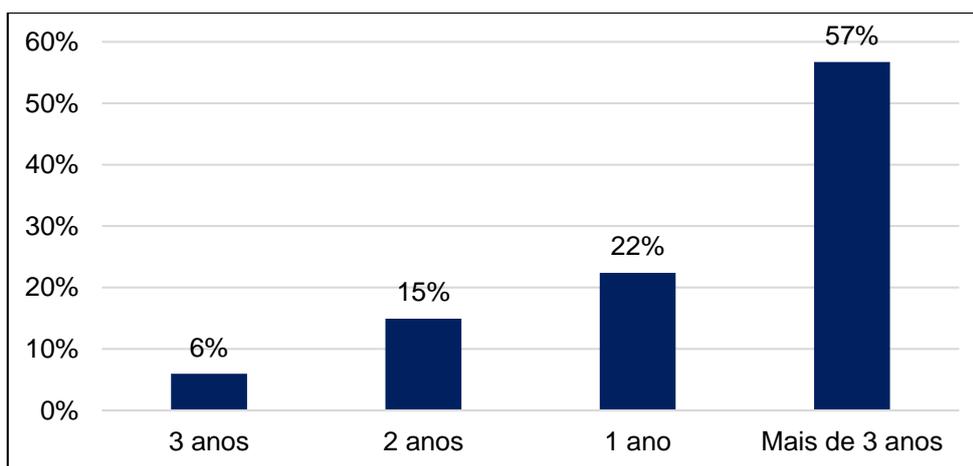
O Gráfico a seguir mostra o tipo de instituição (Escola do SESI, Pública ou Privada).

Gráfico 06 – Tipo de instituição que os docentes trabalham

Fonte: Elaboração própria (2022).

A maioria dos docentes trabalham em escolas do SESI, 84%, seguido de escolas públicas, 13%, e escolas particulares, 3%. O número maior de docentes respondentes se justifica pelo fato do questionário ter sido aplicado durante um torneio de robótica promovido pelo SESI.

O gráfico abaixo aponta o tempo de experiência dos docentes na robótica educacional.

Gráfico 07 – Tempo de experiência com a robótica educacional.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A maior parte dos docentes, 57%, possui mais de três anos experiência trabalhando com a robótica educacional, o que contribui significativamente para os resultados dessa pesquisa, uma vez que os docentes possuem um intervalo de tempo relevante para avaliar as competências desenvolvidas nos estudantes, por meio do

ensino da robótica educacional. Também conseguimos identificar com a análise dos dados, o que Huberman (2007) aponta sobre as fases da profissão docente, que neste caso corresponde a fase de consolidação pedagógica:

A Entrada na Carreira (1-3 anos): [...] Essa fase é de exploração, onde o profissional terá certeza de sua escolha ou opta por outra profissão. [...]

A Fase de Estabilização (4-6 anos): [...] Nessa fase, o professor compromete-se definitivamente, renunciando a outras profissões, e cria uma identidade profissional. É uma fase de consolidação pedagógica. [...]

A Fase de Diversificação (7-25 anos): [...] Os professores desta fase seriam os mais motivados, os mais dinâmicos, os mais animados. Passa a ter mais comprometimento com atividades coletivas. [...]. **Pôr-se em Questão**

(7-25 anos): [...] Fase de rotina e monotonia. Os profissionais põem em questão a sua carreira e a sua vida profissional. [...]. **Serenidade e Distanciamento**

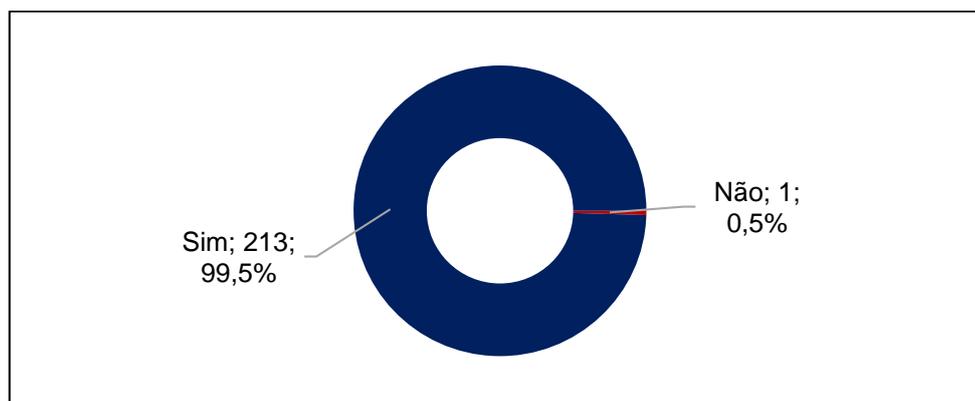
Afectivo (25-35 anos): [...] Diminuem o investimento na carreira, mas são mais tolerantes. Distanciam-se afetivamente de seus alunos. [...].

Conservantismo e Lamentações (25-35 anos): [...] Discordam e queixam-se dos alunos, da política educacional e de seus colegas. Criam uma maior rigidez e dogmatismo. [...].

Desinvestimento (35-40 anos): [...] Começam a desligar-se do vínculo com a profissão. (HUBERMAN, 2007).

Ainda sobre a aplicação dos questionários, para os estudantes, obtivemos os resultados a seguir.

Gráfico 08 – Quantitativo de estudantes que participaram da pesquisa



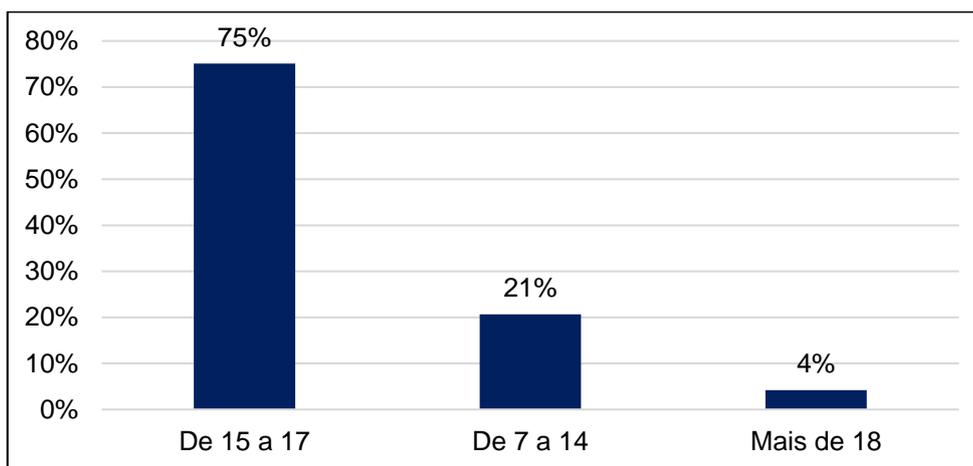
Fonte: Elaboração própria (2022).

O gráfico 08 apresenta que do total de 214 estudantes participantes da pesquisa, apenas 1 estudante não aceitou responder ao questionário. Sendo assim, tivemos 99,5% de participação na pesquisa. Para Breglia (2001, p. 60), “a preparação para atividade de pesquisa proporciona um conjunto de conhecimentos que “torna os alunos mais preparados, mais independentes, enfim, dotados de uma formação mais abrangente”.

Esse dado reflete a relevância da participação em pesquisas de caráter científico, uma vez que os estudantes envolvidos em torneios de robótica desenvolvem projetos de iniciação científica, a fim de solucionar um problema do mundo real.

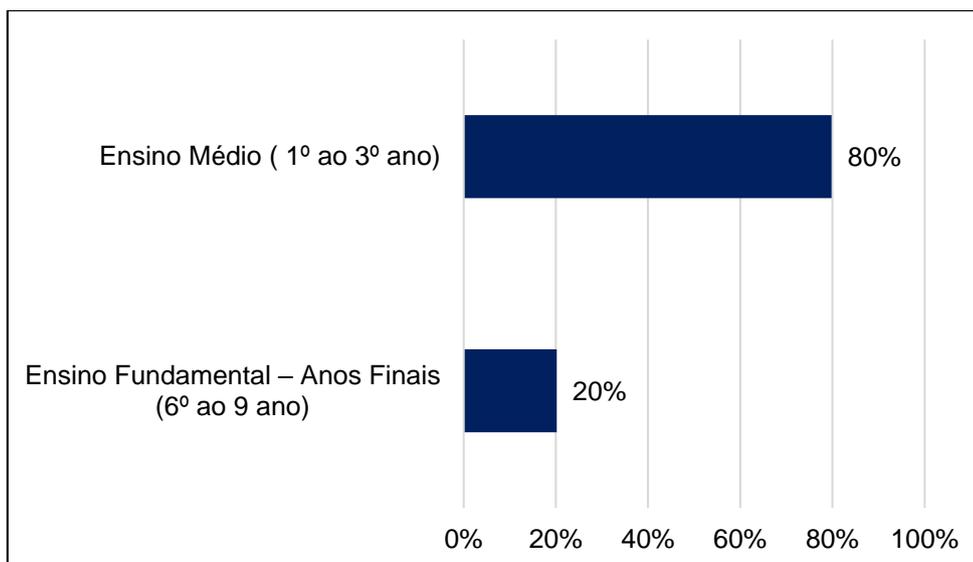
O Gráfico seguinte apresenta a idade dos estudantes participantes do estudo.

Gráfico 09 – Idade dos estudantes que participaram da pesquisa



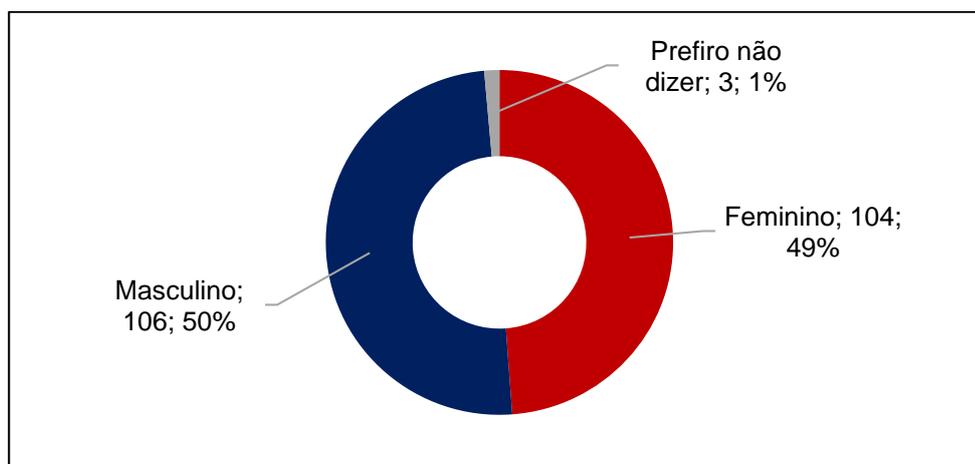
Fonte: Elaboração própria (2022).

A maioria dos estudantes possui faixa etária de 15 a 17 anos, 75%, seguido pelas idades de 7 a 14 anos, 21%, e com mais de 18 anos, 4%. Observamos pela idade dos estudantes que grande parte estão cursando o Ensino Fundamental anos finais, 20%, e Ensino Médio, 80%, conforme gráfico a seguir:

Gráfico 10 – Nível de escolaridade dos estudantes que participaram da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2022).

Uma questão importante a ser observada nesses dados é que os estudantes participantes da pesquisa estão cursando o nível de ensino adequado para suas idades. Cabe destacar, que conforme o Censo Escolar, esta situação de distorção idade-série é um dos grandes problemas da Educação Básica no Brasil, sendo principalmente nas etapas do Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio. BRASIL (2020). O gráfico a seguir demonstra o Gênero dos estudantes que participaram da pesquisa:

Gráfico 11 – Gênero dos estudantes

Fonte: Elaboração própria (2022).

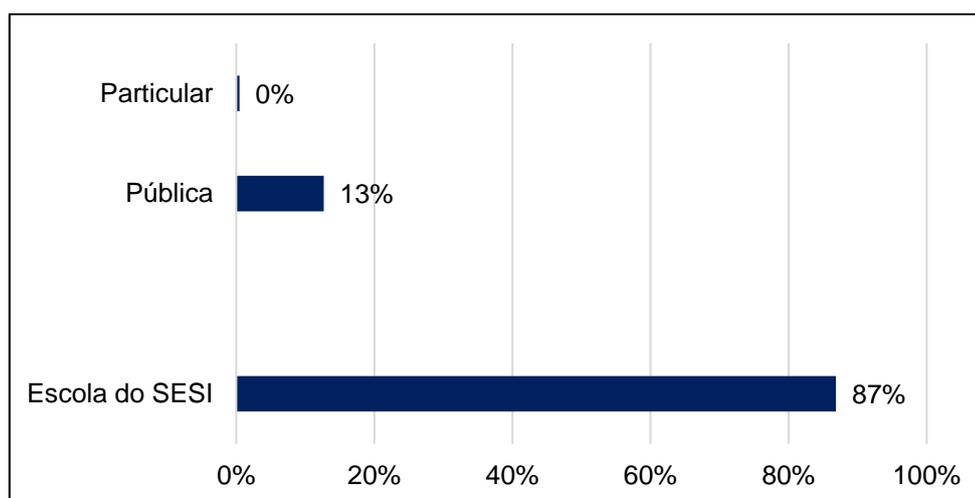
A partir dos dados de gênero dos estudantes, percebemos que 50% dos respondentes são do sexo masculino e 49% do sexo feminino, outros 1% preferiram não dizer o sexo.

Esse dado é muito relevante, pois conseguimos perceber que a quantidade de meninas em relação aos meninos tem se aproximado na última década, isso ratifica o esforço da rede SESI em despertar o interesse das meninas pelas áreas de STEAM. No entanto, sabemos que ainda há um grande caminho a percorrer quanto ao empoderamento e a igualdade de gênero, principalmente nas áreas das ciências exatas. Como aponta a UNESCO:

Apesar das melhorias significativas ocorridas nas últimas décadas, a educação ainda não é universalmente disponível, e as desigualdades de gênero ainda persistem. Uma grande preocupação em muitos países diz respeito não somente à quantidade limitada de meninas que frequentam a escola, mas também aos caminhos limitados para aquelas que conseguem entrar nas salas de aula. Isso inclui, mais especificamente, em como abordar a baixa participação e os baixos resultados de aprendizagem das meninas na educação em STEM. (UNESCO, 2018, p. 11)

A seguir o gráfico demonstra o tipo de instituição que os participantes da pesquisa estudam (Escola do SESI, Pública ou Privada).

Gráfico 12 – Tipo de instituição dos estudantes



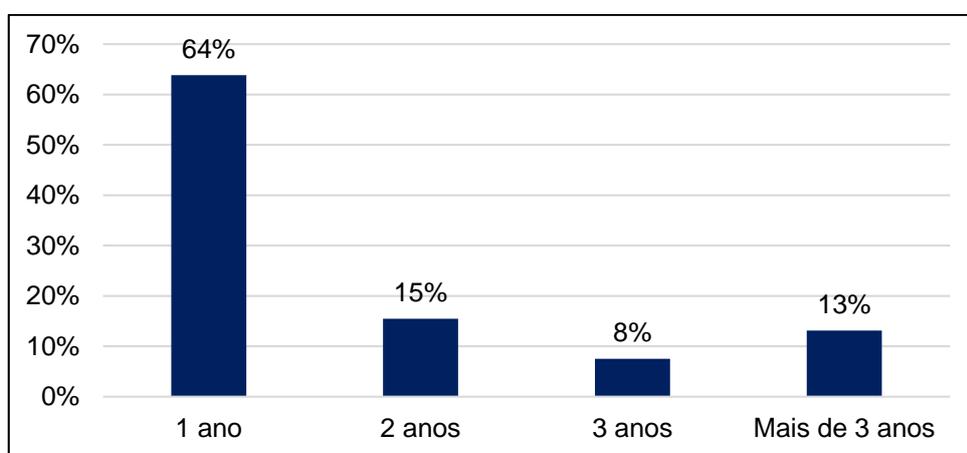
Fonte: Elaboração própria (2022).

Uma questão interessante, apresentada no gráfico 12, é a quantidade de estudantes participantes da pesquisa, sendo 87% estudantes do SESI e 13%

estudantes de escolas públicas. A quantidade de estudantes do SESI se justifica, pois o questionário foi aplicado em um torneio de robótica promovido pelo SESI. Mesmo com a alta porcentagem de estudantes do SESI, a participação de escolas públicas no estudo foi considerável, uma vez que o SESI realiza a disseminação da robótica em escolas públicas.

O gráfico seguinte mostra o tempo de contato com a robótica educacional dos estudantes que participaram da pesquisa.

Gráfico 13 – Tempo de contato com a robótica educacional



Fonte: Elaboração própria (2022).

Observamos que a maior parte dos estudantes possui um ano, 64%, de contato com a robótica educacional, seguido de dois anos, 15%, com mais de 3 anos, 13%, e com 3 anos, 8%. Esse dado é interessante para a contribuição dessa pesquisa, pois os estudantes já conseguem perceber quais as competências eles adquirem com a prática da robótica educacional.

Sendo assim, realizamos a análise de conteúdos das questões dissertativas, do questionário aplicado aos docentes e estudantes, com o intuito de mapear a visão desses indivíduos em relação à robótica educacional e analisar a percepção desses sujeitos em relação ao desenvolvimento das competências, por meio da robótica educacional.

Para Bardin (2011):

"A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações". (Bardin, 2011, p.37)

Com base nesses referenciais teóricos, a pesquisa foi estruturada pelas etapas propostas por BARDIN (2011), seguindo os três pólos cronológicos: pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados; a inferência e a interpretação.

A primeira fase consistiu na pré-análise, organização dos documentos bibliográficos, leitura dos documentos norteadores, definição do escopo do projeto, formulação das hipóteses, estruturação dos objetivos, além da escolha dos participantes do questionário

Na segunda fase ocorreu a exploração do material, à *constituição de um corpus*, momento em que se categorizou os documentos a serem analisados. Nessa etapa foi definido o tema como a “unidade de registro” que segundo Bardin, “é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (BARDIN, 1977, p. 105).

A partir da identificação do tema, com as percepções dos docentes e estudantes investigados por meio da aplicação dos questionários, foi possível realizar a sistematização da temática abordada, além de relacionar a constância das respostas que serviu de sustentação para a pesquisa.

Na terceira fase realizamos o tratamento dos resultados e interpretações, na qual foram realizadas as leituras bibliográficas dos materiais, comparações e inferências com os dados coletados, esse processo possibilitou a interpretação relacionada aos objetivos da pesquisa, que serão apresentados no capítulo seguinte.

1.5 Estrutura da Dissertação

Este trabalho é composto por seis partes, a divisão dos capítulos segue uma estruturação na perspectiva do desenvolvimento de competências, ampliadas a partir da aplicação da robótica educacional no currículo. Sobretudo, como a robótica educacional pode contribuir para a formação das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular.

A parte introdutória abrange a apresentação do tema, a justificativa sobre a escolha, os objetivos gerais e específicos, o problema da pesquisa, além do quadro de coerência do estudo.

O segundo capítulo apresenta o estado do conhecimento sobre a temática, buscando evidenciar a importância desse projeto de pesquisa, com o levantamento de teses, dissertações e artigos relacionados à robótica educacional.

O terceiro capítulo discorre sobre o contexto histórico da robótica na educação, com o referencial teórico sobre o desenvolvimento de competências, a fim de compreender a contribuição da robótica educacional para os estudantes, em especial no âmbito da Rede SESI de Educação.

O quarto capítulo detalha as dez competências gerais da BNCC, fazendo conexões com as competências desenvolvidas na robótica, abordando a importância de trabalhar a robótica educacional no currículo, além dos resultados da pesquisa aplicada para os docentes e estudantes.

O quinto capítulo trata sobre como os estudantes percebem a robótica educacional para o desenvolvimento das competências requeridas para os dias atuais, além da percepção dos docentes, sobre a óptica da robótica educacional para o desenvolvimento de competência, a partir da análise dos dados coletados na pesquisa.

Por conseguinte, expõe-se as considerações finais, fazendo uma correlação com os objetivos definidos, os resultados atingidos com a pesquisa como também propostas de estudos e análises sucessivos.

O sexto capítulo, compete ao produto técnico, que corresponde a uma proposta de matriz de referência da robótica educacional, construída com pilar no desenvolvimento das dez competências gerais e referências teóricas apresentados nos capítulos anteriores, além dos resultados encontrados na pesquisa. A partir da investigação sobre as possibilidades que a robótica educacional desenvolve nos estudantes, espera-se que a proposta da matriz de referência, contribua para a Rede de Ensino do SESI e possa ser utilizada também por Escolas Públicas.

No próximo capítulo, apresentamos o estado do conhecimento, que resulta a partir de uma análise bibliográfica sobre o tema.

2. ESTADO DO CONHECIMENTO

Para contextualizar e justificar este projeto de pesquisa, houve um levantamento de teses, dissertações e artigos relacionados à robótica educacional. O aprofundamento bibliográfico nesses trabalhos buscou identificar a robótica educacional no currículo, com foco no desenvolvimento de conhecimentos práticos e contextualizados das competências requeridas para os desafios atuais.

A análise de conteúdo seguiu a metodologia de BARDIN (2011), que estruturou-se basicamente na identificação, categorização e análise dos estudos. “A análise leva em consideração as significações (conteúdos) e, eventualmente, a forma – índices formais e análise de concorrência – e a distribuição”. Por sua vez, “a análise de conteúdo visa apontar variáveis de ordem psicológica, sociológica, histórica e etc.”

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 48).

O levantamento das publicações priorizou a “robótica educacional” ministrada como disciplina curricular ou trabalhada de modo interdisciplinar na escola. Para tanto, a busca ocorreu nas bases de dados Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online (SciELO), a partir do termo “robótica educacional”.

O resultado encontrado no BDTD foi de 26 estudos, já no banco de dados do Google Acadêmico identificamos 6 publicações relacionadas à temática e no SciELO foram detectados apenas 1 publicação, que já havia sido registrada também no banco de publicações do Google Acadêmico, entre os anos de 2017 a 2019.

O recorte temporário considerou o ano de implantação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. O critério de seleção exigiu a leitura dos resumos dos estudos, sendo que alguns estudos foram desconsiderados, por não ter relação direta ou indireta com o contexto educacional. As bases de dados foram escolhidas por terem um reconhecimento no âmbito acadêmico da educação.

Quadro 02 – Informações sobre a quantidade de artigos publicados sobre a temática entre os anos de 2017 a 2019 da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

Nº	Tema Tese/Dissertação	Autor	Instituição	Ano da Defesa	Link
1	A robótica educacional como possibilidade para o ensino de conceitos de lógica de programação	Alessandro Siqueira da Silva	Universidade do Vale do Taquari Univates	2019	https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2525/1/2019AlessandroSiqueiradaSilva.pdf
2	Matemática com tecnologias: cubo de Rubik e robótica	Cassiano Marques Barbosa	UFG	2019	http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/9378
3	Análise de projetos de robótica para criança em idade pré-escolar desenvolvidos em escolas da região sul da cidade de São Paulo e em escolas no norte de Portugal	Rogéria Campos Ramos	PUC-SP	2019	https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22229
4	Robótica educacional nas aulas de física	Wesley Borges Costa	UFG	2018	http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9282/5/Disserta%3%a7%3%a3o%20-%20Wesley%20Borges%20Costa%20-%202018.pdf
5	Robótica educacional: uma proposta para a educação básica	Juliana Wallor de Andrade	UFFS	2018	https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2168/1/ANDRAD E.pdf
6	Hiperobjetos da robótica educacional como ferramentas para o desenvolvimento da abstração reflexionante e do pensamento computacional	Maria Inês Castilho	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	2018	http://hdl.handle.net/10183/189624
7	Robótica educacional: um recurso para introduzir o estudo da física no ensino fundamental	Rodrigo Biehl	Universidade do Vale do Taquari Univates	2018	http://hdl.handle.net/10737/2158
8	A utilização da robótica com materiais recicláveis como proposta de ensino e aprendizagem no ensino médio	Lucas Rafael Filipak	Centro Universitário Internacional UNINTER	2018	https://repositorio.uninter.com/handle/1/119

Nº	Tema Tese/Dissertação	Autor	Instituição	Ano da Defesa	Link
9	Robótica educacional e ensino de química no curso de engenharia civil: uma perspectiva para aprendizagens colaborativa e cooperativa	Ricardo Silvério Gomes Pinheiro	Universidade Federal de Goiás	2018	http://repositorio.b.c.ufg.br/tede/handle/tede/8706
10	Robótica educacional como recurso pedagógico fomentador do letramento científico de alunos da rede pública de ensino na cidade do Recife	Heitor Felipe da Silva	Universidade Federal de Pernambuco	2018	https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32680
11	Estudo sobre a atenção concentrada em um projeto de robótica educacional no ensino médio de escolas públicas do município de Porto União –SC	Luiz Roberto Cuch	Centro Universitário Internacional UNINTER	2018	https://repositorio.uninter.com/handle/1/104
12	O kit de robótica e o ensino de física: o relato de uma proposta para discutir os conceitos de massa, aceleração e força	Roberto Vieira da Silva	Universidade Estadual da Paraíba	2018	http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3292
13	Processo de construção do conhecimento científico na educação básica a partir de experiências com robótica pedagógica	Ortenio de Oliveira	Universidade Federal de São Carlos/SP	2018	https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9917
14	Imersão nas tecnologias digitais para educação: uma experiência pedagógica no curso de pedagogia da PUC-SP	Cristiane Samária Gomes da Silva	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	2018	https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22019
15	Cardbot: tecnologia educacional assistiva para inclusão de deficientes visuais na robótica educacional	Renata Pita Barros	UFRN	2017	http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_f69aa398f6a3da32fb61a761250600b7
16	Uma metodologia de avaliação automática para aulas de robótica educacional	Carla da Costa Fernandes	UFRN	2017	https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/24132/1/CarlaDaCostaFernandes_TESE.pdf

Nº	Tema Tese/Dissertação	Autor	Instituição	Ano da Defesa	Link
17	Robótica educacional livre: um relato de prática no ensino fundamental	Mariana Cardoso Silva	PUC-SP	2017	https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19690
18	Visão computacional aplicada ao monitoramento de robôs móveis em cenários de robótica educacional	Marcel Leite Rios	Universidade Federal do Amazonas	2017	https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5746
19	Robótica educacional: um recurso para a exploração de conceitos relacionados à transferência de calor no ensino médio	Maurício Veiga da Silva	Universidade do Vale do Taquari Univates	2017	http://hdl.handle.net/10737/1718
20	Formação em contexto de São José dos Pinhais: robótica sustentável	Elaine Cristina Grebogy	Centro Universitário Internacional UNINTER	2017	https://repositorio.uninter.com/handle/1/125
21	Uma estratégia utilizando robótica para o ensino dos conceitos de velocidade e aceleração escalares	Almir de Oliveira Costa Junior	UFB - Amazonas	2017	http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/handle/4321/41
22	Contribuição da robótica como ferramenta pedagógica no ensino da matemática no terceiro ano do ensino fundamental	Icleia Santos	Centro Universitário Internacional UNINTER	2017	https://repositorio.uninter.com/handle/1/129
23	Protótipo robótico de baixo custo utilizado como ferramenta para o ensino de matemática	Manoel Satiro Medeiros Neto	Universidade Estadual da Paraíba	2017	http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2831
24	Robótica aplicada à educação: uma análise do pensar e fazer dos professores egressos do curso oferecido pelo município de João Pessoa	Jéssica Ferreira Souza da Silva	Universidade Estadual da Paraíba	2017	http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2928
25	O arduíno e a aprendizagem de física: um kit robótico para abordar conceitos e princípios do movimento uniforme	Marcio Roberto Gonçalves de Vazzi	Universidade Estadual Paulista - UNESP	2017	http://hdl.handle.net/11449/151382/

Nº	Tema Tese/Dissertação	Autor	Instituição	Ano da Defesa	Link
26	Godonnie: definição e avaliação de uma linguagem de programação para comandar robô por programadores iniciantes com deficiência visual	Juliana Damásio Oliveira	PUC-RS	2017	http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7747

Fonte: Elaboração própria (2022).

No mapeamento das produções publicadas sobre a temática, identificou-se a aplicação da robótica educacional em diversas categorias. Mas, dos 26 resultados sobre a temática, no campo educacional, foram encontradas apenas dez teses de doutorado, o que aponta a carência de produções que abordam a robótica educacional. O dado comprova a demanda reprimida de pesquisas na área.

Desses trabalhos, muitos atestam os ganhos cognitivos dos estudantes e apontam para o desenvolvimento de melhor raciocínio lógico. Dentre elas, Zilli (2014) indica que a robótica educacional pode impulsionar as seguintes competências: raciocínio lógico; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento.

A maioria das pesquisas teve como foco a robótica para o ensino de disciplinas exatas, com 16 estudos encontrados, mostrando que a prática da robótica educacional ainda está relacionada a algumas poucas disciplinas, tais como: matemática e física, e não está sendo utilizada em sua total potencialidade de modo interdisciplinar. A constatação aponta para a necessidade de se pensar a robótica educacional na integração do currículo escolar, para que os estudantes possam desenvolver habilidades e competências nas diversas áreas do conhecimento, não apenas nessas disciplinas.

Outra categoria identificada foi a abordagem da robótica educacional no ensino superior. Das quatro produções com esse aspecto, duas, de Silva (2017) e de Gomes da Silva (2018), focam na formação de professores na graduação do curso de pedagogia. Os trabalhos mostram a importância de possibilitar, aos docentes, experiências com as novas metodologias pedagógicas para que possam fazer o uso delas em sala de aula, além de trazer a reflexão do fazer pedagógico diante da mudança no contexto escolar.

Esses dados apontam para um movimento de adequação do currículo na graduação do curso de pedagogia e também para a preparação do novo perfil de docentes, com capacitação para uso de recursos tecnológicos em sala de aula. Contudo, ainda há predominância do modelo tradicional de aulas expositivas e teóricas e as ações inovadoras, dentro das instituições de ensino superior, são pontuais.

Ainda sobre a robótica no ensino superior, o estudo de Pinheiro (2018) chama atenção ao aplicar a robótica na graduação do curso de engenharia e apresentá-la como ferramenta tecnológica de grande tendência de desenvolvimento e abrangência nas diversas áreas do campo do conhecimento. No entanto, com base no número de produções, a inserção desse recurso no ensino superior ainda é baixa.

Em relação ao seguimento iniciação científica, o levantamento apresenta duas publicações – de Silva (2018) e Oliveira (2018) – onde a robótica educacional é tratada como agente de desenvolvimento e de prática experimental. As duas pesquisas mostram o favorecimento da capacidade de aplicação do conhecimento científico, da identificação dos considerados conhecimentos científicos e ainda da distinção do científico do que não é científico por parte dos alunos.

A partir disso, fica evidente a utilização da robótica educacional como uma possível ferramenta tecnológica que oportuniza aos estudantes experiências no processo de construção do conhecimento científico que, atualmente, ainda é algo tão distante na educação básica.

Outro aspecto observado foi a robótica com a utilização de materiais recicláveis, evidenciado nos estudos de Filipak (2018) e de Grebogy (2017). A proposta desses dois trabalhos consiste em oportunizar aos estudantes os benefícios da robótica com o aproveitamento de materiais recicláveis e de baixo custo. Os autores abordaram as diversas possibilidades de criação a partir desses materiais, que também contribuem para a preservação do Meio Ambiente, além de defenderem a democratização do acesso a essa tecnologia, pois, normalmente, os kits de robótica são de altos custos e, de certa forma, isso dificulta a implantação nas escolas da rede pública de ensino.

Ainda sobre a análise das produções, identificamos também três estudos, de Barros (2017), Dantas (2019) e Oliveira (2017), que tratam da utilização da robótica para pessoas com deficiência. O primeiro é uma tese que apresenta novas tecnologias assistivas para possibilitar o uso da robótica educacional para pessoas com

deficiência visual ou de baixa visão; o segundo apresentava a utilização da robótica sustentável de baixo custo, aplicada para estudantes com altas habilidades ou superdotação; já o terceiro refere-se à uma linguagem de programação para comandar robô e estimular as habilidades de pessoas com deficiência visual. Esses estudos apresentaram os benefícios da aplicação da robótica para a inclusão de pessoas com deficiências.

O mapeamento das publicações científicas traz ainda produções relacionadas com o contexto educacional, que não foram categorizadas nos objetos principais elencados como, por exemplo, o trabalho de Castilho (2018), que aborda a robótica educacional como ferramenta para o desenvolvimento de abstração reflexionante e do pensamento computacional. Os principais temas desta tese são: habilidades de formulação e resolução de problemas e tecnologias digitais. Foi analisado ainda o desempenho dos participantes em atividades práticas de robótica livre.

Para Castilho (2018):

“Abstração reflexionante é própria do sujeito cognoscente e é a base de todas as habilidades do pensamento computacional e não somente uma das habilidades desse processo e, quanto mais elevado o estágio cognitivo em que se encontra o sujeito, mais facilidade de aplicação do pensamento computacional para formular e resolver problemas”. (Castilho, 2018, p. 07)

Em sua tese, Fernandes (2017) apresentou o processo de avaliação e sugeriu metodologia automática para avaliar os estudantes nas aulas de robótica educacional. Esse trabalho surge da indagação de como ocorre a avaliação desses estudantes e propõe a utilização de um simulador de robótica educacional, que gera insumos para que os professores façam a avaliação da aprendizagem dos estudantes. O estudo aponta os professores como os principais responsáveis pelo processo.

Para Fernandes (2017) “O professor ainda é o responsável por definir todos os critérios avaliativos, mas o simulador é o responsável por analisar o aluno à medida que ele executa uma atividade e atribuir a ele notas considerando os critérios definidos pelo professor” (Fernandes, 2017, p. 07). A seguir o quadro com as informações encontradas no google acadêmico.

Quadro 03 – Informações sobre a quantidade de artigos publicados sobre a temática entre os anos de 2017 a 2019 do Google Acadêmico

Nº	Tema Tese/Dissertação	Autor	Instituição	Ano da Defesa	Link
1	O Avanço das Publicações Sobre A Robótica Educacional como Possível Potencializadora no Processo De Ensino-Aprendizagem: Uma Revisão Sistemática Da Literatura	Edjane Mikaelly Silva de Azevêdo Deise Juliana Francisco Albino Oliveira Nunes	Núcleo de Educação On-line/NEO; FACCAT, RS	2017	http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/623
2	A Contribuição Da MNR como Plataforma De Apoio ao Desenvolvimento de Pesquisas Nacionais Em Educação Na Área De Robótica Educacional (2011-2016): Uma Revisão Sistemática	Eder Coelho Paula	Bolsista CAPES do Doutorado Pleno no Exterior	2017	http://sistemaolimp.org/midias/uploads/83cad107fda9e41ad774495abaffbba.pdf
3	O software Atlas.ti como Recurso para a Análise de Conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras	Luiz Alberto Silva Junior Marcelo Brito Carneiro Leão	Universidad e Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	2018	https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yBwC9L74v4vD3s4PwVXggsk/?format=pdf&lang=pt
4	A Robótica Educativa no Ensino de Lógica de Programação : Uma Revisão Sistemática da Literatura	"Francisco Euder dos Santos – PPGIE/UFRGS, IFRO, euder@ifro.edu.br Dauster Souza Pereira – PPGIE/UFRGS, IFRO, dauster@ifro.edu.br Juliana Martins Godin – CEFET-MG, julianagodin@gmail.com José Valdeni De Lima – PPGIE/UFRGS, valdeni@inf.ufrgs.br Milton Antônio Zaro – PPGIE/UFRGS, zaro@ufrgs.br Alberto Bastos do Canto Filho – PPGIE/UFRGS, alberto.canto@ufrgs.br "	UFRGS	2018	https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/223856

Nº	Tema Tese/Dissertação	Autor	Instituição	Ano da Defesa	Link
5	A Study of The Publications of Educational Robotics: A Systematic Review of Literature	"Jose Etiene Bezerra Junior Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoro, RN, BR Paulo Gabriel Gadelha Queiroz Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoro, RN, BR Rommel Wladimir de Lima Universidade Federal Rural do Semi-Arido, Mossoro, RN, BR"	Published in: IEEE Latin America Transactions (Volume: 16, Issue: 4, April 2018)	2018	https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8362156/metrics#metrics
6	Aprendizagem Ativa no Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura	"Farias, Fernando Lucas de Oliveira Nunes, Isabel Dillmann"	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	2017	https://repositorio.ufs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/1302/3/Aprendizagem%20Ativa%20no%20Ensino%20de%20Programa%c3%a7%c3%a3o.pdf

Fonte: Elaboração própria (2022)

Em continuidade às pesquisas realizadas sobre a temática "robótica educacional" no banco de dados do google acadêmico, encontramos 6 (seis) publicações de artigos, sendo que 3 (três) abordam a robótica educacional como potencializador no processo de ensino aprendizagem, o que mostra um ponto em comum nessas publicações; elas abordam a revisão sistemática da literatura (RSL). Outra paridade identificada foi que 2 (duas) dessas publicações fazem parte de seminários/congressos que abordam temas como a educação, tecnologias, sociedade e informática.

Azevêdo, Francisco e Nunes (2017), em sua pesquisa conseguiram constatar que a partir da leitura das 6 (seis) pesquisas selecionadas, dentre as 72 (setenta e duas) publicações encontradas, que a robótica educacional está sendo utilizada como potencializador do processo de ensino e aprendizagem, como projeto interdisciplinar, fomentador de metodologias colaborativas, aprendizagem significativa e aprendizagem lúdica para todas as áreas do conhecimento.

Já no artigo sobre a robótica educativa no ensino da lógica de programação, os autores Santos, Pereira et al (2018), identificaram que a robótica educacional no ensino médio está sendo trabalhada com a utilização de *software* e kits educacionais de robótica para programação de robôs. No estudo eles levantaram uma crítica a respeito da participação dos estudantes na escolha desses materiais, sendo na maioria das vezes definidas pelos professores, não permitindo uma participação ativa dos estudantes.

No artigo sobre aprendizagem ativa no ensino de programação, Farias e Nunes (2019), analisaram 29 (vinte e nove) estudos do total de 363 (trezentos e sessenta e três) estudos. O objetivo era constatar quais os processos, ferramentas e metodologias que auxiliam na aprendizagem ativa de programação. Concluíram que a robótica educacional é um forte instrumento utilizado para aprendizagem de programação.

Os demais estudos tratam de plataformas, softwares e ferramentas utilizados para o ensino da robótica educacional. A seguir será realizada uma breve descrição de cada um deles. Paula (2016) aborda a importância da plataforma Mostra Nacional de Robótica, uma iniciativa que busca estimular o estudo e a pesquisa na área da Robótica para alunos do ensino fundamental, médio, técnico e alunos de graduação, pós-graduação ou pesquisadores na divulgação de pesquisas relacionadas à área de robótica educacional.

Por outro lado, Júnior e Leão (2018), propõem a utilização do *software* Atlas.ti como um recurso para a realização da análise de conteúdo de Bardin, analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras, na qual concluem que a ferramenta é um recurso tecnológico satisfatório para a análise de todas as etapas do método.

Os estudos supramencionados foram escolhidos por atenderem aos requisitos da questão norteadora de maneira satisfatória, e que de algum modo abordaram a robótica no campo educacional. A tese evidencia a necessidade de metodologias pedagógicas para a avaliação dos estudantes nas aulas de robótica educacional. A partir dela, pode-se dizer que é fundamental considerar outros aspectos de avaliação, além da simples montagem de protótipos robóticos, para analisar o desenvolvimento do estudante de forma mais abrangente. Isso, considerando as questões relacionadas ao sócio emocional; a integração com o grupo; a criatividade; a concentração; ao trabalho em equipe e outros.

O atual trabalho destaca outros estudos relacionados à robótica educacional para demonstrar as mais diversas formas de abordagens, de contextos e de caminhos, que precisam ser percorridos, principalmente, para a integração curricular, deixando claro que esse é o maior desafio no processo de ensino e de aprendizagem.

Por meio da análise das publicações, os benefícios apresentados aos estudantes no desenvolvimento das habilidades e competências, em todas as etapas de ensino, é irrefutável. No entanto, necessita de conexão com as demais áreas do conhecimento para que a robótica educacional avance além do modismo contemporâneo da prática pedagógica.

Perante o exposto, na perspectiva da robótica educacional, houve uma carência de produções na temática, sendo esse, um terreno rico para a iniciativa de novas pesquisas. Nessa direção, destacam-se as potencialidades do desenvolvimento do currículo a partir da robótica educacional, quando aplicada de modo integrado e ou interdisciplinar/transdisciplinar, haja visto as possibilidades de utilização desse recurso pedagógico e tecnológico para as instituições de ensino. O que justifica a necessidade da realização dessa pesquisa.

3. INVESTIGAÇÕES SOBRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL

3.1 O histórico da robótica educacional

Para falarmos sobre a robótica educacional como favorável no processo de ensino e aprendizagem, é necessário primeiramente contextualizar a robótica no campo educacional, de tal modo que seja possível realizar uma análise sistemática das possibilidades no processo de desenvolvimento dos estudantes.

Preparar os jovens para um mundo cada vez mais dinâmico e digital é um dos maiores desafios educacionais do nosso tempo. Nesse contexto, a utilização da robótica no ensino para estudantes do ensino fundamental e médio é uma das formas de despertar o interesse desses jovens pela área de tecnologia.

O contato desde cedo com esse tipo de conhecimento, tem se mostrado eficaz na aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais e técnicas, além de incentivar os jovens a seguirem carreiras na área de STEAM[1] (Kandlhofer e Steinbauer, 2016; Sahin et. al., 2015; Miller et. al., 2018).

Nesse mesmo sentido, com o aumento da relevância de tais áreas do conhecimento para o aprendizado dos estudantes, também cresceu nos últimos anos a relevância de competições científicas que desafiam os jovens desenvolverem projetos e soluções usando esse tipo de conhecimento.

Os robôs foram projetados para auxiliar o humano na realização de tarefas pré-determinadas com objetivo de viabilizar ganhos, inclusive de tempo. Por sua vez, segundo o dicionário *Oxford Languages*³, a robótica é a ciência e técnica da concepção, construção e utilização de robôs.

A robótica está em quase tudo à sua volta, por facilitar as mais diversas atividades, desde as mais complexas às cotidianas. Por se tratar de uma ciência multidisciplinar, a robótica envolve mecânica, eletrônica, hidráulica, pneumática, computação, engenharia e designer. Também está presente na Física, Matemática, Ciências e até na Língua Portuguesa.

Já a robótica educacional refere-se a uma nova metodologia de ensino que estimula o estudo das máquinas e a aplicação de seus mecanismos para o desenvolvimento da criatividade, do raciocínio lógico, do trabalho em grupo. Além de trazer novas tecnologias ao ambiente escolar.

³ <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>

O trabalho com robôs ajuda os alunos a serem mais criativos ao resolver problemas. Eles tomam iniciativa e adquirem independência, o que acelera o processo de aprendizagem. Quando há robôs em sala de aula, eles geralmente trabalham em equipes de dois a quatro integrantes, o que melhora a comunicação e as habilidades interpessoais. A capacidade de cooperar e ter ideias complexas estão entre as mais importantes no mercado de trabalho atual (YOUNG DIGITAL PLANET S.A. et al., 2016, p. 253).

No entanto, acredita-se que a robótica estava presente em grandes obras feitas pelos gregos. Ctesibius, um matemático e engenheiro grego que viveu cerca de 285-222 a.C. em Alexandria, arquitetou uma série de aparelhos robóticos, dos quais o mais famoso é o clepsidra ou relógio de água – um dos primeiros sistemas criados para medir o tempo.

O engenheiro grego Heron de Alexandria, na época de Cristo, construiu diversos sistemas robóticos, como a primeira máquina de vender bebidas da história, movida por engrenagens e energia cinética de grãos de trigo. Conhecido por suas obras de arte, Leonardo Da Vinci também registrou ideias inovadoras.

Helicóptero, tanque de guerra, calculadora e energia solar foram algumas das ideias de Da Vinci, que também era cientista, matemático, engenheiro e inventor, mas, poucos dos seus projetos foram construídos. Dentre as engenhocas, criou um cavaleiro que movia-se autonomamente, chamado de Robô de Leonardo era usado para entretenimento da realeza.

O inventor e artista francês, Jacques de Vaucanson, também está entre os pioneiros da robótica no mundo. Os primeiros robôs funcionais criados por ele foram um tocador de flauta e um pato mecânico que se alimentava. Após expor as primeiras criações robóticas, o avanço da tecnologia e o uso das criaturas mecânicas como força de trabalho, literárias passaram a abordar o medo dos seres humanos de serem substituídos pelas máquinas.

Contudo, o termo robô popularizou-se por meio da literatura, de filmes e de peças de ficção científica. Um clássico das obras de ficção envolvendo robôs como entes mecânicos capazes de despertar medo nos seres humanos foi Frankenstein. No entanto, a robótica na realidade e os robôs fabricados para industrialização ganharam maior expansão na década de 1950 com a disseminação da robótica industrial.

Considerado o pai da robótica, Joseph F. Engelberger (1957) construiu e vendeu seu primeiro robô industrial, a partir de questionamentos simples, como: o que

é um robô, para que serve, como montar e que peças usar. Ele acreditava que: "muitas pessoas conseguem identificar um dispositivo robótico, mas terão alguma dificuldade em construir uma definição abrangente sobre o mesmo". *"I can't define a robot, but I know one when I see one".*⁴

Os robôs são classificados em três gerações tecnológicas. A primeira considera movimentos previamente programados, baseados na repetição; a segunda apresenta sensores externos e internos e programação adequada às situações diversas; e a terceira inclui projetos com uso de sensores de luz, câmeras capazes de capturar imagens, etc.

A Inglaterra foi um dos primeiros países a incluir a programação e a robótica na rotina educacional e a obrigatoriedade do novo aprendizado foi incluída no currículo escolar no início do século XXI. Na Austrália, o ensino de programação também faz parte do currículo escolar obrigatório a partir dos dez anos. Nos Estados Unidos, cidades como Chicago, Nova Iorque e São Francisco implantaram o estudo de ciências da computação, de programação e/ou robótica.

No Brasil, o ensino da robótica é resultado da troca de conhecimento de profissionais brasileiros com profissionais de outros países. Implementada gradualmente, a robótica tem se consolidado em muitas instituições de ensino por conta do poder de despertar a curiosidade, do conhecimento aplicado à realidade, além de tornar a tecnologia mais próxima do cotidiano da comunidade escolar e de fomentar o raciocínio e a criatividade.

Conforme D'Abreu (2014), o processo iniciou-se em algumas universidades brasileiras em 1980. Contudo, os projetos relacionados à robótica eram todos vinculados ao sistema Lego-Logo, um conjunto de peças de Lego que permitem a montagem e controle desses dispositivos. A partir disso, antes mesmo de surgir a internet, comandos elétricos e programações de linguagens indicavam tarefas simples para serem executadas por robôs feitos de legos. Assim Papert, define o nome:

LOGO é o nome de uma filosofia de educação, que é possível graças a uma linguagem sempre crescente de linguagens de computação que acompanha essa filosofia. [...] em LOGO é possível definir novos comandos e funções que podem ser usados exatamente como as funções primitivas de linguagem. LOGO é uma linguagem interpretativa. Isso significa que ela pode ser usada como ferramenta interativa [...] não é um "brinquedo", uma linguagem somente para crianças. Os exemplos mais simples de uso de LOGO neste livro mostram algumas maneiras em que LOGO é especial por ter sido planejada para fornecer muito facilmente e

⁴ Tradução: Eu não posso definir um robô, mas eu reconheço um quando o vejo.

bastante cedo acesso à programação de computadores para principiantes sem conhecimento matemático anterior (PAPERT, 1985, p. 21-22).

A década de 1980 foi marcada pelo início das primeiras propostas pedagógicas voltadas para o uso das tecnologias. Seymour Papert foi um dos pioneiros no ensino mediado pelo uso do computador, que segundo o próprio, contribuiu na construção dos processos mentais tanto na instrumentalização quanto na forma que as pessoas pensam.

O método construcionismo defendido por Papert, é uma reconstrução teórica da metodologia do construtivismo de Piaget, que reconhece que a criança constrói o seu próprio conhecimento a partir dos recursos no meio em que ela está inserida. No construcionismo, o processo de ensino e aprendizagem parte da criação de ambientes, uso de computadores/materiais, recursos tecnológicos, robótica entre outras ferramentas, para que seja possível a partir do concreto apreender conceitos abstratos.

O construcionismo também possui a conotação de “conjunto de peças para construção”, iniciando com conjuntos no sentido literal, como o Lego, e ampliando-se para incluir linguagens de programação consideradas como “conjuntos” a partir dos quais programas podem ser feitos, até cozinhas como “conjuntos” com os quais são construídas não apenas tortas, mas receitas e formas de matemática-em-uso. Um dos meus princípios matemáticos centrais é que a construção que ocorre “na cabeça” ocorre com frequência de modo especialmente prazeroso quando é apoiada por um tipo de construção mais pública, “no mundo” – um castelo de areia ou uma torta, uma casa Lego ou uma empresa, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo. Parte do que tenciono dizer com “no mundo” é que o produto pode ser observado, discutido, examinado, sondado e admirado. Ele está lá fora. (PAPERT, 2008, p. 137).

Ainda na década de 80, de forma inovadora, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) desenvolveu a robótica pedagógica no Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied), contribuindo com o processo de implementação do computador na educação brasileira. Inicialmente, a discussão ficou em torno da construção de robôs e como essas máquinas poderiam apoiar o desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Assim, a Unicamp foi responsável pelo desenvolvimento de diversos estudos sobre o uso do Logo na educação, que foi o primeiro a ser implementado no Brasil, com objetivo a priori de inserir a linguagem de programação Logo e adaptar para à

realidade brasileira (VALENTE,1999). Também foi precursora na formação de professores em diversas regiões do Brasil e na disseminação de conhecimento voltado a esse ambiente de aprendizado.

Desde então, os mais diversos projetos de automação têm crescido no ambiente escolar brasileiro, inclusive na educação infantil. Há quase dez anos, D'Abreu (2014) indicou que o acesso a computadores, sobretudo laptops, celulares, hardware e software livres, baixados pela internet, permitiria o acesso de qualquer pessoa à robótica.

No contexto das escolas da Rede SESI, quando relacionadas à robótica educacional, podemos destacar três aspectos principais por tema, projeto ou competição.

- Currículo por tema: o currículo é desenhado a partir de um tema de saber específico, sendo organizado de forma disciplinar ou interdisciplinar. Nesta categoria, o currículo direciona-se para o aprendizado da robótica e sua tecnologia ou no uso da robótica para o aprendizado de conceitos de diferentes áreas do saber como, por exemplo, da física, matemática, ciências, etc.
- Currículo por projeto: o currículo é desenhado para o desenvolvimento de projetos que envolvem vários temas/conteúdos, também se caracterizando pelo aprendizado da robótica e suas tecnologias ou para o aprendizado de conceitos de diferentes áreas dos saberes.
- Currículo por Objetivo/competição: os alunos desenvolvem atividades que visam à participação em eventos e competições de robótica, trabalhando habilidades relacionadas à participação nos desafios propostos. (CAMPOS, 2017, p.4).

Nos capítulos a seguir, abordaremos o conceito de competências e relacionamos à prática da robótica educacional. Como competência é uma palavra muito usada nos dias atuais, ao realizarmos uma simples busca pelo termo encontramos inúmeras definições, faremos adiante uma breve descrição histórica de competência e a sua perspectiva no contexto educacional.

3.2 Desenvolvimento de competência e a relação com a robótica educacional

3.2.1 O que é competência?

O termo competência teve o seu surgimento na língua francesa ainda no século XV, e possuía um caráter organizacional para definir uma pessoa que tinha aptidão acima da média para realizar determinadas tarefas. Um autor pioneiro nessa temática, nos Estados Unidos, foi McClelland que no ano de 1973 publicou um artigo sobre: “*Testing for Competence rather than Intelligence*”, abordando o conceito de competência como: “uma característica subjacente a uma pessoa que pode ser relacionada com desempenho superior na realização de uma tarefa ou em determinada situação” (MCCLELLAND, 1997).

No século XVIII o significado de competências sofre uma alteração, deixando de fazer parte apenas do contexto jurídico, sendo atribuído ao indivíduo posicionar-se sobre determinado assunto, a partir das suas experiências (DIAS, 2010).

A partir dos estudos de McClelland sobre o assunto, surgiram diversos autores que produziram o conceito para competência, veja no quadro 04 a seguir:

Quadro 04 – Informações sobre conceito/definição do termo competência por autor/ano

Autor/ Ano	Conceito/Definição de Competência
Boyatzis; 1982	Competências são aspectos verdadeiros ligados à natureza humana. São comportamentos observáveis que determinam, em grande parte, o retorno da organização.
Prahalad e Hammel, 1990	As “competências organizacionais” são competências necessárias para cada função e as “competências essenciais” seriam aquelas que obedecem aos seguintes critérios: oferecem reais benefícios aos clientes; são difíceis de copiar e dão acesso a diferentes mercados.
Boog, 1991	Competência é a qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa; significa capacidade, habilidade, aptidão e idoneidade.

Autor/ Ano	Conceito/Definição de Competência
Spencer e Spencer, 1993	A competência refere-se às características intrínsecas ao indivíduo que influenciam e servem de referencial para seu desempenho no ambiente de trabalho.
Sparrow e Bognanno, 1994	Competências representam atitudes identificadas como relevantes para a obtenção de alto desempenho em um trabalho específico, ao longo de uma carreira profissional, ou no contexto de uma estratégica corporativa.
Parry, 1996	Competência refere-se a um conjunto de conhecimentos, atitudes e habilidades relacionadas, que influenciam a realização de determinada atividade. Está relacionada à performance no trabalho, podendo ser melhorada por meio do treinamento e desenvolvimento contínuo.
Sandberg, 1996	A noção de competência é construída a partir do significado do trabalho. Portanto, não implica exclusivamente a aquisição de competências.
Levy-Leboye, 1997	Competências são repertórios de comportamentos que algumas pessoas dominam melhor que outras, o que as fazem mais eficazes em uma determinada situação.
Magalhães, 1997	“Conjunto de conhecimentos, habilidades e experiências que credenciam um profissional a exercer determinada função”.

Autor/ Ano	Conceito/Definição de Competência
Durand, 1998	Competências são conhecimento, habilidades e atitudes necessárias para se atingir determinados objetivos; ou seja um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes interdependentes e necessárias à consecução de determinado propósito.
Perrenoud, 1998	A noção de competência refere-se a práticas do cotidiano que se mobilizam por meio do saber baseado no senso comum e do saber a partir de experiência.
Prahalad e Hamel, 1998	As competências essenciais são o aprendizado coletivo na organização, especialmente como coordenar as diversas habilidades de produção e integrar as múltiplas correntes de tecnologia.
Hipólito, 2000	O conceito de competência sintetiza a mobilização, integração e transferência de conhecimentos e capacidades em estoque. Deve adicionar valor ao negócio, estimular um contínuo questionamento do trabalho e a aquisição de responsabilidades por parte dos profissionais e agregar valor em duas dimensões: valor econômico para a organização e valor social para o indivíduo.
Davis, 2000	“As competências descrevem, de forma holística, a aplicação de habilidades, conhecimentos, habilidades de comunicação no ambiente de trabalho [...]. São essenciais para uma participação mais efetiva e para incrementar padrões competitivos. Focaliza-se na capacitação e aplicação de conhecimentos e habilidades de forma integrada no ambiente de trabalho”.

Autor/ Ano	Conceito/Definição de Competência
Becker, 2001	Competências referem-se a conhecimentos individuais, habilidades ou características de personalidade que influenciam diretamente o desempenho das pessoas.
Santos, 2001	Competência não é apenas conhecimento e habilidades para a realização do trabalho (saber fazer), mas também atitudes, valores e características pessoais vinculados ao bom desempenho no trabalho (querer fazer).
Zarifian, 2003	Competência é a tomada de iniciativa e responsabilidade do profissional nas situações que se confrontam; competência é uma inteligência prática apoiada nos conhecimentos adquiridos, a fim de ser transformados à medida que essas situações aumentam; competência é a faculdade de mobilização e compartilhamento de desafios.
Ruas, 2003	Considera a existência de uma inter-relação entre as pessoas (saberes e capacidades) e as organizações (necessidades dos processos de trabalho essenciais e dos relacionais), em que considera competência a capacidade humana e a necessidade da organização em usá-la.
Dutra, 2004	Destaca a existência de duas vertentes: uma que define competência como a capacidade em conhecimentos, habilidades, atitudes e valores como um estoque do indivíduo; e a outra, em que há sua efetiva entrega à organização de forma a agregar valor; em que as pessoas são avaliadas pelo que entregam a organização e não pelo domínio de alguma capacidade ou mesmo pelo que fazem.

Autor/ Ano	Conceito/Definição de Competência
Bertolini, 2004	As competências são recursos intangíveis de uma organização e a sua utilização ou administração depende da compreensão que delas se tenha, e por isso é necessário que sejam modeladas por meio de recursos explícitos.
Fischer, 2008	Competência é o conjunto de qualificações que permite à pessoa um melhor desempenho em seu trabalho ou situação vivenciada.

Fonte: adaptado de (Bitencourt 2001; Casagrande e Prohmann, 2003; Moura, 2005; Santos e Leite, 2009, Rêda, 2016).

Para Perrenoud (1999), a definição de competência no âmbito profissional corresponde ao conjunto de recursos cognitivos capazes de resolver com eficácia diversas situações, a partir da mobilização dos conhecimentos.

Deste modo, segundo Gentile e Bencini (2000) (*apud* RODRIGUES; PARIZ, 2005, p. 109), as competências são entendidas como a capacidade de “mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações”.

Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações. Três exemplos: Saber orientar-se em uma cidade desconhecida mobiliza as capacidades de ler um mapa, localizar-se, pedir informações ou conselhos; e os seguintes saberes: ter noção de escala, elementos da topografia ou referências geográficas. Saber curar uma criança doente mobiliza as capacidades de observar sinais fisiológicos, medir a temperatura, administrar um medicamento; e os seguintes saberes: identificar patologias e sintomas, primeiros socorros, terapias, os riscos, os remédios, os serviços médicos e farmacêuticos. Saber votar de acordo com seus interesses mobiliza as capacidades de saber se informar, preencher a cédula; e os seguintes saberes: instituições políticas, processo de eleição, candidatos, partidos, programas políticos, políticas democráticas etc.(GENTILE & BENCINI, 2000, p. 1).

Na perspectiva de Fleury e Fleury (2001), entende competência profissional como:

Um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que justificam um alto desempenho, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e personalidade das pessoas. Em outras palavras, a competência é percebida como estoque de recursos, que o indivíduo detém. Embora o foco de análise seja o indivíduo,[...] sinaliza a importância de se alinharem às competências às necessidades estabelecidas pelos cargos, ou posições existentes nas organizações. (Fleury & Fleury, 2001, p. 185).

Já no contexto educacional, o conceito de competência no Brasil surge muito baseado nos modelos estrangeiros, como o de Le Boterf e Zarifian, os principais autores que escreveram sobre o assunto. Segundo Zarifian (2000), competência pode ser a inteligência prática de situações que se apóia nos conhecimentos adquiridos e os transforma com tanto mais força quanto maior a complexidade das situações .

Para Le Boterf (1995), competência é definida como "o conjunto de aprendizagens formado pela pessoa (sua biografia, socialização), pela sua formação educacional e pela sua experiência profissional".

Assim, a BNCC definiu um conjunto de dez competências gerais de âmbito pedagógico, de aprendizagem e de desenvolvimento. O documento normativo das redes de ensino definiu competências, como:

Competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR, 2017).

Como defende Papert (2008), consideramos que para oportunizar o desenvolvimento de competências nos estudantes, é necessário a mobilização de recursos pessoais (experiências, habilidades, conhecimentos, vivências e habilidades socioemocionais) no que se diz respeito aos indivíduos; e dos recursos materiais que são (ferramentas, softwares, documentos, infraestruturas e materiais pedagógicos), no que se diz respeito ao meio.

Dessa forma, no capítulo seguinte contextualizamos a robótica educacional e os torneios de robótica da instituição pesquisada.

3.2.2 Contextualizando a robótica educacional e os torneios de robótica do SESI

Quando pensamos em uma metodologia que disponibiliza diversos recursos pedagógico e tecnológicos aos estudantes, cujo objetivo principal é desenvolver competências e habilidades que são exigidas para os desafios do mundo contemporâneo, fazem-se necessárias as definições de conceitos e critérios do que venha a ser considerado robótica educacional e os torneios de robótica do Serviço Social da Indústria (SESI).

Em vista disso, o SESI é uma das maiores redes de ensino privado do Brasil. Conta atualmente com 389 escolas, divididas em todos os Estados da Federação, a rede atende mais de 217.729 estudantes matriculados no Ensino Fundamental I, II e Médio e possui cerca de 9.581 docentes.

O SESI oferta o ensino de robótica para todos os estudantes como parte do currículo escolar integrado às disciplinas, com aulas de educação tecnológica e oficinas de robótica. Incluiu a robótica na matriz curricular há uma década e atua como operador oficial do torneio de robótica FIRST Lego League, desde 2016, a fim de ser referência na perspectiva na educação básica do Brasil.

Nesse sentido, o SESI acredita fortemente na inclusão da robótica na educação básica, oportunizando aos estudantes acesso à metodologias de aprendizagens ativas, desenvolvendo o pensamento científico, crítico e analítico, possibilidade da análise de resultados, argumentação, resolução de problemas do mundo real e trabalho em equipe.

Contudo, com as atuais competências requeridas para os desafios sociais é necessário promover a formação dos estudantes como indivíduos conscientes, conectados, éticos e que resolvam problemas do mundo contemporâneo.

De fato, na contemporaneidade, essa constitui a maneira mais viável de formar indivíduos aptos para enfrentar os desafios que se anunciam em um mundo cada vez mais dominado pela presença cotidiana da ciência e da tecnologia.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR).

A FIRST⁵ (For Inspiration and Recognition of Science and Technology)⁶ desenvolveu uma metodologia focada nos programas de robótica que usam estratégias dinâmicas para aumentar o interesse dos estudantes para áreas de STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art e Math*).

A abordagem STEAM surge como uma proposta de ensino que considera problemas reais como ponto de partida e “faz com que os conteúdos disciplinares integrados à estrutura de conhecimento do indivíduo, assumam significado em uma situação concreta” (LORENZIN, 2016).

Dessa forma, a educação STEAM é importante, uma vez que possibilita o trânsito mais aprofundado nas áreas de transversalidade dessas áreas de conhecimento, em atuação com as demais áreas curriculares. Em geral, as ferramentas tecnológicas, além de serem atrativas para os estudantes, também auxiliam os docentes no desenvolvimento das atividades de sala de aula, estimulando a busca por novos conhecimentos. Além disso, a aprendizagem se evidencia como aplicável à realidade cotidiana, aumentando a participação, a criatividade e a proatividade de estudantes e docentes.

Com o objetivo de inspirar os jovens a serem líderes e inovadores em ciência e tecnologia, participando de programas de robótica que desenvolvem habilidades em ciência, engenharia e tecnologia, que inspiram a inovação e que promovam capacidades para a vida, incluindo autoconfiança, comunicação e liderança.

Os torneios de robótica do SESI prezam pelo aprendizado prático, trabalho em equipe, focado em solucionar problemas da vida real e com ênfase nos valores fundamentais (*Core Values*)⁷ que são:

Descoberta: *Exploramos novas habilidades e ideias.*

Inovação: *Usamos criatividade e persistência para resolver problemas.*

Impacto: *Aplicamos o que aprendemos para melhorar nosso mundo.*

Inclusão: *Respeitamos uns aos outros e abraçamos nossas diferenças.*

Trabalho em equipe: *Somos mais fortes quando trabalhamos juntos.*

Diversão: *Nós gostamos e celebramos o que fazemos!*

⁵ <https://www.firstinspires.org/>

⁶ Tradução: (Para a Inspiração e Reconhecimento da Ciência e Tecnologia)

⁷ <https://www.firstinspires.org/robotics/frc/blog/2018-first-core-values>

Os Valores da FIRST enfatizam o espírito esportivo amigável, o respeito pelas contribuições dos outros, o trabalho em equipe, o aprendizado e o envolvimento da comunidade e fazem parte do compromisso de promover, cultivar e preservar uma cultura de equidade, diversidade e inclusão. O SESI é responsável por organizar o Torneio de Robótica FIRST LEGO League Challenge no Brasil. Em parceria com 16 Departamentos Regionais do SESI, que são operadores regionais do Torneio. O SESI promove as etapas regionais e nacional, que resultam na seleção de equipes para a participação da competição internacional, representando o Brasil.

O FIRST LEGO League ⁸(FLL) é uma competição internacional criada pela Fundação FIRST em parceria com a LEGO Group com o intuito de promover o aprendizado de crianças e adolescentes de 9 a 14 anos, nas áreas de STEAM, a partir da solução de problemas usando robôs na prática, o programa está inserido em mais de 110 países.

Cabe destacar que o início da prática da robótica educacional nas escolas do Brasil, a partir dos anos 2000, foi por prática desse programa FLL.

A implementação das primeiras práticas aconteceu em algumas capitais em 1990, e, a partir de 2000, começaram a surgir espaços para a disseminação em âmbito nacional, como por exemplo, a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), o fórum científico Workshop de Robótica Educacional (WRE) e a competição para alunos de 9 a 14 anos FIRST Lego League (FLL) (BLIKSTEIN e BARBOSA, 2020, p.22).

A cada ano a FIRST lança um novo desafio à temática e está sempre relacionada aos problemas globais, em que os estudantes precisam pensar em estratégias para solucioná-los. A nova temporada da FIRST® LEGO® League, 2022/23, está focada no desenvolvimento de projetos ligados à energia. Com o tema *SUPER POWERED*, os estudantes devem explorar fontes de energia, distribuição, armazenamento e utilização de forma sustentável. Os estudantes são avaliados em quatro categorias sendo: **Core Values, Projeto de Inovação, Design do Robô e Desafio do Robô**, A seguir detalharemos as quatro categorias de avaliação.

Os **Core Values** são os valores do torneio, que devem ser praticados por todos os estudantes, docente/técnico, juiz, ou qualquer outra pessoa envolvida no torneio. São valores humanos que descrevem um modo de atuar em conjunto e que valoriza o respeito mútuo e o trabalho em equipe de alta qualidade.

⁸ <https://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canais/torneio-de-robotica/first-lego-league-brasil/>

Na avaliação do **Projeto de Inovação**, as equipes precisam identificar um problema do mundo real na área do tema do desafio da temporada; criar uma solução inovadora para esse problema (criando algo que não existe ou com base em algo que já existe); compartilham suas descobertas com outras pessoas e apresentar o seu projeto de pesquisa para um grupo de juízes no Torneio de Robótica.

Na parte de avaliação do **Design do Robô**, os estudantes utilizam a tecnologia *LEGO® Mindstorm* para desenvolver o desenho mecânico de robôs autônomos que serão utilizados para pontuar nas missões do Desafio do Robô. Os estudantes podem utilizar sensores de movimento, cor, toque, controladores e motores. Na avaliação, as equipes devem definir estratégias e inovações para o robô.

No **Desafio do Robô**, os estudantes precisam construir e programar um robô autônomo *LEGO® Mindstorm* para desempenhar as missões inspiradas pelo tema do desafio e marcar pontos. Diferente de outras áreas de avaliação, no Desafio do Robô, as equipes recebem uma pontuação numérica durante os *rounds*.

Os torneios de robótica do SESI estão direcionados para o desenvolvimento de habilidades e competências, que são fundamentais para a formação integral do estudante.

Partindo dessas concepções e entendendo que os significados atribuídos ao termo *competência* estão diretamente ligados a mobilização de conhecimentos, habilidades e atitudes; além de contextualizar a robótica educacional e torneios de robótica da instituição investigada, apresentaremos a seguir os resultados da pesquisa realizada com os docentes e estudantes, de modo a evidenciar o conjunto de competências que os sujeitos envolvidos no processo apontam adquirir a partir da prática da robótica.

4. DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

4.1 Dez competências gerais da BNCC e sua relação com a robótica

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens que são essenciais para todos os estudantes desenvolverem durante toda a fase da Educação Básica.

Sendo assim, é esperado que os estudantes desenvolvam competências relacionadas ao conhecimento científico; curiosidade intelectual; senso crítico; comunicação e compartilhamento; projeto de vida, autonomia, cooperação e responsabilidade BRASIL (2017).

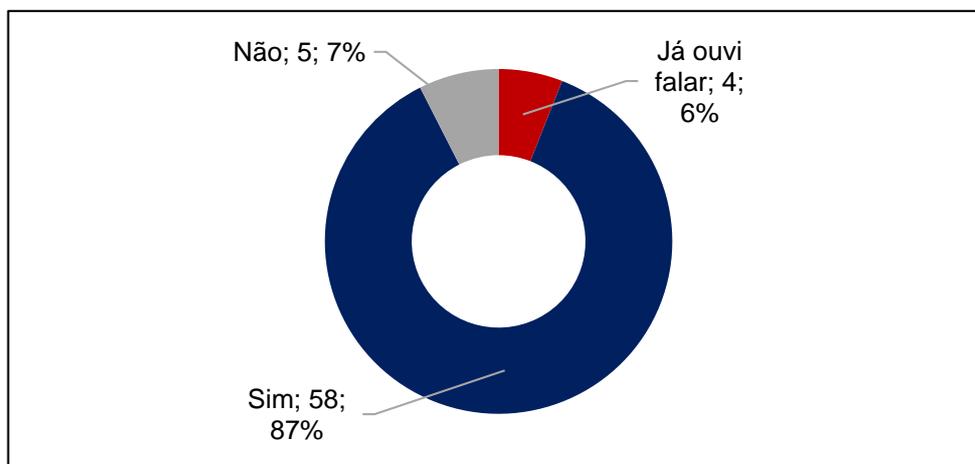
A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), prevê que a BNCC precisa nortear os currículos e propostas pedagógicas para todas as redes de ensino do Brasil, tanto para escolas públicas e privadas, de modo a garantir que os estudantes desenvolvam competências e habilidades, percorrendo todas as modalidades: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, com o intuito de desenvolver nos estudantes conhecimentos para o seu desenvolvimento integral e conscientização da responsabilidade ética e social.

Os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL, 1996; ênfase adicionada).

Nesse mesmo sentido, o documento normativo da BNCC define que as competências e diretrizes são comuns, no entanto o que se diferencia são os currículos, isso quer dizer que o currículo deve estar a serviço do desenvolvimento de competência, garantindo assim o que preza a LDB na definição de aprendizagem essenciais.

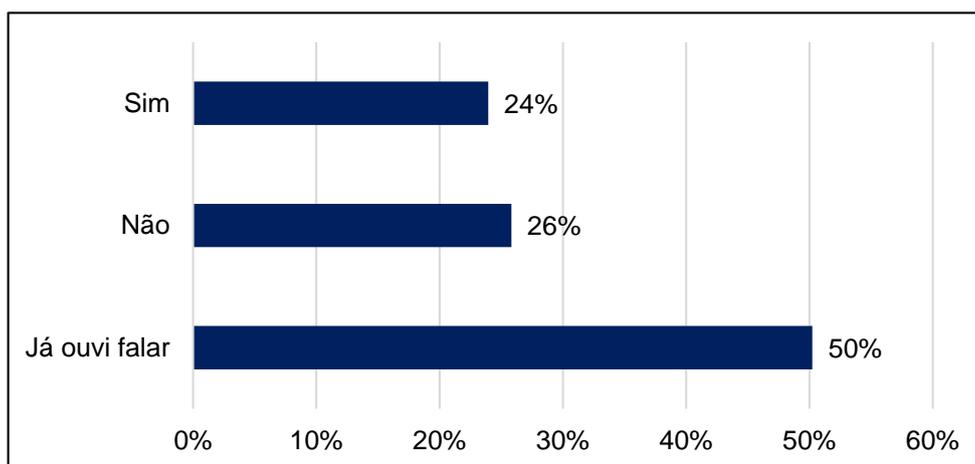
Art. 36. § 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino. (BRASIL, 2017; ênfases adicionadas).

Sendo previsto por lei a obrigatoriedade da implementação da Base, questionamos aos docentes e estudantes se eles tinham conhecimento da Base Nacional Comum Curricular. A seguir o gráfico com a respostas dos docentes:

Gráfico 14 – Você conhece a Base Nacional Comum Curricular?

Fonte: Elaboração própria (2022)

Do total de docentes participantes, 87% afirmaram que sim possuem conhecimento, 7% informaram que não possuem conhecimento e outros 6% responderam que já ouviram falar do assunto. Com esse dado, observamos que a maioria dos docentes apresentam o conhecimento sobre a Base. No entanto, cabe destacar que é preocupante a existência de docentes que não sabem sobre um documento normativo publicado no ano de 2017. A seguir o gráfico com a respostas dos estudantes:

Gráfico 15 – Você conhece a Base Nacional Comum Curricular?

Fonte: Elaboração própria (2022)

Do total de estudantes participantes da pesquisa, 50% responderam “já ouviram falar” da Base, 24% informaram que “sim” conhecem, e 26% afirmaram que “não” conhecem. Pode-se constatar com o gráfico acima, em sua grande maioria, que

os estudantes já ouviram falar ou conhecem sobre a Base. Esse é um fator muito importante, pois é uma das premissas da competência geral número cinco da BNCC, que os estudantes tenham protagonismo e autoria de vida.

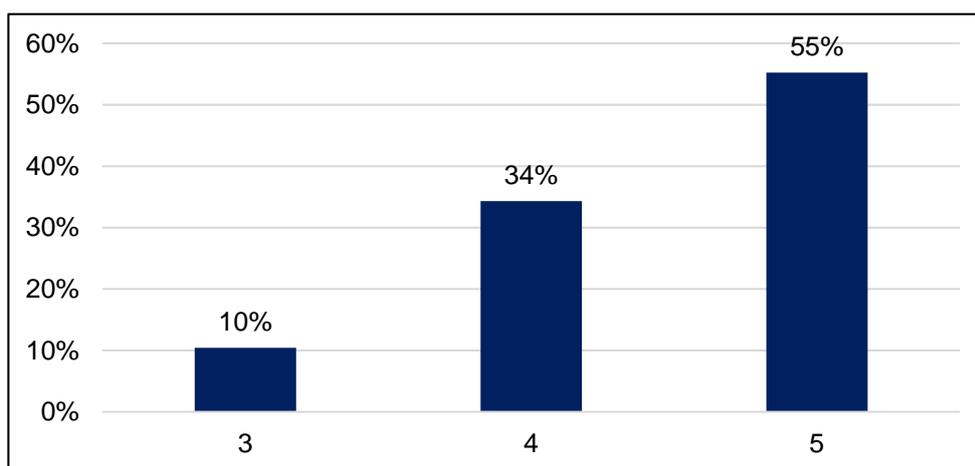
Com o intuito de potencializar o proposto pela BNCC e ser referência para escolas públicas no Brasil, neste capítulo abordaremos as dez competências gerais da BNCC, fazendo sempre uma conexão com as atividades que são desenvolvidas por meio da robótica educacional, seja em sala de aula ou nos torneios de robótica promovidos pelo Serviço Social da Indústria (SESI), para os estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Em suma, observa-se que a robótica corrobora para todas as dez competências gerais da Base.

A primeira competência geral da BNCC aborda o **Conhecimento**, sobre a valorização e utilização de conhecimentos históricos do mundo, para entender e explicar a realidade, além de colaborar com a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, questionamos para os docentes e estudantes, qual era a sua percepção a respeito da robótica educacional para o desenvolvimento do Conhecimento e sua aplicação. A seguir gráfico com as respostas dos docentes:

Gráfico 16 – Você percebe que os estudantes conseguem utilizar o conhecimento adquirido na sua realidade local?

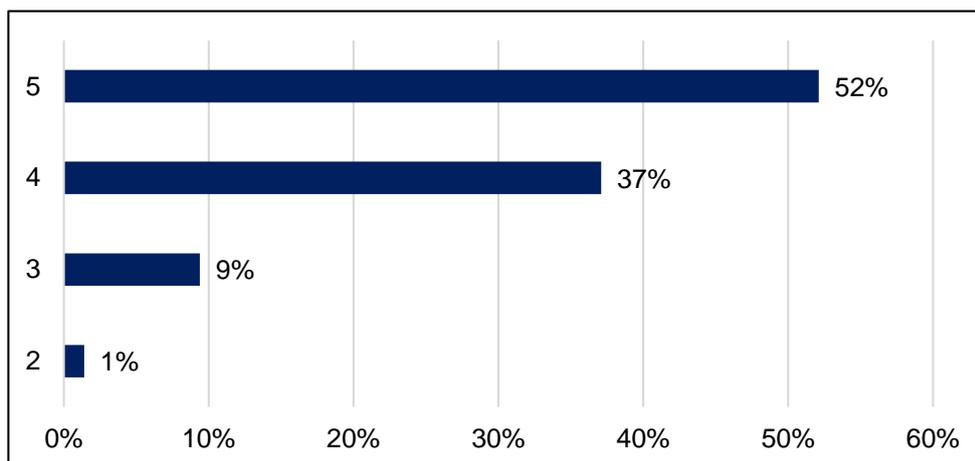


Fonte: Elaboração própria (2022)

Observamos que 55% dos docentes, percebem que os estudantes conseguem utilizar o conhecimento adquirido na prática da robótica educacional para a sua realidade local.

Nesse mesmo sentido, questionamos os estudantes, qual era a percepção deles em relação ao conhecimento adquirido, por meio das ações de robótica educacional e se conseguiam utilizar essas aprendizagens no seu dia a dia. A seguir gráfico com as respostas dos estudantes:

Gráfico 17 – Você consegue utilizar o conhecimento adquirido na sua realidade local?



Fonte: Elaboração própria (2022)

Pode ser observado que 52% dos estudantes informaram que conseguem utilizar os conhecimentos adquiridos com a robótica educacional, na sua realidade local. Assim como define os autores Lakatos e Marconi, “identificam como características do conhecimento científico: ser factual (lidar com ocorrências e fatos reais), contingente (a veracidade ou falsidade do conhecimento produzido pode ser conhecida através da experiência), sistemático (ordenado logicamente num sistema de idéias), verificável (o que não pode ser comprovado não é do âmbito da ciência), falível (não é definitivo, absoluto) e aproximadamente exato (novas descobertas podem reformular o acervo de idéias existentes)” (LAKATOS e MARCONI, 1986, p.20)

A robótica educacional busca desenvolver nos estudantes habilidades e competências para uma aprendizagem ativa, em que o aprendiz participa de todo o processo baseado em sua experiência. O conhecimento é adquirido a partir do conhecimento prévio do estudante e com isso são inseridos conhecimentos mais complexos acerca de determinados conhecimentos.

Outra questão surpreendente oportunizada pelas atividades de robótica, é que os estudantes precisam propor soluções para resolver algum problema social, seja

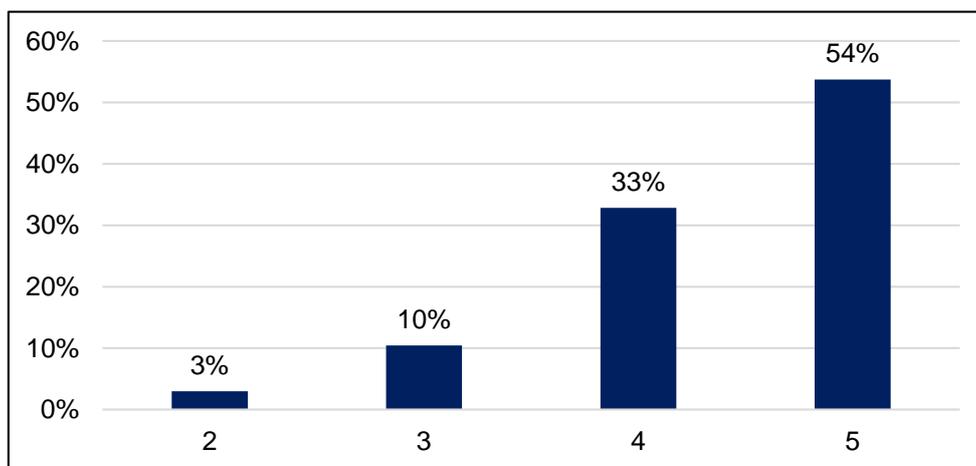
na sua comunidade local, na escola, na sua cidade, no país e até mesmo no mundo.

Um dado interessante a ser analisado é que o percentual de respostas dos estudantes está em consonância com o percentual informado pelos docentes, o que de certo modo valida essa informação.

A segunda competência geral da BNCC trata sobre o **Pensamento Científico, Crítico e Criativo** para o exercício de curiosidade intelectual e utilização da ciência de forma crítica e criativa, ademais realizar investigação de causa, elaboração de hipóteses e resolver problemas, e ainda criar soluções (incluindo as tecnológicas), com base no conhecimento das diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2017).

Com isso, questionamos os docentes sobre a construção do pensamento científico, crítico e criativo que a aplicação da robótica educacional desenvolve nos estudantes, se conseguem investigar, elaborar hipóteses e trabalhar na resolução de problemas: A seguir gráfico com a resposta dos docentes:

Gráfico 18 – Você percebe que os estudantes conseguem investigar causas, elaborar hipóteses, trabalhar com reflexão e resolução de problemas?

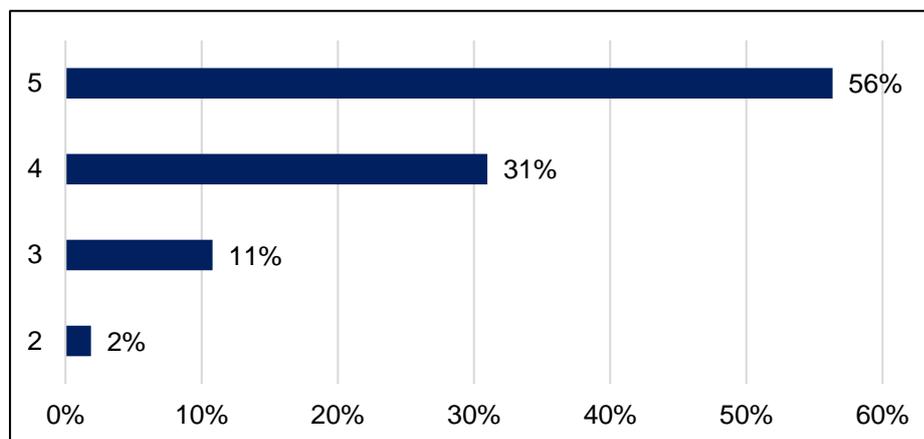


Fonte: Elaboração própria (2022)

Nesta análise, identificamos que o percentual de docentes que afirmaram que os estudantes conseguem exercitar a curiosidade intelectual se manteve com 54%. Essa informação ratifica que a robótica educacional desperta o interesse dos estudantes para o pensamento científico. Nos torneios de robótica, o estudante, além de desenvolver projetos de iniciação científica, os mesmos precisam ser compartilhados com profissionais da área para que tenham uma validação da sua aplicabilidade. Por conseguinte, questionamos para os estudantes como eles percebiam a importância da robótica educacional para o desenvolvimento do

pensamento científico, crítico e criativo. A seguir gráfico com a resposta dos estudantes:

Gráfico 19 – Você consegue investigar causas, elaborar hipóteses, trabalhar com reflexão e resolução de problemas?



Fonte: Elaboração própria (2022)

A partir dos dados com as respostas dos estudantes, conseguimos observar que 56% declaram que conseguem investigar causas e resolver problemas. Essa característica é predominante na robótica educacional e está relacionada à aprendizagem contextualizada, aos conhecimentos que são desenvolvidos a partir de contextos do mundo real do estudante, que faz associações do conhecimento com as atividades reais do seu cotidiano. Dessa forma, a aprendizagem cria um maior significado. Conforme afirmam Echeverría e Pozo (1998):

A aprendizagem da solução de problemas somente se transformará em autônoma e espontânea se transportada para o âmbito do cotidiano, se for gerada no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas/problemas, se ele se habituar a questionar-se ao invés de receber somente respostas já elaboradas por outros, seja pelo livro-texto, pelo professor ou pela televisão. O verdadeiro objetivo final da aprendizagem pela solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los de forma a aprender. (Echeverría e Pozo, 1998, p. 15).

Cabe destacar que a robótica educacional, oportuniza aos estudantes o contato com grandes instituições científicas, como foi o caso de uma equipe⁹ do Estado de Goiás, que desenvolveu uma solução que teve o reconhecimento pela Nasa¹⁰.

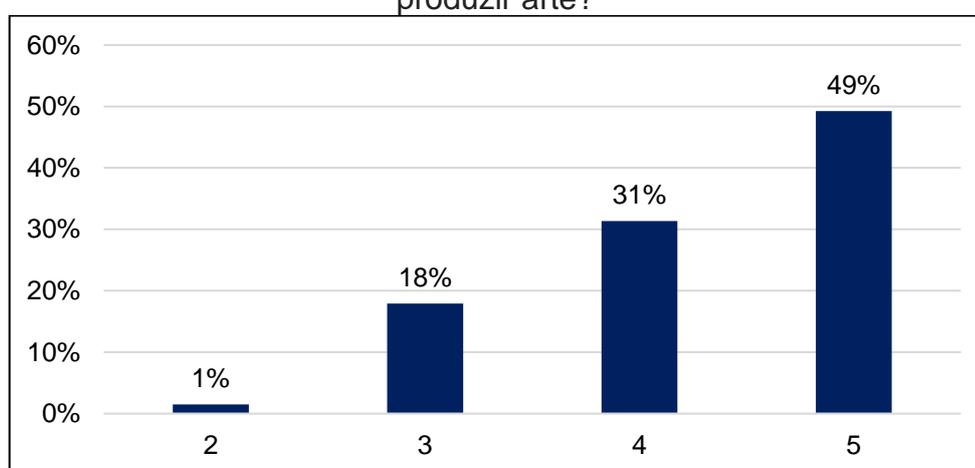
⁹<http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-aco-es/acordo-gratuidade/33511-noticias/trilhas-da-educacao/78911-alunos-criam-chiclete-com-pimenta-para-astronautas-e-ganham-premio-da-nasa>

¹⁰ <https://www.nasa.gov/>

A terceira competência geral da BNCC fala sobre o **Repertório Cultural**, que valoriza as diferentes manifestações artísticas e culturais locais e mundiais, além de também estar inserido em diversas práticas da produção artístico-cultural (BRASIL, 2017).

Dessa forma, questionamos para os docentes, qual era sua visão em relação à manifestação artística e cultural que a robótica educacional proporciona para os estudantes. A seguir gráfico com as informações dos docentes:

Gráfico 20 – Você percebe que os estudantes conseguem vivenciar e produzir arte?



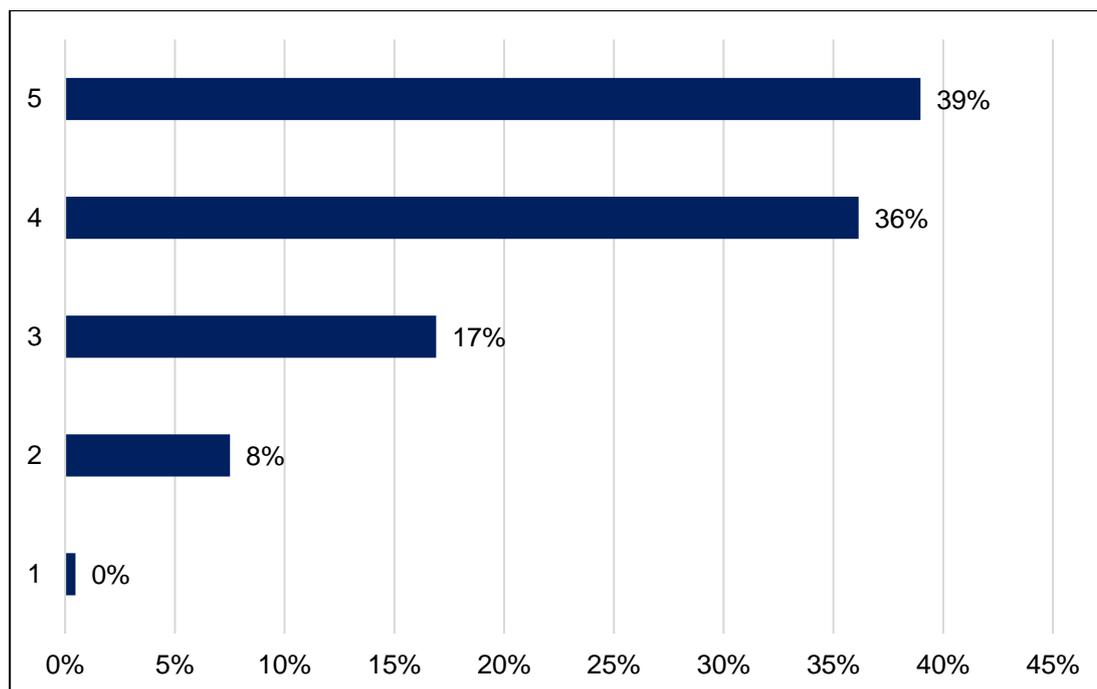
Fonte: Elaboração própria (2022)

Conseguimos identificar que 49% dos docentes acreditam que a robótica educacional fortalece o repertório cultural dos estudantes, haja visto que os Torneios de Robótica que são realizados pelo o SESI, ampliam suas experiências, com diversas culturas por se tratar de um projeto internacional.

Nesse ponto, podemos destacar que a robótica educacional consolida a troca de experiências culturais, além de possibilitar a produção artístico cultural, a exemplo disso, podemos destacar a participação de mais de 600 estudantes de 37 países, no Festival Internacional SESI de Robótica¹¹.

Nesse mesmo sentido, questionamos os estudantes sobre a questão da manifestação artístico-cultural, se a robótica educacional possibilita a manifestação e produção de arte. A seguir o gráfico com as respostas dos estudantes:

¹¹<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/robotica/robotica-forma-geracao-de-jovens-inovadores-diz-presidente-da-cni/>

Gráfico 21 – Você consegue vivenciar e produzir arte?

Fonte: Elaboração própria (2022)

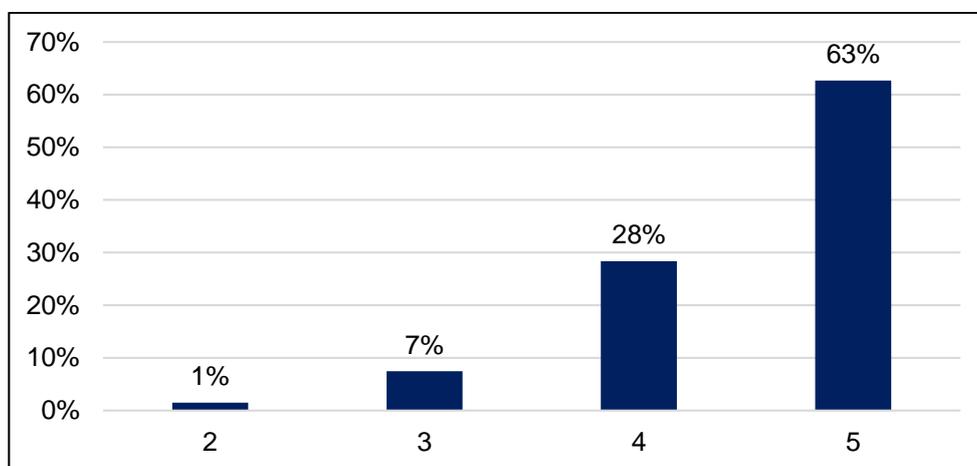
No que diz respeito ao repertório cultural, com os dados dos estudantes podemos observar que 39% afirmaram que a robótica educacional favorece para experiências que permitem a produção e vivência da arte. Dessa forma, Barbosa (2012), destaca:

A arte na educação como expressão pessoal e como cultura é um importante instrumento para a identificação cultural e o desenvolvimento. Através das artes é possível desenvolver a percepção e a imaginação, apreender a realidade do meio ambiente, desenvolver a capacidade crítica, permitindo analisar a realidade percebida e desenvolver a criatividade de maneira a mudar a realidade que foi analisada (BARBOSA, 2012, p. 01).

A quarta competência geral da BNCC aborda a **Comunicação**, que utiliza as diferentes linguagens para se expressar, dividir informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e entendimento respectivo (BRASIL, 2017).

Com isso, questionamos os docentes se a robótica educacional auxiliava na comunicação dos estudantes, por meio da utilização de diversas linguagens.

Gráfico 22 – Você percebe que os estudantes conseguem mobilizar diferentes linguagens para se expressar e compartilhar informações, experiências e ideias?

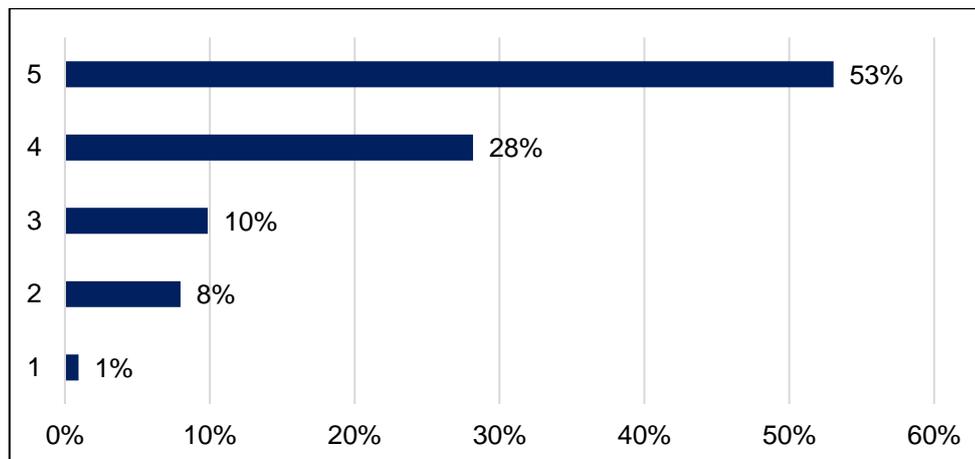


Fonte: Elaboração própria (2022)

A partir dos dados analisados, conseguimos observar um salto em relação a percepção do docente sobre a mobilização de diferentes linguagens, compartilhamento de experiências e idéias, com o total de 63% dos docentes, sendo este o maior percentual que encontramos em toda a pesquisa. Acreditamos que isso ocorreu, pois a robótica educacional desenvolve nos estudantes competências relacionadas à interação social, as aprendizagens que são construídas a partir da comunicação e interação dos estudantes com a comunidade escolar, o entendimento pelo compartilhamento das informações e debates de ideias.

Ainda sobre Comunicação, perguntamos para os estudantes seu ponto de vista a respeito da mobilização de diferentes linguagens, compartilhamento de informações e experiências.

Gráfico 23 – Você consegue mobilizar diferentes linguagens para se expressar e compartilhar informações, experiências e ideias?



Fonte: Elaboração própria (2022)

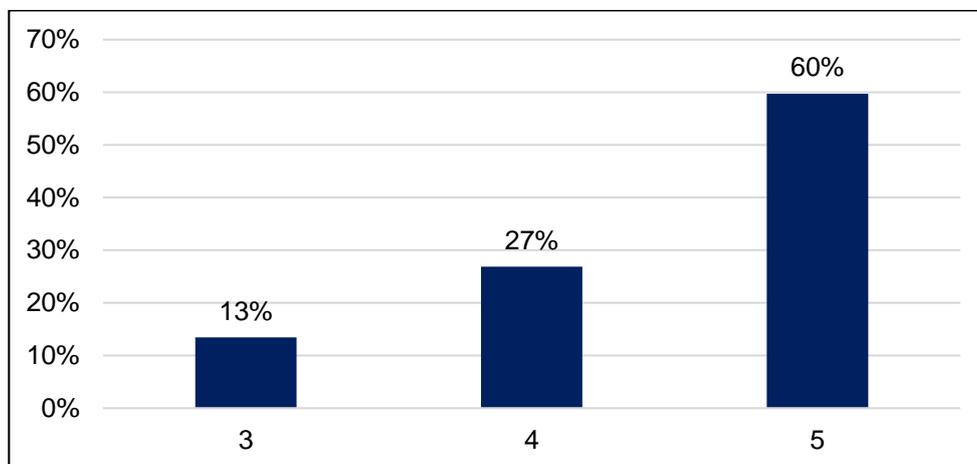
No quesito Comunicação, quando relacionado aos estudantes, é possível observar que 53% disseram que a robótica educacional colabora para o desenvolvimento de habilidades voltadas para essa área. Podemos destacar que as práticas de robótica são favoráveis para oportunizar aos estudantes compartilhamento de ideias, mobilizando diferentes formas de comunicação verbal, comunicação não verbal, comunicação escrita e comunicação visual. Para o autor Corazza:

A comunicação, entendida como processo relacional, propõe-se a trabalhar nos processos educativos, tendo como foco o ser humano, inserido numa sociedade, procurando manter valores e princípios que norteiam o domínio das tecnologias, não mais sendo vistas apenas como suporte. Elas são cultura e estão integradas ao modo de ser e de se relacionar das pessoas entre si, com a sociedade, com as instituições de referência, pelo processo da midiatização. Daí a necessidade de reformular a mentalidade e articular pessoas, conhecimento e processos, em vista de um novo paradigma educacional. (2012, p.11-12)

A quinta competência geral da BNCC refere-se à **Cultura Digital**, a compreensão, utilização e criação de tecnologias de forma crítica, significativa e ética, ademais acessar e disseminar informação, produzir conhecimento, resolver problemas, além de ser protagonista da sua vida. (BRASIL, 2017).

Sendo assim, perguntamos para os docentes como eles compreendem que as ações de robótica educacional fortalecem a Cultura Digital, se os estudantes conseguem produzir tecnologias para resolver problemas cotidianos de forma autônoma.

Gráfico 24 – Você percebe que os estudantes conseguem compreender, utilizar e criar tecnologia a favor da sua aprendizagem de forma responsável e ética?



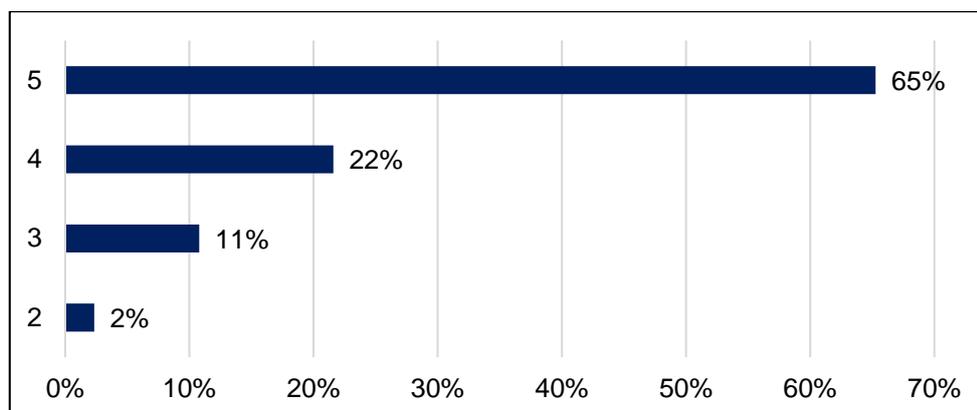
Fonte: Elaboração própria (2022)

Foi possível constatar que 60% dos docentes afirmam que a robótica educacional auxilia na construção de uma cultura digital nos estudantes, no sentido da utilização e compreensão, a favor do seu processo de aprendizagem de forma ética e responsável. Segundo Moran:

Quanto mais avança a tecnologia, mais se torna importante termos educadores maduros intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque dele saímos enriquecidos. (MORAN, 2005, p.12).

Sendo assim, indagamos também os estudantes sobre os benefícios da robótica educacional para a competência da cultura digital, que utiliza a tecnologia como ferramenta de aprendizagem.

Gráfico 25 – Você consegue compreender, utilizar e criar tecnologia a favor da sua aprendizagem de forma responsável e ética?



Fonte: Elaboração própria (2022)

Ao analisarmos os dados, percebemos que esta competência foi o segundo maior percentual apontado pelos estudantes, com 65%. Acreditamos que o motivo para essa reação está relacionada a competência que possui uma ligação direta com a robótica educacional, que faz uso da tecnologia, de forma responsável, como meio de assimilação e aprendizagem dos conceitos de todas as áreas do conhecimento.

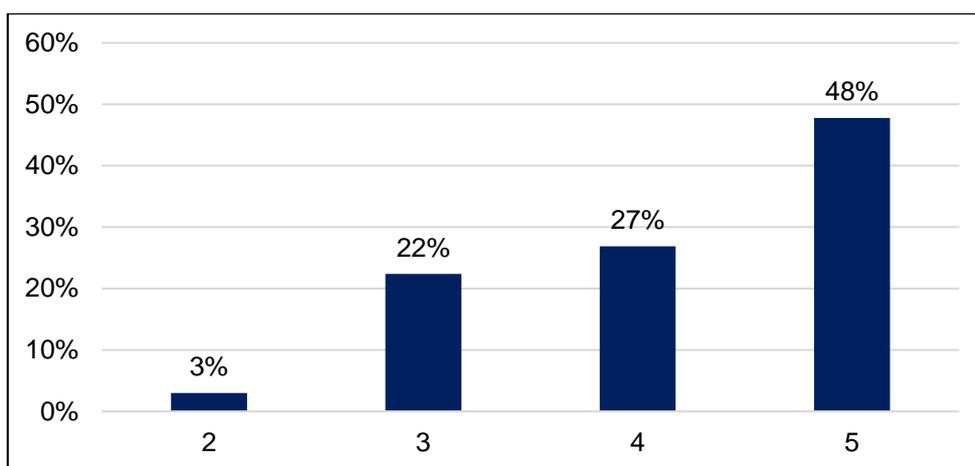
A robótica educacional utiliza a tecnologia em favor da aprendizagem, para preparar o estudante para que tenha atitudes responsáveis em todos os ambientes, inclusive digital. Busca fomentar a curiosidade e estimular a motivação do estudante, de modo a aprimorar capacidades que lhe possibilitem viver bem a vida, tomar decisões e integrar novos conhecimentos, essas competências dizem a respeito da Educação 4.0:

A educação 4.0 está imersa num contexto da chamada Quarta Revolução Industrial ou chamada Indústria 4.0 onde a linguagem computacional, a Internet das Coisas, a Inteligência Artificial, os robôs e muitas outras tecnologias se somam para dinamizar os processos nos mais diversos segmentos da Indústria. Portanto, a Revolução 4.0 resulta na transformação em três eixos: Categoria Física (veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada e novos materiais), Categoria Digital e Categoria Biológica gerando grandes impactos na sociedade, onde a maioria dessas mudanças começam a ser percebidas dentro do ambiente escolar. (FÜHR, 2018, p.189).

A sexta competência geral da BNCC fala sobre **Trabalho e Projeto de Vida**, a valorização e apropriação de conhecimento e experiências, a diversidade, a preparação para o mundo do trabalho, ao exercício da cidadania e projeto de vida de forma autônoma, consciente e responsável (BRASIL, 2017).

Por isso, perguntamos para os docentes se a robótica educacional desenvolve nos estudantes a competência relacionada ao trabalho e projeto de vida, sendo esta uma competência importantíssima para os jovens brasileiros que ao finalizarem os estudos, em sua grande maioria, precisam ingressar no mercado de trabalho.

Gráfico 26 – Você percebe que os estudantes conseguem organizar, planejar e estabelecer metas de vida?

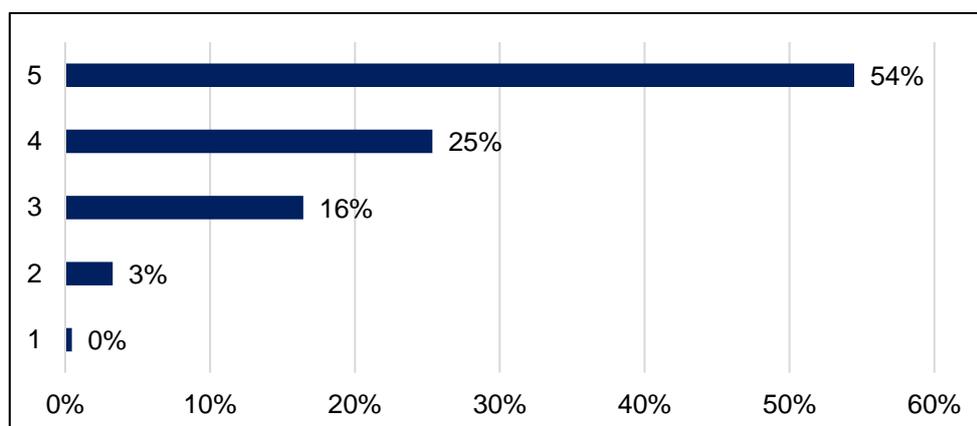


Fonte: Elaboração própria (2022)

Analisando os dados, constatamos que 48% dos docentes afirmaram que a prática da robótica educacional propicia nos estudantes habilidades de organização e planejamento, além de tudo despertam para o estabelecimento de metas de suas vidas.

Os torneios de robótica favorecem para esta competência, uma vez que, os estudantes integram uma equipe com papéis e responsabilidades muito bem definidas, a partir dos seus perfis e aptidões. Desenvolvem responsabilidades para o convívio em sociedade e respeito à diversidade.

Com esse mesmo propósito, questionamos aos estudantes se a robótica educacional potencializa a promoção de competências relacionadas ao mundo do trabalho e projeto de vida.

Gráfico 27 – Você consegue organizar, planejar e estabelecer metas de vida?

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com base nos dados dos estudantes, 54% declararam que a robótica educacional oportuniza o habilidades direcionadas para a preparação para o mercado de trabalho, tais como: organização, trabalho em equipe, planejamento de metas, resiliência, respeito às diversidades nos ambientes e responsabilidade de autoria de vida:

O protagonismo é uma forma de ajudar o adolescente a construir sua autonomia, através da geração de espaços e situações propiciadoras da sua participação criativa, construtiva e solidária na solução de problemas reais, como já dissemos, na escola, na comunidade e na vida social mais ampla. (COSTA & VIEIRA, 2006, p. 22).

Dessa mesma forma, vale lembrar que o SESI foi pioneiro¹² na implementação do Novo Ensino Médio da Lei 13.415/2017¹³, onde o jovem se reconhece como próprio autor de sua história e é desafiado a escolher caminhos e situações que o levem a seus objetivos e projetos de vida, que trabalha por áreas de conhecimento e possui os itinerários formativos de acordo sua vocação.

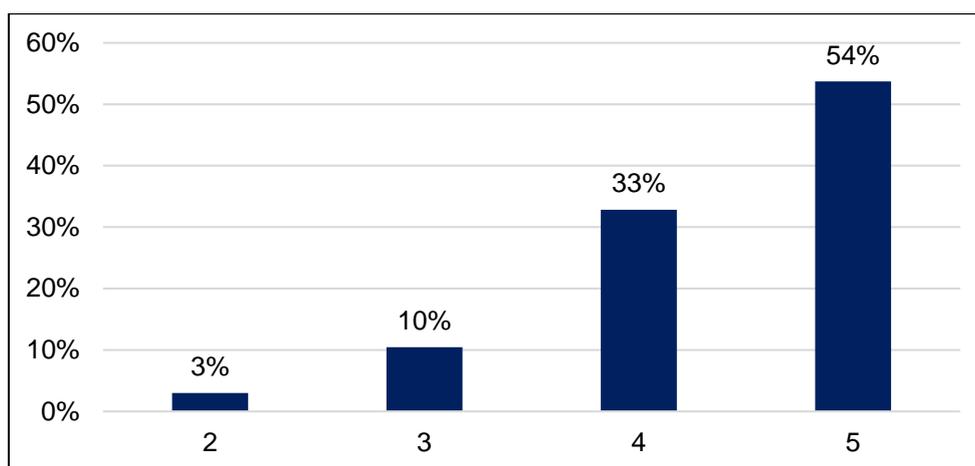
A sétima competência geral da BNCC aborda a **Argumentação**, que visa a utilização da argumentação com base em dados e informações de fontes confiáveis para formulação de pontos de vistas que promovam os direitos humanos, a conscientização socioambiental e consumo responsável, cuidado de si e do outro, além do planeta. (BRASIL, 2017).

¹² <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/novo-ensino-medio-e-realidade-para-mais-de-12-mil-alunos-das-escolas-sesi/>

¹³ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm

À vista disso, perguntamos para os docentes a respeito da Argumentação, se de fato pelas ações da robótica educacional, os estudantes conseguem discutir ideias e conceitos utilizando dados e informações de forma coerente e argumentam sobre diversos assuntos: A seguir o gráfico com as respostas dos docentes:

Gráfico 28 – Você percebe que os estudantes conseguem discutir ideias e conceitos por meio de dados e informações coerentes?

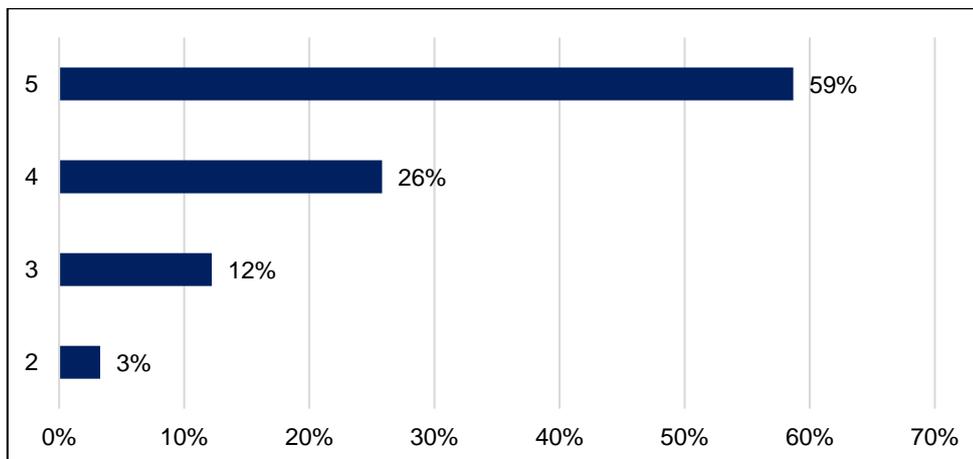


Fonte: Elaboração própria (2022)

Com esse gráfico acima é possível observar que 54% dos docentes certificam que a robótica educacional cria condições propícias para o desempenho dos estudantes quando relacionado ao quesito argumentação, que conseguem discutir ideias sobre diversos assuntos com base em conceitos.

Desse modo, perguntamos para os estudantes sobre o poder de argumentação, se eles observavam que a robótica educacional contribui para o desenvolvimento dessa competência.

Gráfico 29 – Você consegue discutir ideias e conceitos por meio de dados e informações coerentes?



Fonte: Elaboração própria (2022)

Por meio das informações dos estudantes, podemos identificar que 59% apontaram que a robótica educacional oportuniza o desenvolvimento da argumentação, que conseguem de forma clara discutir sobre diversas ideias e conceitos por meio da utilização de dados e informações coerentes. Segundo Leitão na argumentação:

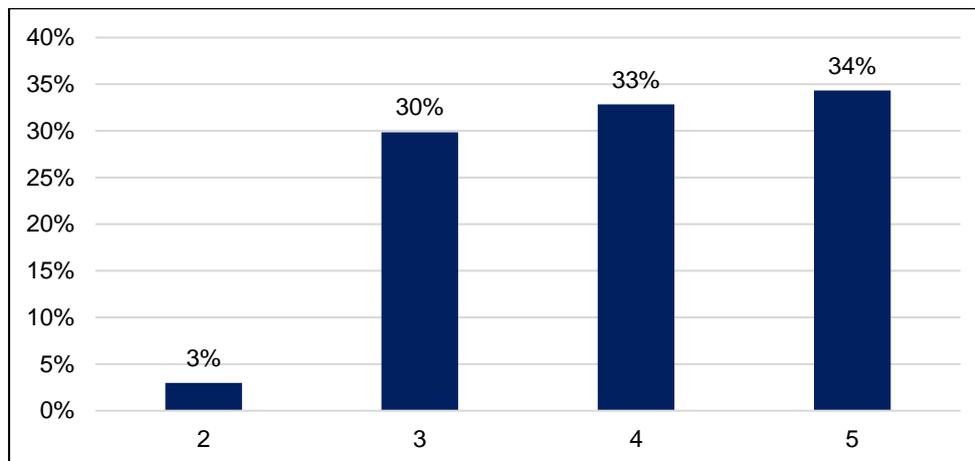
Na argumentação que ali se produzirá será necessário criar situações discursivas que demandem do aluno não só a justificação de seus pontos de vista (explicitação dos porquês), mas também situações que o levem a considerar ideias que divergem das suas e, em vista delas, avaliar em que medida seria, ou não, pertinente preservar suas ideias iniciais. (...) É o ciclo formado em conjunto por esses movimentos dialógicos o que engaja o indivíduo numa argumentação e, em consequência, permite que um processo de revisão aconteça (LEITÃO, 2014, p. 100).

Cabe destacar que o percentual do gráfico dos estudantes ficou muito próximo ao percentual apontado pelos docentes, o que de certa forma legitima a informação respondida.

A oitava competência geral da BNCC fala sobre o **Autoconhecimento e Autocuidado**, com vista à conhecer-se, compreender-se na diversidade humana e apreciar-se, cuidados com a saúde física e emocional, reconhecendo suas emoções e as dos outros (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, perguntamos para os docentes se a robótica educacional consegue atingir nos estudantes o autoconhecimento e autocuidado, como favorece para a compreensão do sujeito e do outro, da diversidade humana e dos cuidados necessários para a saúde física e emocional.

Quadro 30 – Você percebe que os estudantes conseguem ter autoconhecimento e autocuidado com a sua saúde física e mental?

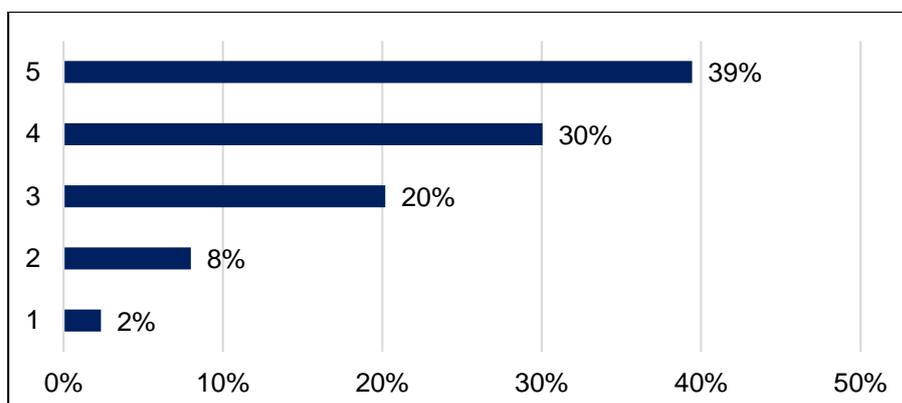


Fonte: Elaboração própria (2022)

A partir das informações conseguimos observar que 34% declaram que a robótica educacional propicia aos estudantes a competência de compreensão da sua individualidade, auto estima, autoconfiança e bem-estar. Cabe observar que foi o percentual mais baixo encontrado em toda a pesquisa, acredita-se que isso pode ter ocorrido pelo fato dos docentes precisarem realizar com maior frequência intervenções para esta capacidade, haja visto que nessa fase da vida os adolescentes e jovens estão passando por diversas mudanças físicas e mentais que impactam diretamente nas suas relações.

Desse modo, também questionamos os estudantes sobre sua percepção em relação ao autoconhecimento, equilíbrio emocional, cuidados com o corpo, sexualidade, autocuidado e saúde física.

Quadro 31 – Você consegue ter autoconhecimento e autocuidado com a sua saúde física e mental?



Fonte: Elaboração própria (2022)

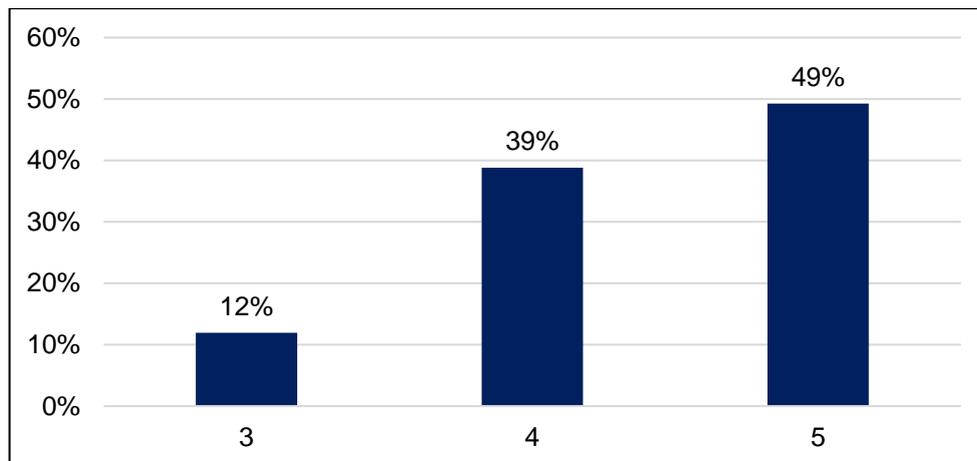
Com os dados apresentados no quadro acima, observamos que 39% dos estudantes afirmaram que a robótica educacional fortalece o desenvolvimento da competência relacionada ao autoconhecimento e autocuidado que visa conhecer-se, compreender-se na diversidade humana e respeitar-se. Vale destacar, que esse também foi o percentual mais baixo apontado pelos estudantes em toda a pesquisa, acreditamos que o motivo para esse indicador esteja relacionado a fase da adolescência e juventude, fase de extrema mudança e conhecimento do sujeito de si mesmo. Observa-se que esta aponta ser a competência mais desafiadora para ser progredida nos estudantes.

No entanto, as atividades da robótica educacional, em geral, motivam os estudantes a trabalharem em grupo, desenvolverem relacionamentos sociais e o conhecimento da sua própria identidade permitindo assim o desenvolvimento da inteligência emocional tão importante nos dias de hoje. Como afirma Mayer; Salovey:

A Inteligência Emocional envolve a capacidade de perceber acuradamente, de avaliar e de expressar emoções; a capacidade de perceber e/ou gerar sentimentos quando eles facilitam o pensamento; a capacidade de compreender a emoção e o conhecimento emocional; e a capacidade de controlar emoções para promover o crescimento emocional e intelectual. (MAYER; SALOVEY, 1999, p. 23).

A nona competência geral da BNCC fala sobre a **Empatia e Cooperação** que está relacionada ao desenvolvimento do diálogo para a resolução de conflitos e ao exercício da cooperação. Promoção do respeito aos direitos humanos, valorização da diversidade dos indivíduos e dos grupos sociais. (BRASIL, 2017). Dessa forma, perguntamos para os docentes sobre o desenvolvimento das habilidades de empatia e cooperação, se a robótica educacional possibilita aos estudantes experiências que amplificam o diálogo e resolução de conflitos.

Gráfico 32 – Você percebe que os estudantes conseguem se colocar no lugar do outro, sabe dialogar, resolver conflitos, e principalmente trabalhar em equipe?

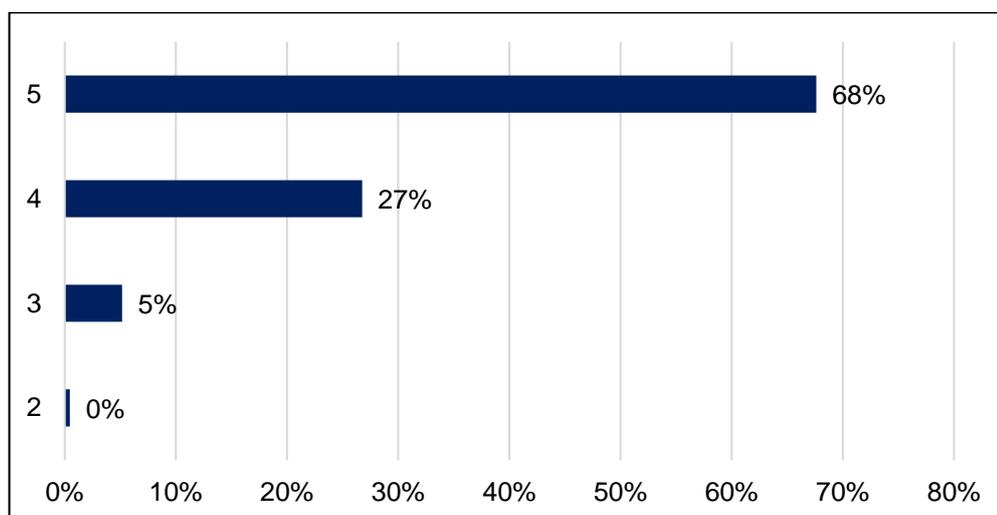


Fonte: Elaboração própria (2022)

Observa-se que 49% informaram que os estudantes conseguem se colocar no lugar do outro, sabem dialogar, resolver conflitos e principalmente trabalhar em equipe.

Por isso, questionamos também para os estudantes se a robótica educacional possibilita o desenvolvimento da empatia e colaboração. Se se sentem aptos para resolver problemas, dialogam de forma respeitosa, respeitam a diversidade, além do trabalho colaborativo.

Gráfico 33 – Você percebe que os estudantes conseguem se colocar no lugar do outro, sabe dialogar, resolver conflitos, e principalmente trabalhar em equipe?



Fonte: Elaboração própria (2022)

Conseguimos observar que este foi em disparado o maior percentual de respostas de toda a pesquisa dos estudantes, onde 68% afirmam que a robótica educacional permite o desenvolvimento da empatia e respeito pelo outro, que diz respeito às habilidades socioemocionais. Vale destacar, que as competências emocionais são extremamente importantes para o mercado de trabalho:

Muitas profissões atualmente dão conta que as competências emocionais são mais importantes em até 73% que as competências técnicas pertinentes à profissão. Constatou-se que as competências emocionais tinham o dobro da importância na contribuição para a excelência, em comparação com o intelecto e o conhecimento especializado, tomados isoladamente (Goleman, 1999, p. 45).

Esse indicador ratifica o trabalho desenvolvido nos torneios de robótica do SESI, que visa oportunizar aos estudantes habilidades como a empatia e cooperação, nos torneios temos um termo conhecido com *Gracious Professionalism*¹⁴, uma maneira de fazer as coisas com cordialidade, que incentiva o trabalho de alta qualidade com profissionalismo, que enfatiza o valor dos outros, respeita os indivíduos e a comunidade.

Outro termo que faz parte dos torneios de robótica que está diretamente interligado a esta competência, é o *Coopertition*¹⁵ que significa competir de forma cooperativa, de forma que todas as pessoas envolvidas ganham conhecimentos, experiências, atitudes, valores e respeito às diversidades humanas.

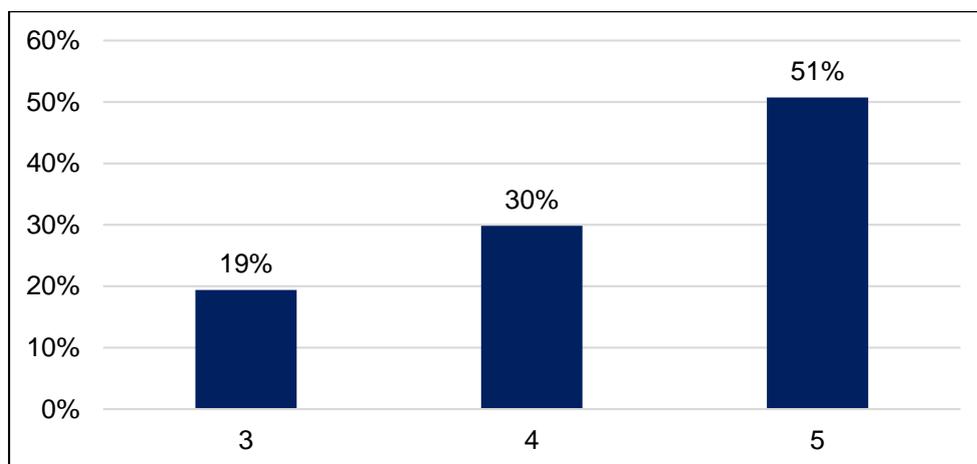
A décima competência geral da BNCC preza pela **Responsabilidade e Cidadania** que busca desenvolver nos estudantes habilidades relacionadas a saber agir de forma pessoal e coletivamente, com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação. (BRASIL, 2017).

Sendo assim, questionamos os docentes qual a sua visão em relação a essa competência, se de fato a robótica educacional colabora para o desenvolvimento de tomada de decisão de forma ética e solidária.

¹⁴ *Gracious*: pode ser representado pela cordialidade, respeito, compaixão, empatia e *Professionalism*: caracteriza-se pela responsabilidade com o conhecimento, pela seriedade com que utiliza-se este conhecimento para o bem coletivo.

¹⁵A *Coopertition* baseia-se no conceito e na filosofia de que as equipes podem e devem ajudar-se e cooperar umas com as outras enquanto competem.

Gráfico 34 – Você percebe que os estudantes conseguem, de forma autônoma, tomar decisões de forma ética e solidária?

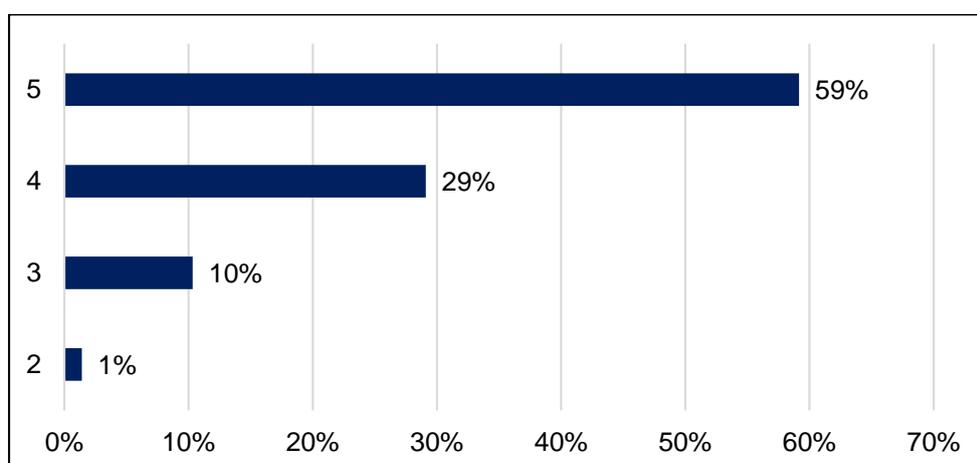


Fonte: Elaboração própria (2022)

Percebemos que 51% dos docentes, afirmam que a robótica educacional proporciona aos estudantes o senso de responsabilidade e autonomia para decidir agindo com ética e solidariedade.

Nesse mesmo sentido, perguntamos para os estudantes, qual a sua compreensão sobre as habilidades de responsabilidade e cidadania, se a robótica educacional colabora de algum modo para o desenvolvimento dessa tão importante competência.

Gráfico 35 – Você consegue de forma autônoma, tomar decisões de forma ética e solidária?



Fonte: Elaboração própria (2022)

Identificamos que 59% dos estudantes informaram que as atividades de robótica educacional proporcionam o desenvolvimento de habilidades voltadas para a responsabilidade e cidadania, apontando que conseguem ter autonomia para resolução de problemas pautados na ética:

Educar para a cidadania exige educar para a ação político-social e esta, para ser eficaz, não pode ser reduzida ao âmbito individual. Educar para a cidadania é educar para a democracia que dê provas de sua credibilidade de intervenção na questão social e cultural. É incorporar a preocupação ética em todas as dimensões da vida pessoal e social Candau (1999, p. 112).

Por tudo isso, com base nesse percurso da análise de dados sobre a percepção dos docentes e estudantes no que diz respeito a robótica educacional, ficou evidenciado os benefícios dessa prática para o desenvolvimento de competências tão complexas e importantes para o progresso integral dos estudantes, a fim de prepará-los para os desafios da sociedade moderna, para o mercado de trabalho, para o exercício da sua cidadania e na descoberta do seu projeto de vida.

Sendo assim, a robótica educacional visa oportunizar aos estudantes um ambiente atrativo, propício à aprendizagem criativa, desenvolvendo as competências e habilidades que fazem parte da matriz curricular. Portanto, no próximo capítulo abordaremos o currículo por competência e faremos a análise das questões discursivas do questionário dos docentes e estudantes sobre a importância da aplicação da robótica na matriz curricular.

5. A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO CURRÍCULO

5.1 Afinal de contas, o que é Currículo?

Para analisar a robótica educacional no contexto do currículo, primeiramente, precisamos desconstruir o entendimento de que o currículo é apenas um conjunto de conteúdos e disciplinas a serem ensinadas ao longo da trajetória escolar. Nesse sentido propõe-se contextualizar que o currículo pode ser entendido como “as experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, em meio a relações sociais, e que contribuem para a construção das identidades dos estudantes” Moreira e Candau (2007).

Além disso, Apple (1991) argumenta que o currículo não é um conjunto imparcial de conhecimentos, ele possui uma característica cultural, política e econômica, que de certa forma, direciona e organiza toda uma sociedade. Nessa perspectiva, é fundamental pensar o currículo não apenas com uma ideia de apanhado de conhecimentos, mas como a construção da identidade e os caminhos que serão percorridos pelos indivíduos.

O currículo nunca é apenas um conjunto neutro de conhecimentos que, de algum modo, aparece nos textos e nas salas de aula de uma nação. É sempre parte de uma tradição seletiva, da seleção de alguém, da visão de algum grupo de conhecimento legítimo. O currículo é produto das tensões, conflitos e compromissos culturais, políticos e econômicos que organizam e desorganizam um povo. [...] como conhecimento oficial, enquanto o conhecimento de outros grupos raramente consegue ver a luz do dia, revela algo de extremamente importante sobre quem tem o poder na sociedade (APPLE, 1999, p. 51).

Nesse sentido, o currículo pode ser definido como “um construto social tecido cotidianamente pelos atores sociais e institucionais, mediante aos sentidos e significados atribuídos, suas posições políticas e ações situadas frente aos conhecimentos eleitos como formativos” (MACEDO e SÁ, 2013, p. 430 apud MACHADO; SANTOS, 2019, p. 55).

Ademais, Sacristán (2000) pontua que o currículo é uma seleção de conteúdos relacionados e organizados de acordo com a cultura e estes são codificados de forma única” (p.35). Esse autor leva em consideração a questão cultural para a construção do currículo.

Com isso, já o currículo proposto pela BNCC, tem o objetivo de desenvolver competências nos estudantes, que vão além das disciplinas escolares, são atitudes e valores fundamentais para as práticas educativas formais e não formais e para a construção do projeto de vida (BRASIL, 2017).

Currículo é o conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção e a socialização de significados no espaço social e que contribuem, intensamente, para a construção de identidades sociais e culturais dos estudantes. E reitera-se que deve difundir os valores fundamentais do interesse social, dos direitos e deveres dos cidadãos, do respeito ao bem comum e à ordem democrática, bem como considerar as condições de escolaridade dos estudantes em cada estabelecimento, a orientação para o trabalho, a promoção de práticas educativas formais e não-formais (sic). Na Educação Básica, a organização do tempo curricular deve ser construída em função das peculiaridades de seu meio e das características próprias dos seus estudantes, não se restringindo às aulas das várias disciplinas. (BRASIL. Ministério da Educação - MEC. Diretrizes curriculares nacionais da educação básica - MEC, 2013. p. 26)

No caso da instituição investigada que é uma escola com a identidade da indústria, que visa preparar estudantes autônomos para a escolha do seu projeto de vida, com consciência da sua responsabilidade social e cultural, o currículo proposto tem o objetivo de desenvolver as competências de acordo com a Base Nacional Comum Curricular. No currículo por competência do SESI, são estabelecidas as conexões entre os temas e os desafios nas aprendizagens vivenciadas na escola e nos diferentes contextos.

Num currículo por competências são estabelecidas conexões entre temas e desafios nas aprendizagens vividas na escola e nos variados contextos, possibilitando uma aprendizagem significativa, relevante, em especial ao se considerar a necessidade de habilidades adequadas a um mundo cada vez mais mediado pelo desenvolvimento de tecnologias (SESI/DN, 2021. p. 47).

Nesse mesmo sentido, Silva (2008) defende que as reformas curriculares que seguem a perspectiva de ensino por competência, baseiam-se na educação profissional e consideram em apreço a formação para o mundo do trabalho. Com isso, “presentes nas prescrições que visam à mudança no paradigma curricular: de um currículo organizado com base em saberes disciplinares para um currículo pautado na definição de competências a serem desenvolvidas nos alunos” (SILVA, 2008, p 18).

5.2 Desenvolvimento de competência pela prática da robótica educacional

Uma organização curricular pautada no desenvolvimento de competências necessariamente precisa identificar o conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes a serem desenvolvidas pelos estudantes.

Dessa forma, questionamos aos estudantes a fim de evidenciar sua percepção sobre a relevância da robótica educacional para o seu desenvolvimento, de modo a verificar se de fato a robótica educacional corrobora para o processo de ensino e aprendizagem e para o desenvolvimento das competências da BNCC. De posse das respostas à questão **“Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?”** conseguimos identificar que, do total de 214 (duzentos e quatorze) estudantes que responderam ao questionário, apenas 82 (oitenta e dois) justificaram as suas respostas e os demais 128 (cento e vinte e oito) estudantes responderam apenas “sim”. Assim sendo, no quadro abaixo apresentamos somente a resposta dos estudantes que justificaram a sua opinião. Para construir o quadro, foi utilizada a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), na qual realizamos a leitura de todas as respostas, categorizamos de acordo com o conjunto das dez competências gerais da BNCC, e construímos o quadro a seguir:

Quadro 05 – Análise sobre a questão discursiva dos estudantes

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Sim, pois proporciona oportunidades incríveis que contribuem muito para o desenvolvimento.	SIM	1	Conhecimento
Definitivamente é algo de extrema importância, os estudantes conseguem se desenvolver muito bem graças aos eventos ligados à robótica, entre muitos outros benefícios que nós recebemos com a participação.	SIM	1	Conhecimento
Sim a Robótica é muito mais que montar robô ela trás toda toda competência e protagonismo para nossos jovens. Educação do Futuro.	SIM	1	Conhecimento
Sim. Porque aprende-se e desenvolve em diversos âmbitos.	SIM	1	Conhecimento

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Sim. Através da robótica conseguimos desenvolver nosso cognitivo e amadurecer.	SIM	1	Conhecimento
Com certeza, é uma época da minha vida que eu mais ganhei conhecimentos.	SIM	1	Conhecimento
Com certeza, uma vez que a robótica trabalha nos competidores diversas habilidades e áreas de conhecimento que contribuem bastante para o desenvolvimento tanto pessoal, quanto profissional, também gera um amadurecimento por causa das responsabilidades. Super importante!	SIM	1	Conhecimento
Totalmente, pois é uma forma de desenvolver de forma completa um estudante.	SIM	1	Conhecimento
Muito pois foi dentro da Robótica que eu aprendi e desenvolvi várias habilidades e competências.	SIM	1	Conhecimento
Sim, pois não só trabalha várias coisas importantes para a vida como também ensina algo que eu acredito que será o futuro do mundo.	SIM	1	Conhecimento
Sim, pois ela agrega muitas coisas no meu conhecimento.	SIM	1	Conhecimento
sim, aprendi amadureci muito e aprendi diversas coisas.	SIM	1	Conhecimento
Demais! A robótica é extremamente importante. Ela abriu espaços que jamais teria a oportunidade de conhecer. Além de despertar um conhecimento absurdo e um espírito coletivo incrível.	SIM	1	Conhecimento
Sim, ajuda no desenvolvimento de habilidades e aperfeiçoa as que já temos.	SIM	1	Conhecimento
Com a robótica eu pude aprender diversas coisas e também conheci pessoas que me fazem aprender todo dia uma nova forma de ser melhor mudar.	SIM	1	Conhecimento
Sim, lá eu aprendi diversas coisas.	SIM	1	Conhecimento

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Sim, com a robótica aprendemos muitas coisas, e elas podem sim ser importantes para o desenvolvimento.	SIM	1	Conhecimento
Sim. Além do conhecimento, serve de ajuda em diversos casos.	SIM	1	Conhecimento
Sim, várias ideias e técnicas aprendi na robótica.	SIM	1	Conhecimento
Com certeza, com a robótica além de você ganhar muito conhecimento em várias áreas, você cresce como pessoa e empreendedor. Eu era muito tímida e não conseguia expor minhas opiniões, e agora, depois de ter passado experiências pela robótica, isso é algo forte em mim.	SIM	1	Conhecimento
Sim, com certeza, serve de complemento para o entendimento de assuntos do dia a dia.	SIM	1	Conhecimento
Sim, pois ela trabalha áreas que não são praticadas na escola.	SIM	1	Conhecimento
Sim, é algo crucial na educação atual e deveria ser implantado em todas as escolas de todo o Brasil.	SIM	1	Conhecimento
Sim, quero adquirir ainda mais conhecimento sobre a área.	SIM	1	Conhecimento
Com certeza, além do conhecimento da área de robótica, nós desenvolvemos lógica, criatividade e inovação.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, pois tanto na forma de crescimento acadêmico, quanto pessoal. Já que os valores da First que são aplicados e colocados nos ajudam a crescer como pessoa. A oportunidade que temos de participar e de manter este contato é algo extraordinário e surpreendente.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
da construção de projetos e programação de robôs. Proporciona um aprendizado prático que desenvolve no aluno a capacidade de pensar e achar soluções aos desafios propostos.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Importante demais porque aprendemos a pensar fora da caixinha.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim , porque a robótica nos faz ter novas experiências e conhecimento de novas coisas.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim , pois podemos aprender novas coisas estando na robótica.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, pois através dos desafios apresentados nós utilizamos da persistência e criatividade para solucioná-los.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim. Pois, através dela é possível enxergar tudo de um ângulo diferente sendo como um cientista ou um engenheiro.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, vai me ajudar a ter idéias.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, pois estimula o cérebro humano.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Com toda certeza, a Robótica traz para nossa vida pessoal algo gigantesco. Nos tornamos uma nova pessoa, a qual tem um ver crítico maior. Uma cabeça empreendedora mais evoluída.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Com certeza, pois podemos desenvolver-nos em mais de uma capacidade por meio da robótica.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
me faz crescer no âmbito de que me faz ter socialização com pessoas de outros lugares do país.	SIM	3	Repertório Cultural
Sim, pois com a robótica além de eu ter descoberto o que eu quero para a minha vida, toda a experiência ganhada e troca de ideias e informações com pessoas de várias regiões do Brasil e do mundo, nos faz aprender todo dia algo diferente para ser usado nas nossas vidas.	SIM	3	Repertório Cultural
Com toda certeza. A robótica me fez enxergar áreas do mundo, que sem ela, eu seria impossível de ver, me ensinou lições que provavelmente nunca aprenderia.	SIM	3	Repertório Cultural

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Sim, pois consegui aprimorar minhas habilidades comunicativas e cognitivas depois de entrar no mundo da First, sou muito grato por estar participando desse incrível mundo da robótica.	SIM	4	Comunicação
Sim, principalmente por causa das demais habilidades adquiridas durante as participações em torneios como esse.	SIM	4	Comunicação
Sim, visto que em um futuro próximo, a robótica estará bem presente.	SIM	5	Cultura Digital
Certamente, tanto em sentidos éticos quanto em relação às áreas do conhecimento.	SIM	5	Cultura Digital
Minha realidade de vida mudou em 100% com a vinda da robótica na minha vida, tive que me profissionalizar e ser mais responsável, além de aprender a programar em Phytom e a fazer projetos em 3D.	SIM	5	Cultura Digital
Sim, ela me mostra como eu consigo aplicar as coisas que aprendo na escola, em diversas áreas diferentes.	SIM	5	Cultura Digital
A robótica abriu meus olhos para um novo mundo, aprendi e cresci. Aprendi muito com os projetos, com o tema da temporada, sobre linguagens de programação e muito mais.	SIM	5	Cultura Digital
De acordo com a minha vivência dentro da minha instituição em referência a minha vivência com o âmbito tecnológico em específico, a robótica como ensino, no decorrer do meu ensino médio, tive um desenvolvimento enorme no que diz respeito a desenvolvimento.	SIM	5	Cultura Digital
Sim, pois temos experiências incríveis cedo, o que nos prepara para posteriormente ter tanto uma vida profissional quanto pessoal de maior qualidade.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Sim, além de ser algo para o desenvolvimento acadêmico acaba sendo também para o meu pessoal.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Sim, pois as experiências e conheci adquiridos vão ser muito importantes para nosso desenvolvimento profissional.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Com certeza, a robótica ajuda tanto em quesitos pessoais quanto em profissionais.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Sim, pois, além de me ensinar muitas coisa, também me abre muitas portas.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Sim, muito importante para o desenvolvimento tanto educacional como profissional para todos.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Sim, a robótica educacional nos abre portas, e nos proporciona o contato direto com o mundo do trabalho, e me ajudou na minha escolha profissional.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Sim e muito! Nos mostra os conhecimentos necessários para o mercado de trabalho.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Extremamente!! Pois já é um treinamento para o mercado de trabalho, além de ter me dado a oportunidade de conhecer outras áreas do conhecimento e poder mexer nelas.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Muito importante, principalmente desenvolvimento profissional.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
com certeza, tanto para o pessoal e profissional.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Com toda a certeza, tanto para o âmbito profissional quanto para o desenvolvimento pessoal.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Sim pois ela abrange os campos de visão de forma ilimitada.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Com certeza,ela desenvolve não só o pessoal,mas o nosso eu profissional que será de extrema importância no futuro.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Creio que a robótica acelera nosso amadurecimento e nos faz ter novas perspectivas.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
A robótica mudou minha vida, é mais que importante.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Muito. Faz parte de quem eu sou e de quem estou desenvolvendo.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Sim,Pois pode ajudar durante a vida.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Sim, pois com ela aprendi a lidar com diversas situações do cotidiano.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Sim, acho que está sendo uma parte fundamental do meu desenvolvimento.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Com certeza. A robótica educacional tem me ajudado no processo de autoconhecimento fortalecendo minha inteligência intrapessoal e interpessoal. O trabalho em equipe, a hierarquia, disciplina, comprometimento tudo colabora para meu crescimento me preparando para mercado de trabalho.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Sim, pois gera virtudes como empatia,responsabilidade,e trabalho em equipe.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Sim, consegui me desenvolver tanto no pessoal e o no trabalho de equipe.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Sim, pois com a robótica educacional os alunos conseguem aprender muito mais, não apenas sobre ciências e tecnologia mais sobre autocontrole, aprendendo a como lidar com os ganhos e perdas no processo.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Com certeza, na robótica você não só aprende a construir robôs mas sim aprender os seu valores como o trabalho em equipe, a criatividade e a forma de se comunicar.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Sim, pois me ensina a trabalhar em equipe e aprender a resolver e achar soluções para problemas e a quase todo tipo de tema que me pedirem, me ensinou uma nova visão de vida onde tudo pode ser transformado pelo pensamento.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Para aprender a resolver problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação

Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento?	Resposta	Nº da Competência	Competência
Sim, já que é uma experiência de estar inserido em uma equipe e trabalhar com outras pessoas de forma a trazer o melhor de todos é algo que fazemos e é algo muito procurado no mercado.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Sim, já que através do aprendizado vindo dos torneios e aulas, podemos ter um melhor DESENVOLVIMENTO em áreas como tecnologia e cidadania.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Muito importante, pois desenvolve muito tanto como autonomia quanto em equipe e pessoa.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Muito importante, pois, ensina muito sobre como trabalhar em equipe, conhecimentos novos, aprender com os erros, discutir sobre assuntos de forma coerente, você evolui muito como pessoa.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Com certeza, é muito importante. Pois foi a robótica que me ajudou na minha evolução no trabalho em equipe e relacionamento com outras pessoas, além de convivência e desenvolvimento acadêmico.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Sim, porque é uma forma de me ajudar a aprender como trabalhar em equipe.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Sim onde podemos ter trabalho em equipe que ajuda bastante o desenvolvimento das pessoas a coordenação motora que tbm é uma ótima ideia de atividades dinâmicas.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Sim, tanto pela aprendizagem quanto para a socialização.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Fonte: Elaboração própria (2022)

Com isso, observamos que a maioria dos estudantes, 24 (vinte e quatro), responderam que a robótica educacional proporciona o desenvolvimento da competência relacionada ao Conhecimento. Vale lembrar que, como mencionado no capítulo quatro, esta competência faz parte do conjunto das competências gerais da BNCC, que visa desenvolver nos estudantes a valorização e utilização do conhecimento sobre o mundo físico, social, cultural e digital (BRASIL, 2017).

Outra questão pertinente que observamos, foi sobre a segunda maior resposta encontrada nos dados, sendo que 14 (quatorze) estudantes responderam que a robótica educacional auxilia no desenvolvimento do Trabalho e Projeto de Vida, que tende a valorização e apropriação do conhecimento e experiências para a escolha do projeto de vida e preparação para os desafios do mundo do trabalho (BRASIL, 2017).

Ainda analisando os dados, vimos que a terceira maior resposta encontrada no questionário, 12 (doze) estudantes, responderam que a robótica educacional possibilita o desenvolvimento do Pensamento Científico, Crítico e Criativo, que propõe-se no exercício da curiosidade intelectual e utilização da ciência com criticidade e criatividade (BRASIL, 2017).

Nesse mesmo sentido, questionamos para os estudantes **“Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?”** De posse das respostas, identificamos que dos 214 (duzentos e quatorze) estudantes que participaram da pesquisa, 207 (duzentos e sete) responderam que a robótica favorece o processo de ensino e aprendizagem e justificaram as suas respostas, e apenas 7 (sete) estudantes, não justificaram as suas respostas, dessa forma, tivemos que desconsiderá-los, pois não era possível analisar suas opiniões. Para construir o quadro a seguir, também foi utilizada a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), na qual realizamos a leitura de todas as respostas dos estudantes, categorizamos de acordo com o conjunto das dez competências gerais da BNCC. A seguir quadro com as respostas:

Quadro 06: Análise sobre a questão discursiva dos estudantes

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Ensino de matérias de exatas.	SIM	1	Conhecimento
Métodos de organização, responsabilidade, conhecimentos distintos.	SIM	1	Conhecimento
Desenvolvi habilidades em diversas áreas que demandam um bom processo cognitivo, e me ajuda no desenvolvimento em habilidades que são necessárias para um ótimo raciocínio lógico	SIM	1	Conhecimento

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Em minha perspectiva, favorece, pois conseguimos aprender conhecimentos em áreas diversificadas, e também desenvolvemos as competências envolvendo o trabalho em equipe. Além das vivências.	SIM	1	Conhecimento
Estamos em contato direto com o aprendizado e sem ele não montamos a equipe, então isso nos ajuda a melhorar nosso processo de aprendizado.	SIM	1	Conhecimento
Conhecimento técnico.	SIM	1	Conhecimento
Além do desenvolvimento que tive durante todo o período, vou levar aprendizado para toda a vida e pretendo continuar a passar as coisas que aprendi dentro do meio.	SIM	1	Conhecimento
O costume de nunca parar de aprender, de estar sempre atualizando meu conhecimento.	SIM	1	Conhecimento
Elaboração de documentos.	SIM	1	Conhecimento
O tanto que eu evolui na robótica, em um curto período de tempo é algo incrível.	SIM	1	Conhecimento
Leva a ter uma aprendizagem mais fácil sobre lógica.	SIM	1	Conhecimento
Ela contribui de formas de distintas tanto no raciocínio lógico como em um todo.	SIM	1	Conhecimento
Mais conhecimento, trabalha em vários aspectos o trabalho em equipe e ajuda na timidez.	SIM	1	Conhecimento
De aprendizagem da robótica, aprender mais sobre o que é realmente a robótica.	SIM	1	Conhecimento
O conhecimento e a oportunidade de conhecer novas áreas de aprendizagem.	SIM	1	Conhecimento
Serve para nós se divertir também a aprimoração da coordenação motora em aulas dinâmicas trabalho em equipe e interativas em aulas dinâmicas construção a partir de conhecimento adquiridos e aprendizagem sobre tudo e	SIM	1	Conhecimento

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Minha forma de aprender ficou muito mais prática e acessível, principalmente em disciplinas como matemática e português (parte escrita).	SIM	1	Conhecimento
A robótica me traz mais aprendizados diversos, saindo do tradicional. Me traz informações riquíssimas, que antes, sem este estímulo não conseguiria.	SIM	1	Conhecimento
Vai me trazer mais conhecimentos.	SIM	1	Conhecimento
tem o objetivo de estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos.	SIM	1	Conhecimento
tem como objetivo estimular o aluno a investigar e materializar os conceitos aprendidos.	SIM	1	Conhecimento
Concentração, coordenação motora...	SIM	1	Conhecimento
A ficar com raciocínio lógico.	SIM	1	Conhecimento
A robótica contribui com que a gente tenha mais responsabilidade e aprenda coisas novas, com isso podemos levar esse aprendizado pelo resto da nossa vida.	SIM	1	Conhecimento
Aprender de uma forma mais lúdica e divertida e ter um momento diferente nas aulas.	SIM	1	Conhecimento
Liderança e gestão.	SIM	1	Conhecimento
Adquirir conhecimento, pondo em prática o que se aprende na teoria.	SIM	1	Conhecimento
Colocar o ensino em prática.	SIM	1	Conhecimento
Ela contribui para melhorar técnicas e consegue aprender coisas da nossa atualidade!	SIM	1	Conhecimento

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Como disse anteriormente, nós temos experiência com eletrônica, automação, mecânica, engenharia, que são profissões visadas hoje em todo o mundo! A competição F1 in Schools ainda leva para os jovens experiência profissional como a procura de parcerias e patrocínios, construção de um carrinho e criação de um projeto social. E estou cada vez mais aprendendo em trabalhar com a equipe para superar desafios, por isso na robótica não existe lado ruim!	SIM	1	Conhecimento
Como disse anteriormente adquirir muitas experiências na área da automação, mecatrônica, mecânica, gestão de projetos e projetos sociais, inclusive criei junto com a minha equipe o projeto Maker Empreendedor que mudou a vida de crianças carentes no bairro Bom jardim em Fortaleza, com isso conseguimos ver o tamanho do conhecimento que a robótica pode nos trazer e tenho certeza que a equipe concorda comigo quando se fala de robótica e F1 in Schools não existe lado ruim.	SIM	1	Conhecimento
Um pensamento mais amplo e conhecimento a mais para a vida.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Socialmente, psicologicamente e academicamente.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Eles ajudam na lógica, tempo de resposta para solução de problemas, criatividade, entre outros.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Pensamento lógico.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Tanto meu desenvolvimento intelectual, como a lógica, a tomada de decisão como a minha relação intra e interpessoal com o outro.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Pude conhecer ferramentas novas e aprimoramento de outras!	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Ela estimula meu pensamento criativo e crítico, além de me fazer raciocinar de diversas formas.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Confiança, curiosidade, determinação, curiosidade.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Desenvolvimento de Soft Skills e pensamento científico.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
social, criativa, manual e comunicativa.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Pensamento crítico, criatividade, proatividade, trabalho em equipe e comunicação.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
No sentido de organizar meus pensamentos e ideias, me comunicar melhor em equipe, e em relação ao entendimento de sistemas e processos tecnológicos.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Descoberta, inovação e pesquisa.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Pensamento rápido e criativo , raciocínio lógico e diversas outras habilidades.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Contribui com novas formas de pensar, responsabilidade.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Estimulando a criatividade.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
A robótica ensina muitas coisas que em se é muito importante para a gente nós aprendemos criar novas coisas.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Me dá a capacidade de tomar decisões ainda mais rápidas, faz com que eu utilize da minha criatividade e a capacidade de solucionar problemas cotidianos com mais facilidade e rapidez.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
A comunicação, trabalho em equipe, experiências socioemocionais, desenvolvimento na iniciação científica, desenvolvimento com a tecnologia, melhora a gestão de tempo e aprendizagem e auxilia no crescimento intrapessoal e interpessoal.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Nos torna mais independentes para aprender de forma autônoma e correr atrás de conhecimento, e também a vontade de adquirir tal conhecimento cresce cada vez mais. Ela abre caminhos para o aprendizado e evolução na facilidade de aprender.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Melhoras no raciocínio lógico, melhor comunicação e trabalho em equipe e o ensino sobre a tecnologia em si.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Para melhorar o raciocínio e a criatividade.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Raciocínio lógico e pensamento crítico.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Desenvolver minha capacidade intelectual e cognitiva diante das adversidades vivenciadas.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
aumento da criatividade, trabalho em equipe, conhecimento de tecnologias, etc.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Na ampliação dos conhecimentos científicos e matemáticos, onde nós temos a oportunidade de obter novas experiências e ter a chance de pensarmos, agirmos e construirmos como um cientista ou engenheiro. Além de todo o trabalho em equipe.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
A robótica facilita o seu aprendizado em diversas áreas, pelo fato de incentivar o desenvolvimento lógico e a resolução de problemas. Além de ajudar no trabalho em equipe, sabendo assim, sempre escutar o próximo e se posicionar quanto opiniões e situações.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
O ensinamento de trabalho em equipe e formulação de projeto e pensamento crítico pras coisas, aprender que apesar de todas as dificuldades todas pessoas que se esforçarem podem chegar a um bom nível de ensino.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
um maior contato com o método científico e com a tecnologia, pois me ajuda a lidar em todas as áreas da minha vida.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
A pensar de forma mais cautelosa e atenciosa.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Acredito que influencia muito na criatividade e na prática dos conceitos aprendidos, auxiliando na forma como o aluno investiga e materializa o que aprende, sem se prender apenas à repetição.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Socialização, ter criatividade, responsabilidade, trabalhar em equipe, ter experiências, se colocar no lugar do outro e etc...	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Me ensina coisas novas dentro da robótica, estimula minha criatividade e diminui a minha timidez.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Desenvolvimento nas habilidades STEAM.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Quanto ao processo de aprendizagem a robótica tem estimulado bastante minha criatividade, a robótica me mostra que tudo que existe um dia foi apenas imaginado, que é possível criar, desenvolver, planejar e executar.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Oferece oportunidade de conhecer novas pessoas e conhecer novas realidades.	SIM	3	Repertório cultural
A aprendizagem mais intensificada das áreas de conhecimentos da escola, a língua inglesa, mundo do trabalho e um amplo trabalho e conhecimentos.	SIM	3	Repertório cultural

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
a robótica tem me proporcionado além de oportunidade de aprendizado da comunidade em geral ou assuntos de dentro como, engenharia e social, também tenho descoberto mais sobre meus gostos pessoais e me conhecendo melhor, aprendi e quero aprender cada vez mais	SIM	3	Repertório cultural
Aprender novas coisas, novas línguas , e aprender mais sobre os robôs.	SIM	3	Repertório cultural
Com a robótica pude evoluir minha comunicação e organização.	SIM	4	Comunicação
Comunicação, no torneio Sesi Robótica consegue desenvolver em grande escala. Além disso, é o contato mais real que teremos com o mercado de trabalho.	SIM	4	Comunicação
Protagonismo, comunicação e trabalho em equipe.	SIM	4	Comunicação
Por ter participado da F1 in Schools na área de empreendimento, os torneios de robótica me ajudaram a melhorar minhas habilidades de comunicação e proficiência.	SIM	4	Comunicação
Várias, Comunicação, responsabilidade, didática, respeito	SIM	4	Comunicação
É importante pois hoje tudo se resume nos avanços que a tecnologia está tendo, em uma comunicação bem desenvolvida e em uma relação boa com sua equipe de estudo/trabalho entre outros.	SIM	4	Comunicação
ajuda na parte de comunicação e de conhecimento também além de ajuda no mercado de trabalho.	SIM	4	Comunicação
Tudo! A Robótica mudou todo o meu processo de aprendizagem foi graças a ela que aprimorei habilidades como comunicação e trabalho em equipe.	SIM	4	Comunicação
Me ajuda a trabalhar melhor em equipe, dialogar melhor com as pessoas, e também tentar pensar e buscar diferentes soluções para algum problema.	SIM	4	Comunicação
Oralidade, criatividade, diálogo, trabalho em equipe, amadurecimento, etc...	SIM	4	Comunicação

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Me ajuda a me comunicar melhor, assim como trabalhar em equipe e na resolução de problemas.	SIM	4	Comunicação
Desenvolvimento da comunicação, raciocínio lógico, influência na busca de conhecimento, e em mim, contribuiu também na minha socialização em grupo.	SIM	4	Comunicação
Diversas formas de melhor obtenção de conhecimentos, através de uma linguagem que eu consigo adquirir com facilidade e desenvolver benefícios para o meu raciocínio.	SIM	4	Comunicação
Trabalhar em equipe, saber se comunicar com as pessoas de uma forma saudável.	SIM	4	Comunicação
Melhorar a argumentação, se organizar melhor, ser mais produtivo etc.	SIM	4	Comunicação
Na robótica aprendemos a conviver e lidar com o público, desenvolvemos a comunicação e resolução de problemas.	SIM	4	Comunicação
Com novas experiências, ajudando na timidez, na criatividade, no raciocínio, entre outros.	SIM	4	Comunicação
Além da comunicação e o trabalho em equipe, temos o desenvolvimento socioemocional e o estímulo do pensar e resolver problemas de forma rápida e efetiva.	SIM	4	Comunicação
Muitas, como um pouco mais de tecnologia, trabalho em equipe, dicção e vários outros...	SIM	5	Cultura digital
A robótica ajuda a entender mais sobre tecnologia e influência no trabalho em equipe.	SIM	5	Cultura digital
Através da Robótica, pude adquirir conhecimentos tecnológicos que eu não teria em nenhum outro lugar, o que é incrível, uma experiência única. Ademais, através desses conhecimentos, consigo considerá-los e aplicá-los ao meio dia a dia, trabalho, escola, o que é de	SIM	5	Cultura digital

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
A robótica educacional foi fundamental para que eu pudesse ter uma noção do que é o mercado de trabalho e o rumo que a tecnologia vem tomando nas últimas décadas.	SIM	5	Cultura digital
Conhecimento, como estamos na era da tecnologia, logo, ter contato com programação é muito bom.	SIM	5	Cultura digital
me envolve no mundo da tecnologia e me faz ver além do somos ensinados a ver.	SIM	5	Cultura digital
Além de você evoluir muito como pessoa, na sociedade, você também aprende assuntos que na nossa realidade de hoje em dia ajuda muito, como por exemplo programação, a mexer com parafusos, bolar planos usando a criatividade e entre outros.	SIM	5	Cultura digital
Saber como programar, design, memorizar códigos, trabalho em equipe, resolver problemas dentre outros.	SIM	5	Cultura digital
Eu considero que eu aprendi mais nos campeonatos de robótica como a FLL do que em sala de aula. Não em questão de conteúdo, já que o conteúdo que aprendi na prática foi programação, mecânica e pesquisa científica, mas eu aprendi muito mais sobre liderança, trabalho em equipe, criatividade, inovação, improvisação, comunicação e capacidade de solucionar problemas, coisas que eu não aprenderia dentro de uma sala de aula. Além de todos esses aprendizados, aprendi a lidar com minhas emoções e aprendi a ter mais empatia com os outros.	SIM	5	Cultura digital
A robótica vai muito além da sala de aula, a robótica me moldou para ser uma aluna e uma pessoa melhor, aprendi a ouvir mais os outros, mexer em aplicativos de organização e Canva.	SIM	5	Cultura digital
Principalmente maior entendimento nas áreas de tecnologia, ciência, trabalho em equipe e etc.	SIM	5	Cultura digital
Aprender a programar e me ajuda durante a vida.	SIM	5	Cultura digital
ajuda a pensar de formas diferentes e a trabalhar linguagem de programação.	SIM	5	Cultura digital

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Visão mais ampla sobre o mundo, desperta o desejo de ajudar o próximo através da tecnologia e comunicação, trabalho em equipe que serve tanto para o desenvolvimento acadêmico e profissional, desenvolvimento de pesquisas mais profundas, descobertas sobre a sociedade. A robótica é um verdadeiro “sair da caixinha” para descobrir as oportunidades que a educação oferece.	SIM	5	Cultura digital
Apreendi sobre como estruturar e criar projetos, apliquei meus conhecimentos de física e matemática na construção do robô e aprendi linguagens de programação. Além de aprender sobre o trabalho em equipe.	SIM	5	Cultura digital
Faz com que eu tenha uma maior proximidade com a tecnologia, estimula o raciocínio lógico, ajuda a trabalhar em equipe e estimula a criatividade.	SIM	5	Cultura digital
Me ajudou a ser mais comunicativa e confiante. Antes da robótica eu era muito tímida e tinha dificuldade em me expressar. Na robótica aprendi a trabalhar da melhor forma, além de todo conhecimento que adquiri. Me tornei uma pessoa mais organizada e responsável.	SIM	5	Cultura digital
Programação, conhecimento e experiência sobre montagem de lego (profissionalmente ou não), trabalho em equipe e conhecimento de convivência.	SIM	5	Cultura digital
Me proporciona mais responsabilidade e conhecimento mecânico e tecnológico.	SIM	5	Cultura digital
Mais conhecimento sobre a área da tecnologia e robótica.	SIM	5	Cultura digital
Conhecimento em tecnologia, empatia, responsabilidade.	SIM	5	Cultura digital
Pois através dela, aprendi diversos valores, como acertar, errar, se redimir e aprender com os erros, trabalhar em equipe, planejar, tomar decisões importantes tanto em relação a equipe quanto em relação aos riscos, aprendi diversas coisas dentro da área tecnológica que serão essenciais dentro do mundo do trabalho, e dentro da faculdade.	SIM	5	Cultura digital

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Além de envolver engenharia e tecnologia, também desenvolve a criatividade e o pensamento crítico. Nos prepara tanto para o trabalho individual, quanto em grupo.	SIM	5	Cultura digital
Acesso a Engenharia, Programação e Designer, e favorece a criação de Contatos que vão lhe favorecer no futuro.	SIM	5	Cultura digital
Me ajudam a me integrar mais nos grupo e projetos, a trabalhar melhor com os outros, ter hábitos mais proativos, além de contribuir para a aprendizagem nas áreas de engenharia e programação.	SIM	5	Cultura digital
Com a Robótica aprenderei a programar, montar um robô, participar de competições, irei viver experiências inesquecíveis e isso ajudará ainda mais no meu ensino.	SIM	5	Cultura digital
A robótica contribui para o conhecimento amplo, pois conseguimos ampliar nossos conhecimentos em diversas áreas, sem limites. Além de oportunizar a conexão com grandes profissionais.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Tanto para o desenvolvimento acadêmico quanto profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
A robótica nos ensina o trabalho dinâmico com o outro e nos ajuda a entrar no mundo profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Introduzir a robótica na escola pode ajudar crianças a se interessarem pela área, contribuindo até mesmo para que adolescentes decidam futuramente qual curso fazer na faculdade e qual profissão seguir.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
em todos os aspectos da minha vida, incluindo a organização e realização de projetos.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Aumento do nível de relações profissionais e pessoais.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Favorece na minha educação no âmbito profissional e até mesmo no dia a dia.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Como eu já disse na outra resposta, esses projetos de robótica ajudam muito no desenvolvimento profissional e todo o conhecimento adquirido poderá ser usado em nosso futuro!	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Vivências importantes para a vida adulta antes da conclusão do ensino médio.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Abriu portas no meu setor que é o marketing onde tenho e tive a oportunidade de ser líder e ser liderado, e fotografar eventos regionais e nacionais, uma das melhores experiências na robótica.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim.Pois com a robótica posso desenvolver competências para meu futuro,me ajudando a conseguir mais conhecimento e aprendizagem para meu futuro profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
A robótica é uma introdução a nova indústria que está em ascensão, já que introduz mecânica, programação, marketing e administração que estão cada vez mais importantes.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Muitas contribuições, tanto para a vida quanto profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Que a robótica não é um brinquedo e sim um meio para seu futuro.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Ela contribui para na organização e planejamento de metas de vida.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Novas perspectivas.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Tanto para desenvolver ou aprimorar habilidades que serão mais que úteis no futuro do mundo do trabalho mas também para ensinar o espírito de equipe e competição.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
desenvolvimento de diversas habilidades que ajudam não só na escola como na vida.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Além de expandir minha mente sobre o mercado de trabalho, fazendo o estudante pensar fora da caixa, também ajuda no sentido lógico, aprendemos várias coisas sobre assuntos derivados, isso ajuda muito no processo de aprendizagem, robótica está longe de ser só robô e projeto, é algo muito mais além.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Preparação para o futuro e aprimoramento de capacidades intelectuais.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Ela me favorece no aprendizado de uma profissão que no futuro pretendo seguir.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Além do contato constante com a robótica, acredito que aprendi coisas novas e que com certeza não só vão me agregar no término do ensino médio, como no meu futuro.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Aprendi várias coisas de forma prática através da robótica, sem dúvidas isso irá me ajudar no futuro.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Preparação para a vida de trabalho, resolução de problemas, habilidade de comunicação espontânea e criatividade.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Te aproxima mais da tecnologia do futuro, ficando pronto para o mundo do trabalho.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Na vida profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Além de diversos tipos de aprendizado também é importante para o desenvolvimento da minha vida profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Auxiliou para mim meios de como desenvolver pesquisas e organização de ideias podendo aumentar cada vez mais.	SIM	7	Argumentação
Com a robótica eu pude ter uma visão melhor ao meu redor, além de me motivar sempre aos estudos.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Melhora da organização escolar e de vida pessoal.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Durante todo o crescimento e evolução pessoal.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Ela me ensina que eu não posso deixar minhas dificuldades atrapalharem no meu desenvolvimento e que eu não posso esperar as coisas caírem do céu, eu tenho que correr atrás dos meus objetivos.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Com a robótica você aprende não só a parte técnica dos torneios mas também o lado emocional e ético que todos devem ter para serem profissionais melhores no futuro.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Autocontrole, independência, tomada de decisão e principalmente a empatia.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Meu aprendizado, dialética, autoconhecimento, gestão com pessoas e principalmente minha responsabilidade foram muito bem desenvolvidas depois que comecei a participar da Equipe de robótica de FTC, Carvoeiros RoboTECH.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Tudo, não apenas na vida profissional, mas também emocional.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
na robótica não são usadas pessoas para construir robôs, mas sim robôs para construir pessoas.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
A robótica não se trata apenas de robôs, se trata de aprender a lidar com os problemas do dia a dia e saber solucioná-los. Além do aprendizado acadêmico que obtive, tem todo o aprendizado e evolução pessoal. Dentro dos dois anos em que pude participar da robótica, consegui aprender diversas coisas, como programação, pesquisa, montagem e a lidar com pessoas completamente diferentes de mim. Como alguém disse uma vez "na robótica não usamos pessoas para construir robôs, usamos robôs para construir pessoas."	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Ele me favorece em várias áreas da minha vida, tanto com autoconhecimento e autocontrole devido suas lições e ensinamentos. Pode-se dizer que é uma área bastante concorrida em concursos na área de ciências da computação que é bastante ligada com a robótica.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
A robótica ajuda no autoconhecimento de um indivíduo.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Em todos os aspectos, a robótica mudou a forma com que eu vejo as coisas, mudou a maneira com que eu me relaciono com as pessoas, e principalmente me ajudou a focar mais na escola e em concluir minhas metas.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Empreendedorismo, autoconhecimento, aprendizagem em várias áreas, respeito, trabalho em equipe, aprende a escrever melhor, a saber pesquisar melhor e se expressar melhor.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
As experiências de trabalho em equipe principalmente.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Para ter uma resolução melhor de problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
No desenvolvimento acadêmico como, maneiras de pensar e de resolver determinados aspectos,. Além claro dos valores pessoais que são transmitidos principalmente pela FIRST.	SIM	9	Empatia e Cooperação
trazendo a importância de solucionar problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Em muitas, me ensinou a manter a calma em situações desafiadoras e me ajudou a socializar pois era uma pessoa muito tímida e principalmente a sempre ir atrás de conhecimento pois é ele que vai me levar muito longe.	SIM	9	Empatia e Cooperação
A robótica na realidade nos proporciona enxergar o mundo com "outros olhos", pensar fora da caixa digamos assim, consigo resolver conflitos de maneira fácil, enxergar soluções de problemas recentes com facilidade e meu conhecimento adquirido na robótica seja ele na área de computação ou redação me ajuda bastante nos projetos de aprendizagem.	SIM	9	Empatia e Cooperação
desenvolver problemas mais rápidos, ensina a colocar metas na nossa vida, ter respeito pelo próximo, etc.	SIM	9	Empatia e Cooperação

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
A robótica me ajudou a ser quem eu sou, e a não só interagir com diferentes pessoas, mas também me ajudou a ser criativo tanto na resolução de problemas como na criação de coisas simples, porém engenhosas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
trazendo a importância de solucionar problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Conseguo trabalhar em diversas áreas, trabalho minha criatividade e companheirismo.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Contribui para o trabalho em equipe, nos ensina a ter responsabilidade e a ser mais inclusivos.	SIM	9	Empatia e Cooperação
contribuições para trabalho em grupo, responsabilidades, organização etc	SIM	9	Empatia e Cooperação
Empatia e como desenvolvedora de conceitos, competências e habilidades	SIM	9	Empatia e Cooperação
Ensina a pensar de forma estratégica e resolver problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
A robótica educacional acaba por proporcionar ao aluno uma experiência que estimula diversas habilidades, como: trabalho em equipe, criatividade, habilidades comunicativas, resolução de problemas de maneira rápida e eficiente, entre diversas outras.	SIM	9	Empatia e Cooperação
A robótica ajuda não só na parte acadêmica/ profissional como também na parte pessoal, por ter que muitas vezes se colocar no lugar do outro e etc.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Protagonismo.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
O incentivo da robótica aos alunos que se identificam na área, e que querem seguir nesse caminho. São muitas possibilidades. É importante saber trabalhar em equipe, e a robótica possui essa união entre os membros.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Resolução de problemas, envolvimento com diferentes áreas da tecnologia e trabalho e desenvolvimento em equipe.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Além de nos estimular a exercitar as competências e habilidades propostas pela BNCC, podemos aprender e ensinar aos outros valores da FIRST e da escola SESI.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Conhecimento nas várias áreas que a robótica oferece, principalmente na F1 in Schools, com o trabalho em equipe, a gestão de tempo, conhecimentos científicos e tecnológicos, etc.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
O trabalho em equipe, a gestão de tempo, o cumprimento das responsabilidades, aprendizagem de modelagem e engenharia etc.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Melhorar meu trabalho em equipe, meu espírito de líder, me ajuda a me comunicar melhor, trabalhar minhas habilidades cognitivas e intelectuais.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Maturidade com certas coisas, finalizar prazos, ter novas idéias e saber trabalhar com outras pessoas.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Aprender mais a conviver e trabalhar em grupo, responsabilidade e dedicação.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Habilidades para socialização, aprendizagem em diversas áreas.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Aprendi a trabalhar em equipe, desenvolver habilidades.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Com a robótica educacional pude aprender alguns valores muito importantes para a convivência em sociedade. Assim como também procurar expandir meus conhecimentos nas áreas de ciências exatas.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Trabalho em equipe, mais desenvolvimento na área tecnológica, entre outros.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Na robótica as pessoas aprendem a ser mais humanos, aprende muitas coisas boas e legais, trabalhar em equipe, etc...	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
A robótica me auxilia a ter paciência e saber trabalhar em equipe, além de melhorar meu nível de pesquisa a respeito de tópicos diferentes.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Me ajuda a gerir minhas habilidades socioemocionais, a desenvolver habilidades como argumentação e trabalho em equipe e torna a minha vida escolar mais divertida, o que aumenta meu desejo pelos estudos.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
A robótica ensina valores que são essenciais pra minha vida. Lá, aprendi que não é só sobre "robôs". É sobre trabalho em equipe, cooperação e acima de tudo amar aquilo que fazemos! A robótica mudou minha vida, e tem toda a minha gratidão e admiração.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Trabalho em equipe, empatia, agilidade na resolução de problemas, raciocínio lógico, persistência.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
a robótica educacional traz diversos temas muito importantes para a nossa vida e sociedade, assim contribuindo tanto em nossa vida profissional, quanto no sócio emocional.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Educação e responsabilidade.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
em várias coisas, como: ter maturidade, trabalhar em grupos e etc.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Para pensar melhor na tomada de decisões, e trabalhar melhor em equipe.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Ajuda a estimularmos o trabalho em equipe, a união. Ter responsabilidade é uma das aprendizagens mais comuns.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Na robótica além de adquirir conhecimentos e amizades eu pude entender melhor as outras pessoas, trabalhar melhor em equipe, ter uma posição sobre o que eu quero e também aprendi a ter responsabilidade e entendi que além de precisar levar as coisas a sério também é necessário se divertir. A robótica me ensinou muitas coisas, eu amo a robótica. ❤️	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
pois é com ela q nois vamos desenvolvendo responsabilidades, trabalho em equipe, conhecimentos etc.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem?	Resposta	Nº da competência	Competência
Me ajudou em trabalho em equipe e ética.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Me ajudou a desenvolver a necessidade de trabalho em equipe.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
assim não desenvolve o trabalho em equipe mas também o espírito de competição amigável.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
A Robótica educacional nos propõe resolver problemas, trabalhar em equipe e pôr em prática no nosso dia a dia tudo isso.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Ensina a trabalhar em equipe.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Trabalho em equipe, organização, autovalorização e responsabilidade.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
contribui trazendo conhecimento a mais para os alunos que praticam.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Raciocínio lógico, trabalho em equipe, matemática e ciência.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
A robótica me ajudou a pensar de maneira criativa para solucionar as adversidades, me ensinou sobre companheirismo e trabalho em equipe e me ajudou a fazer conexões com pessoas de diversas áreas e me agregou conhecimentos de mundo diversos baseados nessas vivências que a robótica proporciona.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
A robótica me mostrou que eu sou muito mais que um aluno e cidadão. Com a robótica, desenvolvi minhas habilidades de comunicação, criação, design, engenharia e principalmente o meu trabalho em equipe, eu me desenvolvi como pessoa e profissional, mas quando trabalho em grupo tenho certeza que o leque de possibilidades é muito maior.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Fonte: Elaboração própria (2022)

A partir da análise das respostas conseguimos identificar que a robótica educacional enriquece o processo de ensino e aprendizagem, outra questão interessante é que por meio da respostas, conseguimos categorizar para as dez competências gerais da BNCC. Veja no quadro a seguir:

Quadro 07: Análise quantidade de estudantes X menção das competências gerais

Competências Gerais da BNCC	Número de Estudantes
Competência 10	36
Competência 2	35
Competência 1	31
Competência 6	27
Competência 5	26
Competência 4	18
Competência 9	15
Competência 8	14
Competência 3	4
Competência 7	1
Total estudantes	207

Fonte: Elaboração própria (2022)

Destacamos que das respostas apresentadas, a citação da competência de número dez da BNCC foi mencionada por 36 (trinta e seis) estudantes. Esta competência refere-se à Responsabilidade e Cidadania: “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários”. (BNCC, 2017, p. 10). Os programas de robótica educacional do SESI, de fato, desenvolve nos estudantes atitudes e valores referentes ao censo de responsabilidade coletivo e pessoal, formando assim, sujeitos éticos, preocupados com as questões inclusivas e sociais necessárias para os desafios do século XXI.

Além dessa, outra competência que foi mencionada por 35 (trinta e cinco)

estudantes, está relacionada a competência de número 2 da Base, que compete ao Pensamento Científico, Crítico e Criativo:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BNCC, 2017, p. 9).

Dessa forma, evidenciamos que a robótica educacional, proporciona aos estudantes o exercício do pensamento para a construção do conhecimento baseado na investigação dos dados e fatos, ao acesso à ciência, a formulação e resolução de problemas da sociedade e contato com as tecnologias.

E por fim, destacamos a competência de número 1 da Base, que foi mencionada por 31 (trinta e um) estudantes, no que tange ao Conhecimento: “Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.” (BNCC, 2017, p. 9). A robótica educacional ajuda as crianças e os jovens a deixarem o papel de meros espectadores e se tornarem protagonistas do seu próprio conhecimento.

Por isso, apresentamos que a robótica educacional auxilia no processo de ensino e aprendizagem, focando em aprendizagem significativa, desenvolvendo estudantes mais ativos e que sejam responsáveis por sua própria aprendizagem.

Da mesma forma, questionamos os docentes sobre sua visão a respeito da importância da robótica educacional “ **Você acredita que a robótica educacional no currículo é importante para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes?**” Conforme quadro a seguir:

Quadro 08 – Análise sobre a questão discursiva dos docentes

Você acredita que a robótica educacional no currículo é importante para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes?	Resposta	Nº da competência	Competência
Sim, acredito que pode mudar a forma de ver o mundo e vivenciar as realidades diversas.	SIM	1	Conhecimento
Claro, uma vez que amplia os conhecimentos técnicos oportuniza.	SIM	1	Conhecimento
Com certeza pois desenvolvem habilidades e competências interagindo em todas as disciplinas.	SIM	1	Conhecimento
Na atualidade, acredito que seja fundamental.	SIM	1	Conhecimento
Sim, pois mostra uma nova perspectiva para eles.	SIM	1	Conhecimento
Com plena certeza, principalmente por observar as diferentes possibilidades que a robótica educacional proporciona aos alunos e por ter a oportunidade de observar isso no dia a dia.	SIM	1	Conhecimento
Sim. Fundamental pois os tempos exigem estratégias de ensino mais atuais e motivadoras.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Abre perspectivas para o futuro, incentivando o pensamento criativo e inovador, além de desenvolver trabalho em equipe e valores.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, o aluno desenvolve o pensamento crítico e melhora muito na aprendizagem da matemática e lógica.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, sempre que aliado à pesquisa científica e/ou pesquisa social.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Sim, mas os aspectos culturais precisam ser melhor abordados.	SIM	3	Repertório Cultural
Sim. O mundo está cada vez mais tecnológico e a robótica educacional amplia de forma imensurável essa adaptação a esse mundo cada vez rápido.	SIM	5	Cultura Digital

Você acredita que a robótica educacional no currículo é importante para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes?	Resposta	Nº da competência	Competência
Sim, através da robótica o aluno pode treinar e desenvolver habilidades.	SIM	5	Cultura Digital
Com certeza, não faz um bom tempo que venho defendendo a importância da implementação da disciplina da robótica educativa na grade curricular.	SIM	5	Cultura Digital
Primordial, como os estudantes mudam aos interessar em programas de robótica, maker, competições, etc.	SIM	5	Cultura Digital
Não só importante ,mas primordial para inserção desse jovem no mercado de trabalho.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Com certeza, pois a robótica colabora de forma eficiente para todo o processo de aprendizagem. Auxilia no desenvolvimento pessoal do aluno e também estimula o desenvolvimento de habilidades para diversas áreas.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim, a escola prepara para a vida, e a robótica fará, e já faz parte da vida dos estudantes. Logo, a robótica educacional no currículo se faz necessária.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim, ela está extremamente ligada a BNCC e as habilidades profissionais necessárias para o século 21.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim, por desenvolver diversas habilidades durante a construção de competências.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim. Ela trás o protagonismo dos jovens e um grande futuro profissional.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim, ela contribui com o processo de formação dos estudantes para vida a e para o mundo do trabalho.	SIM	6	Trabalho e projeto de vida
Sim , porque é uma nova etapa da vida que eles podem aprender e conhecer melhor.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Sim. É importante que os alunos vivenciem momentos de resoluções de problemas, que percebam que em muitos casos é necessário tempo e dedicação para atingir um resultado.	SIM	9	Empatia e cooperação

Você acredita que a robótica educacional no currículo é importante para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes?	Resposta	Nº da competência	Competência
Com certeza! A robótica educacional é uma metodologia de ensino emergente que condiz com as demandas que a sociedade demanda. Trabalhar robótica na educação básica é possibilitar aos alunos experiências enriquecedoras e que agregam valores que vão além dos conceitos científicos, a robótica e os torneios fazem com que os alunos entendam a vida de outra forma, principalmente a empatia.	SIM	9	Empatia e cooperação
Muito importante! Os alunos envolvidos nos projetos têm um crescimento exponencial em várias áreas. Destacando poder de decisão, argumentação, trabalho em equipe e resolução de problemas.	SIM	9	Empatia e cooperação
Sim, pois desenvolvem autonomia nos trabalhos, trabalho em equipe e responsabilidade social, além de divertirem durante todo o processo de aprendizagem.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Fonte: Elaboração própria (2022)

Dos 68 (sessenta e oito) docentes que responderam ao questionário, 67 (sessenta e sete) acreditam que seja importante a inclusão da robótica no currículo. Apenas 1 (um) docente respondeu que “não” e, justificou: “que a robótica educacional deve ser uma atividade extra e que poderia ser optativa que leva muitos benefícios”. Do total de respondentes, 27 (vinte e sete) docentes, descreveram suas respostas, na qual conseguimos fazer a análise das informações, já os demais 40 (quarenta) docentes, responderam apenas “sim”.

A partir da análise do quadro anterior, conseguimos identificar que 7 (sete) docentes, relacionaram a robótica educacional para a competência de número seis da Base, que tenciona para o Trabalho e Projeto de Vida:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BNCC, 2017, p. 9.)

Com isso, conseguimos perceber que os docentes relatam que a robótica educacional, prepara os estudantes para o mercado de trabalho, no setor das

tecnologias, e auxilia também na autogestão para a escolha do projeto de vida, seja nas áreas de STEAM, ou em qualquer outra área profissional.

Outro destaque, que podemos observar nas respostas dos docentes, é que 6 (seis) mencionaram a competência um da BNCC. Esta competência reza sobre o Conhecimento, que visa a valorização e utilização do conhecimento sobre o mundo físico, social, cultural e digital. Nesse mesmo sentido, vale lembrar que a mesma competência também esteve presente nas respostas de 31 (trinta e um) estudantes, sendo assim, conseguimos ratificar que a robótica educacional propicia o desenvolvimento do conhecimento.

Ainda sobre a percepção dos docentes, questionamos sobre as contribuições da robótica educacional para o seu processo de aprendizagem. **“Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?”**. A seguir quadro com as respostas dos docentes:

Quadro 09 – Análise sobre a questão discursiva dos docentes

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
Ela permite integrar vários conhecimentos em um mesmo projeto.	SIM	1	Conhecimento
Pensamento lógico, trabalho em equipe, pensamento criativo, preparação para o mercado de trabalho.	SIM	1	Conhecimento
facilita e quebra alguns paradigmas construídos com relação a dificuldade de aprendizagem em algumas disciplinas.	SIM	1	Conhecimento
A Robótica favorece todas as áreas de conhecimento substancialmente.	SIM	1	Conhecimento
De todas as maneira possíveis.	SIM	1	Conhecimento
Tem muitos, como podemos aprender novos aprendizados e muitas conquistas.	SIM	1	Conhecimento
Integrar o meu conhecimento de engenharia e processos aplicada a educação.	SIM	1	Conhecimento

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
A robótica me estimula a continuar aprendendo.	SIM	1	Conhecimento
A robótica nos impulsiona a sermos pesquisadores, a olhar o entorno e a agir sobre ele. Também nos faz desmistificar paradigmas sobre lógica, engenharia etc	SIM	1	Conhecimento
Aperfeiçoamento em tecnologias ,inovação e principalmente a criatividade.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Ajuda a tomar decisões, ter pensamento crítico e sem autônomo na construção de seu conhecimento.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Muitos. Somos levados a pesquisar e inovar cada vez mais.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Desenvolvimento de habilidades que servirão para diversas áreas do conhecimento. Desenvolvimento pessoal do aluno. Estímulo à pesquisa e conhecimento. Estímulo à autonomia. Auxilia também a se tornarem profissionais mais qualificados para o mercado de trabalho.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Inúmeras, desde possibilitar um aprendizado cinestésico onde o aluno aprende fazendo e tornando-se protagonista no processo, até o interesse pelas as áreas STEAM.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Meu aprendizado sobre lógica, sobre a aplicação do processo científico e sobre a gestão de projetos.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Excelente oportunidade para criatividade, inovações, incentivo à escolha profissional universitária.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
facilidade para vivenciar a prática.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Hoje eu posso dizer que sou uma profissional melhor, robótica é minha vida..Eu aprendi muito sobre os valores ciências, engenharia e matemática.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
Autonomia, trabalho em equipe, desenvolve o senso crítico, melhora o raciocínio, pesquisa e criatividade, etc.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Desenvolvimento intelectual, profissional, e ajuda muito a conseguir emprego nas áreas de tecnologia.	SIM	2	Pensamento científico, crítico e criativo
Facilita a compreensão do método científico e desenvolve a comunicação.	SIM	4	Comunicação
Desenvolvimento de habilidades e competências importantíssimas para a sociedade contemporânea, como a comunicação, responsabilidades, planejamento e muitos mais.	SIM	4	Comunicação
Desenvolvimento nas comunicações oral, digital, corporal, ajuda no poder argumentativo, pensamento crítico, habilidades sociais emocionais e na interdisciplinaridade.	SIM	4	Comunicação
Conseguimos aplicar de forma vivenciada e contínua as habilidades e competências, aprimorando a prática pedagógica.	SIM	5	Autoconhecimento e autocuidado
Na robótica o aluno não adquire conhecimentos técnicos, mas consegue aplicar conceitos das mais diversas áreas, além de desenvolver habilidades cognitivas.	SIM	5	Cultura Digital
Aspectos sociais, cognitivos e integração no mundo tecnológico.	SIM	5	Cultura Digital
A cultura make favorece os processos de ensino aprendizagem.	SIM	5	Cultura Digital
Traz para a aprendizagem de vários conteúdos, em diversas disciplinas, a experimentação na prática de conceitos que normalmente seriam vistos apenas na teoria.	SIM	5	Cultura Digital
Aprendizagem através da cultura make.	SIM	5	Cultura Digital
responsabilidade, coletividade, desenvolver raciocínio lógico, pensamento computacional, conhecimento em programação.	SIM	5	Cultura Digital

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
Ele me faz expandir meu conhecimento e aprender diversas coisas.	SIM	5	Cultura Digital
A descobrir a facilidade ou não em aprender assuntos relacionados a partir da tecnologia e vontade de aprender.	SIM	5	Cultura Digital
Compreender mais a realidade de mercado, de consumo na vivência e na busca por oportunidades.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Todos!!! Favorece as aprendizagens com significado, no crescimento pessoal e intelectual.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Agrega valores voltados ao conhecimento teórico e sua relação com a prática profissional.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
da mais experiência profissional.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Nos ajuda em diversos âmbitos da vida.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
acho que ajuda em várias coisas como exemplos no trabalho e projeto de vida, na nossa carreira e no nosso conhecimento sobre o mercado de trabalho.	SIM	6	Trabalho e Projeto de Vida
Um olhar dinâmico para as adversidades que a todo momento estão sendo testados.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Protagonismo.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Possibilita ao aluno treinar e desenvolver habilidades de aprendizagem e socioemocional.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Na participação dos estudantes como protagonistas do processo.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
O protagonismo.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Os alunos desenvolvem habilidades cognitivas, sociais e afetivas, além do auto-compromisso consigo mesmo e com todos envolvidos.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Nos mantém atualizados e em contato com os jovens.	SIM	8	Autoconhecimento e autocuidado
Desenvolvimento de várias habilidades e competências, bem como o espírito de equipe e a competição saudável!	SIM	9	Empatia e Cooperação
Ela contribuiu para a compreensão e prática do trabalho em equipe, desenvolvimento do raciocínio lógico e de resolução de problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Sim. O processo de construção e resolução de problemas contribuiu para a aprendizagem criativa, de conceitos, habilidades, comunicação e trabalho em equipe.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Aceleração de raciocínio e resolução de propostas problemas.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Organização das ideias. Criatividade na solução de problemas , ou seja , o pensamento fora da caixa.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Concentração, trabalho em equipe, habilidades com tomada de decisão e lógica.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Convivência e equipe, saber superar desafios, ter empatia.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Serem protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, trabalho em equipe raciocínio lógico, solução de problemas desenvolvimento da empatia.	SIM	9	Empatia e Cooperação

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
A robótica educacional provoca uma rápida mudança positiva no comportamento dos estudantes tornando-os mais proativos, mais comunicativos, mais confiantes, mais sonhadores e mais ousados em busca resolver problemas. Na escola além de melhorar suas notas nas disciplinas estes alunos saem da passividade e passam a assumir liderança na sala e na escola.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Raciocínio lógico, protagonismo, ajudar o outro.	SIM	9	Empatia e Cooperação
A robótica ajuda no raciocínio, na interpretação, na resolução de problemas, na criação de soluções, no respeito ao outro e no trabalho em equipe.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Facilita tomada de decisões, ajuda no trabalho em equipe e estimula a resolução de desafios.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Muitas. Desenvolvimento cognitivo, social, científico, emocional, além disso os alunos aprendem muito sobre resoluções de problemas reais.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Capacidade de resolução de problemas, raciocínio lógico, trabalho em equipe, entre outros.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Tenho plena convicção de que a robótica educacional, mediante sua abordagem, tem a capacidade de nos auxiliar não apenas na resolução de problemas, mas na elaboração de situações problema, o que acaba propiciando uma aprendizagem significativa.	SIM	9	Empatia e Cooperação
trabalho em equipe e gestão.	SIM	9	Empatia e Cooperação
Estudantes mais equilibrados emocionalmente, com maior dedicação, pensamento crítico e com valores importantes para ser um cidadão.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o processo de aprendizagem?	Respostas	Nº da competência	Competência
Na robótica educacional os alunos precisam aprender e saber trabalhar em equipe, ser tomador de decisões, aceitar opiniões, seguir cronogramas, administrar o projeto entre outras atividades e habilidades que não sejam somente a fabricação do robô.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Nos permite o ensino através de pares.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Desenvolver habilidades fundamentais para o mundo do trabalho e responsabilidade social.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania
Ajuda a fortalecer uma visão mais crítica de todos os processos da vida, desde um problema simples do dia a dia até as questões mais complexas da sociedade, fazendo com que deixemos de ser apenas observadores acomodados e passemos a ser protagonistas das nossas vidas e da sociedade.	SIM	10	Responsabilidade e Cidadania

Fonte: Elaboração própria (2022)

Analisando os dados do quadro acima, observamos que a maioria dos docentes relataram que a robótica educacional possibilita o desenvolvimento da competência 9 (nove), que trata da importância de desenvolver nos estudantes o exercício de empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação entre os pares. O estudante precisa se sentir apto para discussões construtivas, respeito pela diversidade, além de trabalhar em conjunto. Esta é uma das competências que atualmente estão sendo mais valorizadas no mercado de trabalho.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi analisar o potencial da robótica educacional e das competições de robótica, como instrumento facilitador para o desenvolvimento das dez competências gerais requeridas pela Base Nacional Comum Curricular. Para esse fim, utilizamos a abordagem qualitativa e quantitativa, em nível exploratório, com a aplicação de questionários aos estudantes e docentes da rede SESI de Ensino.

Em resposta ao problema de pesquisa, percebemos que os estudantes e docentes consideram que a robótica educacional e das competições de robótica são mecanismos extremamente importantes para o desenvolvimento de competências necessárias para sociedade contemporânea, oportunizando a aprendizagem significativa e a autogestão. Além disso, foram mencionadas diversas vezes que a robótica educacional corrobora para o desenvolvimento de uma visão mais crítica de todos os processos da vida, desde um problema simples do dia a dia, até as questões mais complexas da sociedade, fazendo com que os estudantes passem a ser protagonistas dos seus projetos de vida.

Destaca-se que, dentre os objetivos específicos deste estudo, sinalizamos a necessidade de analisar a robótica educacional e as contribuições existentes para o desenvolvimento das competências gerais da BNCC. Quanto a isso, observamos que a robótica educacional não é um assunto tão novo, vem sendo trabalhada no Brasil desde 1980, no entanto até os dias de hoje apresenta uma carência quanto as orientações para aplicação nas instituições de ensino. Com isso, ocorre uma diversidade de abordagens metodológicas, sendo por vezes, organizada de forma disciplinar ou interdisciplinar, por projetos temáticos, ou para participar de competições de robótica, o que de certa forma pulveriza a metodologia. Apontamos assim, a necessidade de debates por especialistas da área, a fim de, desenvolver um documento norteador para esta abordagem de ensino. Além disso, vimos uma carência na produção de teses e dissertações que discute sobre esse tema.

Sobre a noção de competência no âmbito educacional, observamos que o Brasil sofreu forte influência de países internacionais, assim como também ocorreu com a robótica educacional. Explanamos que a aprendizagem baseada em competências, por ter o seu conceito fundamentado nos termos jurídicos e empresariais, muitas vezes, é associada a uma característica tecnicista, por este motivo é questionada por alguns profissionais da educação.

No entanto, percebemos que a noção de competência quando relacionada a mobilização de conhecimento, habilidades, atitudes e valores, como apresentada na BNCC e trabalhada no SESI, oportuniza uma aprendizagem significativa, assim como apontada por autores como Perrenoud e Le Boterf, esse conceito de desenvolvimento de competências oferece aos estudantes a participação ativa na construção do seu próprio conhecimento.

Descrevemos também, as dez competências gerais da BNCC, de modo a demonstrar que o conjunto dessas competências são desenvolvidas nos estudantes, por meio das atividades práticas que são trabalhadas na robótica educacional, favorece para a aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, de forma, experiencial, ativa e resolvendo problemas reais vivenciados na escola e nos diversos contextos sociais.

No que se refere ao objetivo de verificar a percepção dos estudantes sobre os benefícios que a robótica educacional propicia para o processo de aprendizagem, ficou evidenciado os benefícios dessa prática para o desenvolvimento de competências tão complexas e importantes para o progresso integral dos estudantes, a fim de prepará-los para os desafios da sociedade moderna, para o mercado de trabalho, para o exercício da sua cidadania e na descoberta do seu projeto de vida.

Com relação ao objetivo de verificar a percepção dos docentes sobre a robótica educacional para o desenvolvimento de competências nos estudantes, e a relação existente com a prática da robótica educacional, observamos que a maioria dos docentes têm conhecimento sobre a Base e são experientes, o que aponta que os profissionais que estão envolvidos com as aulas de robótica educacional possui uma vivência no contexto educacional, conhecimentos sobre metodologias de ensino e currículo, e ratificam em seus relatos, que a robótica educacional contribui significativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Baseado nos resultados da pesquisa, foi construída uma matriz de referência, estruturada com base no desenvolvimento de competência, para a instituição pesquisada, apresentada como produto técnico. Considerando que o documento foi construído a partir da percepção dos estudantes e dos docentes, vale destacar, que é necessário um olhar sistêmico por parte dos docentes da rede para possíveis ajustes e considerações, além do envolvimento de outros atores da comunidade escolar para contribuições. A proposta corresponde em um documento norteador a ser inserido na matriz do Programa SESI de Educação Tecnológica.

As conclusões citadas acima precisam ser analisadas dentro do contexto da instituição pesquisada. Percebemos ainda, que há possibilidade no aprofundamento sobre a temática com a criação de grupos de trabalho composto por especialistas da área, gestores e docentes para debater o assunto, a fim de construir produções científicas que sustentem os benefícios da robótica educacional para o desenvolvimento integral dos estudantes.

Nesse mesmo sentido, propomos que os futuros estudos sobre a robótica educacional busquem evidenciar que essa abordagem proporciona aprendizado criativo, participativo e ao desenvolvimento de competências e habilidades que fazem parte do currículo e da vida dos estudantes.

7. PRODUTO TÉCNICO

Diante das informações que apresentamos no decorrer dos capítulos anteriores, observamos que a Rede SESI de ensino já realiza diversas práticas que favorecem o desenvolvimento de competências nos estudantes, por meio da prática da robótica, sejam em sala de aula, ou participando de torneios de robótica, como: desenvolvimento de habilidades e competências em diversas áreas do conhecimento; iniciação científica; raciocínio lógico; trabalho em equipe; resolução de problemas e aprimoramento das habilidades socioemocionais.

A partir dos resultados da pesquisa, foi elaborada uma proposta de inclusão da robótica educacional na matriz de referência, estruturada com base no desenvolvimento de competência em todas as áreas do conhecimento, para a instituição pesquisada, detalhando: a competência, o objetivo, o processo de aprendizagem e a descrição do processo de aprendizagem. Com isso:

A matriz curricular deve, portanto, ser entendida como algo que funciona assegurando movimento, dinamismo, vida curricular e educacional na sua multidimensionalidade, de tal modo que os diferentes campos do conhecimento possam se coadunar com o conjunto de atividades educativas e instigar, estimular o despertar de necessidades e desejos nos sujeitos que dão vida à escola como um todo. (BRASIL. Ministério da Educação - MEC, 2013, p.30).

Nesse sentido, a proposta da matriz norteadora visa a inclusão da robótica educacional no eixo das quatro dimensões do currículo da educação tecnológica, de modo a oportunizar aprendizagem prática e significativa para os estudantes em todas as áreas do conhecimento de forma prática. Perrenoud (1999 apud Silva, 2008) defende que:

As implicações pedagógicas decorrentes desse movimento devem conduzir a reflexão sobre as práticas escolares de modo a repensar o fazer pedagógico e transformá-lo em muitos de seus aspectos constitutivos, por exemplo: considerar os conhecimentos como recursos a serem mobilizados; trabalhar regularmente com situações-problema; diversificar os meios de ensino; discutir e conduzir projetos com os alunos; adotar um planejamento flexível e indicativo; praticar uma avaliação formativa; encaminhar-se para uma menor compartimentação disciplinar. (PERRENOUD, 1999 apud SILVA, 2008, p. 98).

Cabe destacar que atualmente a matriz de educação tecnológica do SESI possui quatro dimensões, sendo: Design, Pensamento Computacional, Letramento Digital e Iniciação Científica. No entanto, observamos a relevância da inserção da robótica educacional na matriz do SESI, haja visto que a robótica já faz parte da rotina escolar da instituição, porém não existe atualmente um diretriz por parte do Departamento Nacional do SESI.

Ressalta-se, que consideramos para a construção da matriz de referência, o conjunto das competências gerais da BNCC, sendo que esta é uma proposta que necessita da validação e colaboração dos docentes para a finalização da matriz de referência e implementação nas escolas.

Perante o exposto, propomos a seguir uma matriz de referência curricular, a partir do estudo realizado, que é um primeiro passo para trabalhar o conjunto das dez competências gerais da Base, por meio da aplicação da robótica educacional na Rede SESI.

A seguir proposta de matriz de referência da robótica educacional:

Quadro 09 – Propostas Matriz de Referência - Robótica Educacional

MATRIZ DE REFERÊNCIA - ROBÓTICA EDUCACIONAL					
Nº	COMPETÊNCIA GERAL	COMPETÊNCIA	OBJETIVO	PROCESSO DE APRENDIZAGEM	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.	Apreciar e valorizar o conhecimento científico, crítico e criativo, de modo a compreender a sociedade.	Reconhecer o conhecimento histórico do mundo, para entender e explicar a realidade local, a fim de colaborar para a construção de uma sociedade melhor.	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisar sobre o conhecimento historicamente em fontes confiáveis. - Valorizar o conhecimento científico, crítico e criativo. - Compreender a complexidade das questões sobre o mundo. - Compartilhar o conhecimento produzido. - Contribuir para a construção de uma sociedade justa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Escolha do assunto. - Organizar as informações escolhidas sobre determinada temática. - Compartilhar os conhecimentos produzidos durante a pesquisa. - Demonstrar atitudes éticas e responsáveis.
2	Exercitar a curiosidade intelectual e	Resolver problemas complexos de	Desenvolver perguntas e argumentos	- Definição de tema a ser pesquisado.	- Escolha do assunto relevante

MATRIZ DE REFERÊNCIA - ROBÓTICA EDUCACIONAL					
Nº	COMPETÊNCIA GERAL	COMPETÊNCIA	OBJETIVO	PROCESSO DE APRENDIZAGEM	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
	recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.	forma autônoma, utilizar as tecnologias como ferramenta facilitadora em vários contextos com criticidade. Compartilhar as descobertas vivenciadas durante o processo para solucionar os problemas.	que os ajudem a analisar criticamente as situações, que oportunize a construção de soluções para os problemas da atualidade.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação da situação problema. - Investigação e levantamento das hipóteses. - Análise e validação dos dados. - Definição dos materiais (físico ou virtual). - Criação do protótipo. - Validação do protótipo. - Compartilhamento do conhecimento produzido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar o problema a ser solucionado. - Investigar dados e fontes confiáveis sobre o assunto - Organizar os dados escolhidos sobre a temática - Detalhar os materiais a serem utilizados (software e hardware) - Definir os materiais a serem utilizados no protótipo. - Validar o protótipo com profissionais e especialistas da área. - Compartilhar os conhecimentos produzidos durante a pesquisa.
3	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.	Refletir sobre as diversas manifestações de arte e cultura, do local ao global, e envolver-se nas práticas de produção artística e cultural.	Participar das práticas de produção artística e cultural e refletir sobre a importância da arte e cultura na vida dos sujeitos.	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisar sobre as questões artísticas e culturais em fontes confiáveis. - Investigar sobre as diversas manifestações culturais, locais, nacionais e mundiais. - Participar de ações que envolvam arte e cultura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explorar diversos tipos de produções artísticas e culturais. - Organizar as informações escolhidas sobre a temática. - Debater com profissionais da área. - Compartilhar o conhecimento adquirido na fase da pesquisa.
4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como	Comunicar informações e conhecimento em diferentes linguagens, sempre levando em consideração os efeitos no indivíduo e na	Selecionar recursos tecnológicos, ou não, para acesso, consumo e criação de conhecimentos em diferentes	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento em diversas linguagens de comunicação. - Delimitação da linguagem adequada para determinado contexto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Definir assuntos relevantes. - Delimitar a linguagem adequada a partir do tema escolhido.

MATRIZ DE REFERÊNCIA - ROBÓTICA EDUCACIONAL					
Nº	COMPETÊNCIA GERAL	COMPETÊNCIA	OBJETIVO	PROCESSO DE APRENDIZAGEM	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
	conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.	sociedade. Compartilhar conhecimentos artísticos, matemáticos e científicos. Desenvolver a participação cidadã para a tomada de decisões.	linguagens de comunicação, para desenvolver expressão de ideias e opiniões de forma respeitosa.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação das linguagens (artística, matemática e científica). - Expressão do ponto de vista sobre determinado assunto. - Conscientização da responsabilidade do indivíduo com o outro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar metodologias para construção de ideias. - Expressar o ponto de vista sobre a temática. - Compreender o seu papel para as questões sociais, artísticas e culturais.
5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.	Reconhecer a aplicação, personalização ou criação de dispositivos tecnológicos em diversos contextos.	Compreender as tecnologias existentes, com o foco na resolução dos problemas existentes na sociedade.	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento sobre as tecnologias existentes para determinado contexto. - Delimitação do escopo dos dispositivos tecnológicos. - Manuseio e Especificação de dispositivos tecnológicos. - Desenvolvimento e testagem do protótipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar sobre as tecnologias e dispositivos. - Definir a melhor tecnologia existente a partir dos critérios pré-estabelecidos. - Testar as tecnologias (dispositivos) existentes. - Propor melhorias ou adaptações da utilização do dispositivo tecnológico.
6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que	Reconhecer as diversidades de conhecimentos e experiências culturais, o que possibilita compreender as relações do	Considerar os saberes e experiências culturais, para desenvolver a consciência de cidadania para tomada de	<ul style="list-style-type: none"> - Investigação das informações. - Construção de argumentos para a escolha do projeto de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisar a confiabilidade das informações. - Elaborar argumentos de acordo com suas aptidões e escolhas.

MATRIZ DE REFERÊNCIA - ROBÓTICA EDUCACIONAL					
Nº	COMPETÊNCIA GERAL	COMPETÊNCIA	OBJETIVO	PROCESSO DE APRENDIZAGEM	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
	Ihe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.	mundo do trabalho e escolha do projeto de vida com liberdade.	decisões responsáveis.	- Desenvolvimento da consciência cidadã. - Tomada de decisão responsável.	- Ser capaz de avaliar situações sociais, éticas e ambientais. - Demonstrar atitudes éticas e responsáveis para a tomada de decisão.
7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.	Atuar de forma crítica com as informações, usar argumentos com base em dados confiáveis para tomar decisões responsáveis.	Debater o seu papel nas relações sociais e ambientais, uso acesso e criação de tecnologias, na identificação de fontes de informação e na previsão do impacto da aplicação e compartilhamento de pesquisas.	- Investigação de dados em fontes confiáveis. - Contrapor as informações pertinentes. - Desenvolver argumentos com base em princípios. - Desenvolvimento compreensão da responsabilidade social, ética, ambiental, sustentável. - Tomada de decisão com responsabilidade.	- Pesquisar as fontes de informações. - Validar as informações a partir do contexto. - Amplificar as informações a fim de confrontar. - Elaborar argumentos que sejam confiáveis e validados. - Desenvolvimento de consciência sociais, éticas, ambientais e sustentáveis.
8	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e	Compreender a importância do cuidado do corpo e da mente, reconhecer a diversidade humana e o	Importar-se com a saúde física e mental dos outros e a sua própria. Reconhecer as limitações e diversidades do	- Investigar sobre as questões voltadas para a saúde física e mental. - Pesquisar sobre a diversidade humana.	- Fazer busca sobre a temática em fontes confiáveis. - Validar as informações com profissionais da área.

MATRIZ DE REFERÊNCIA - ROBÓTICA EDUCACIONAL					
Nº	COMPETÊNCIA GERAL	COMPETÊNCIA	OBJETIVO	PROCESSO DE APRENDIZAGEM	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
	reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.	respeito com o outro.	ser humano, de modo a desenvolver habilidades socioemocionais.	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o funcionamento do corpo humano. - Compartilhar o conhecimento adquirido no processo de investigação e pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar as informações sobre o corpo humano. - Desenvolvimento de consciência sobre as limitações, emoções e frustrações.
9	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.	<p>Demonstrar empatia, de modo a cooperar de forma respeitosa.</p> <p>Valorizar a diversidade de pessoas e grupos sociais, seus conhecimentos, identidade e cultura.</p>	<p>Exercer empatia para trabalhar juntos com respeito.</p> <p>Valorizar a diversidade de pessoas, ou grupos sociais e respeitar as limitações dos sujeitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de projetos coletivos. - Desenvolvimento de projetos colaborativos. - Debates sobre questões relevantes, de modo a promover a contraposição de ideias. - Atividades que incluem momentos de acolhimento dos sujeitos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar trabalhos em grupos diversificados escolhidos de forma aleatória. - Propor projetos colaborativos que tenham impacto na sociedade local. - Promover conversas sobre temas de interesse da comunidade escolar. - Oportunizar rodas de conversas para o compartilhamento dos sentimentos.
10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.	<p>Atuar de forma individual e coletivamente, com responsabilidade para tomar decisões com base em princípios sociais, éticos, ambientais e sustentáveis.</p>	<p>Praticar ações pautadas em princípios íntegros, agindo de forma coletiva e responsável.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicitar o conceito dos termos: ética, democracia e sustentabilidade. - Conscientização da responsabilidade sociais, éticas e ambientais. 	<ul style="list-style-type: none"> -Pesquisar sobre os conceitos dos termos: ética, democracia e sustentabilidade em fontes confiáveis. - Aplicar metodologias que promovam situações problemas para desenvolver a conscientização responsável em diversos temas.

MATRIZ DE REFERÊNCIA - ROBÓTICA EDUCACIONAL					
Nº	COMPETÊNCIA GERAL	COMPETÊNCIA	OBJETIVO	PROCESSO DE APRENDIZAGEM	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM
				- Debater em grupos para desenvolver o senso de coletividade.	- Compreender o seu papel nas questões sociais, sustentáveis e democráticas.

Fonte: Elaboração própria (2022)

Diante disso, propõe-se a formação de um grupo de trabalho composto por docentes da rede SESI de Educação, sendo ao menos dois de cada estado, para possíveis contribuições e validação da proposta de matriz de referência. Com isso, cabe à Diretoria do SESI a apreciação e aprovação para implementação na Rede.

8. REFERÊNCIAS

APPLE, Michael W. **Políticas Culturais e Educação**. Porto: Porto Editora, 1999.

AZEVÊDO, FRANCISCO e NUNES. **O avanço das publicações sobre a robótica educacional como possível potencializadora no processo de ensino aprendizagem: uma revisão sistemática da literatura**. 22º Seminário de Educação, Tecnologia e Sociedade. De 10 a 16 de outubro Núcleo de Educação On-line/ NEO; FACCAT, RS, 2017. Disponível em: Acesso em: outubro/22.

BARBOSA, Ana Mae. **Mudanças na Arte/Educação**. Disponível em: <https://texsituras.files.wordpress.com/2010/04/anamae.pdf>, 2022. Acesso em: novembro/2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**; tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo** Lisboa: Edições 70, 1977.

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. **Computers & Education**, v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012.

BLIKSTEIN, Paulo e SILVA, Rodrigo Barbosa e Silva, Paulo. (org.) **Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira**, Porto Alegre: Penso, 2020.

BLOOM, B. S.; ENGELHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. (1956). **Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals**. Handbook I: Cognitive domain. New York: David McKay Company

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação básica 2020 : resumo técnico [recurso eletrônico]** – Brasília : Inep, 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: setembro/2022.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral**. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de fevereiro de 2017.

Disponível em :http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm Acesso em: setembro/22 .

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica.** Brasília: MEC, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: outubro/22

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: outubro/2019.

BREGLIA, Vera Lúcia Alves. **A formação na graduação: contribuições, impactos e repercussões do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).** 2001. Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras.** Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, out. /dez. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8788>>. E-ISSN: 1982-5587

CANDAU, Vera Maria et al. **Oficinas pedagógicas de direitos humanos.** 3 ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

CASTILHO, Maria Inês. **Hiperobjetos da robótica educacional como ferramentas para o desenvolvimento da abstração reflexionante e do pensamento computacional.** 2018. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppgie/hiperobjetos-da-robotica-educacional-como-ferramentas-para-o-desenvolvimento-da-abstracao-reflexionante-e-do-pensamento-computacional/>. Acesso em novembro/22.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica.** 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORAZZA, Helena. **Mediatização e mudanças no processo educativo.** Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação – XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Fortaleza, CE – 3 a 7/9/2012. Disponível em: . Acesso em: novembro/22.

COSTA, A. C., & VIEIRA, M. A.. **Protagonismo Juvenil adolescência, educação e participação democrática.** São Paulo: FTD S.A, 2006.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativos, quantitativos e mistos/** Jonh W. Creswell; tradução Luciana de Oliveira da Rocha – 2. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'Abreu, J. V. V. **Robótica pedagógica: percurso e perspectivas.** In Workshop de Robótica Educacional, 5., 2014. São Carlos. Anais...São Paulo: USP,2014.

DANTAS, Scheila Aparecida Leal. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação.** Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNINTER-3_b10b93a0032fffbcf4ba40cfa2354b33 Acesso em: novembro/22.

DIAS, Rosane Evangelista.; LOPES, Alice Casimiro. **Competências na Formação de Professores no Brasil: o que (não) há de novo.** *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 24, n. 85, p. 1155-1177, dez. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/zp8nDS8kVpq3Sgvw5YRWyhQ/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: setembro/22.

ECHEVERRÍA, M. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** In: POZO, J. I. (Org.). *A solução de problemas.* Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=3309>. Acesso em: novembro/2022.

FARIAS e NUNES (2019). **Aprendizagem Ativa no Ensino de Programação: Uma Revisão Sistemática da Literatura.** Disponível em: <https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/1302/3/Aprendizagem%20Ativa%20no%20Ensino%20de%20Programa%20a7%20a3o.pdf> Acesso em: Outubro/22.

Filipak, Lucas Rafael (2018). *A utilização da robótica com materiais recicláveis como proposta de ensino e aprendizagem no ensino médio.* Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/119>. Acesso em novembro/22.

FERNANDES, Carla da Costa. **Uma metodologia de avaliação automática para as aulas de robótica educacional.** Tese de Doutorado, Rio Grande do Norte. Acesso em novembro/ 2019.

FLEURY, M. T L.; FLEURY, A. (2001). **Construindo o Conceito de Competência.** *Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, v. 5, ed. especial. p.183-196.

FÜHR, Regina Candida. **O DILÚVIO DIGITAL E SEUS IMPACTOS NA EDUCAÇÃO 4.0 E NA INDÚSTRIA 4.0.** In: FOSSATTI, Paulo; JUNG, Hildegard Susana. *Investigação em governança universitária: memórias*, Canoas: Uninasalle, 2018. p. 188-200

GAMBOA, Silvio Sánches. **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias.** Campinas, 2006.

GENTILE P; BENCINI, R. (2000). **Construindo competências:** Entrevista com Philippe Perrenoud, Universidade de Genebra. In *Nova Escola (Brasil)*, Set. pp. 19-31.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2007 e Grebogy, Elaine Cristina (2017). Formação em contexto de São José dos Pinhais: robótica sustentável. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/125/ELAINE%20CRISTINA%20GREBOGY.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: novembro/22.

Goleman, D. (1999). **Trabalhar com a Inteligência Emocional**. Lisboa: Temas e Debates.2011.

HUBERMAN, Michael. **O Ciclo de vida profissional dos professores**. In: NÓVOA, A. (Org.) Vidas de professores. 2 ed. Porto- Portugal: Porto Editora, 2007.Coleção ciência da educação

JUNIOR, Luiz Alberto Silva e LEÃO, Marcelo Brito Carneiro, (2018). **O software Atlas.ti como recurso para a análise de conteúdo: analisando a robótica no Ensino de Ciências em teses brasileiras**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yBwC9L74v4vD3s4PwVXggsk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: outubro/22.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LAKATOS, E.M. e Marconi, M. (1986). **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas.

LE BOTERF, G. **De la compétence - essai sur un attracteur étrange**. In: Les éditions d'organisations. Paris: Quatrième Tirage, 1995.

LEITÃO, Selma. **Argumentação na sala de aula: argumentar para aprender a argumentar**. In: LEAL, Telma Ferraz; SUASSUNA, Lívia (Orgs.). Ensino de Língua Portuguesa na Educação Básica: reflexões sobre o currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

LORENZIN, M. P., BIZERRA, A. F. **Compreendendo as concepções de professores sobre o STEAM e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o ensino médio**. Revista da SBEnBio, n. 9, p. 3662-3673, 2016.

MACHADO, Liliane C.; SANTOS, Rita Silvana dos. **Currículos Saberes e Prática Pedagógicas: as diferenças e diversidades nos processos formativos**. Curitiba: Appris, 2019. p 53 – 72.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MCCLELLAND, D. (1973). **Testing for competence rather than for intelligence**. American Psychologist, 28(1), pp. 1-14.

MAYER, J. D. & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? Em P. Salovey &

D. J. Sluyter (Orgs.), **Emotional development and emotional intelligence: Implications for Educators** (pp. 3-31). New York: Basic Books

MORAN, J. M. **As múltiplas formas de aprender**. Revista atividades & experiências, São Paulo, jul 2005.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

Oliveira, Juliana Damasio (2017). GoDonnie : definição e avaliação de uma linguagem de programação para comandar robô por programadores iniciantes com deficiência visual. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7747> Acesso em: novembro/22.

PAULA, Eder Coelho. **A CONTRIBUIÇÃO DA MNR COMO PLATAFORMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE PESQUISAS NACIONAIS EM EDUCAÇÃO NA ÁREA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL (2011-2016): UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**. Disponível em: <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/83cad107fda9e41ad774495abaffbbea.pdf> Acesso em: outubro/22.

Perrenoud, P. (1999). **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed Editora.

RÊDA, Evandra Castro Carvalho. **Competências individuais: um estudo com docentes do ensino fundamental** - Pedro Leopoldo: FPL, 2016.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 1980.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação** 13. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO, 2018. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. – Brasília: UNESCO, 2018. 84 p., il. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264691> Acesso em: novembro/2022.

VALENTE, J. A. (Org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNINCAMP, 1999.

PAPERT, S. (1980). Seymour Papert, **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas**,. New York: Basic Books.

_____. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, Luiz Carlos dos. **Questionário: considerações gerais (2017)**. Disponível em: www.lcsantos.pro.br/ Acesso em: Novembro/2022.

Santos, Francisco Euder dos Pereira, Dauster Souza Godin, Juliana Martins Lima, Jose Valdeni de Zaro, Milton Antonio Canto Filho, Alberto Bastos do. **A robótica educativa no ensino de lógica de programação : uma revisão sistemática da literatura** Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/223856> Acesso em: novembro/22.

SESI (2013). Serviço Social da Indústria. Departamento Nacional. **Escola SESI para o mundo do trabalho**. Brasília: SESI/DN.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DOS ESTUDANTES

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

Esta pesquisa tem por objetivo realizar o levantamento da percepção dos estudantes, sobre as dez competências da Base Nacional Comum Curricular:

***Obrigatório**

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada **ROBÓTICA NO CURRÍCULO: A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular**. Esta investigação faz parte Programa de Pós-Graduação em Educação na Modalidade Profissional da Universidade de Brasília, realizada pela mestrandia Jane da Silva Nóbrega, matrícula nº 19/0131756, orientada pela Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado. O objetivo da pesquisa é analisar o potencial da robótica educacional e das competências de robótica, como facilitador para o desenvolvimento das dez competências requeridas pela Base Nacional Comum Curricular, a partir de uma análise de percepção dos coordenadores escolares e estudantes da Rede SESI de Ensino, de Escolas Públicas e Particulares. Ao prosseguir você estará concordando em participar da pesquisa. Você concorda? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

2. Qual a sua idade?

Marque todas que se aplicam.

- De 7 a 14
 De 15 a 17
 Mais de 18

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

3. Qual é o seu gênero? *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer

4. Qual nível de escolaridade você está cursando? *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Fundamental – anos iniciais (1º ao 5º ano do ensino fundamental I)
- Ensino Fundamental – anos finais (6º ao 9º ano do ensino fundamental II)
- Ensino Médio (1º ao 3º ano do ensino médio)

5. Você estuda em qual tipo de escola? *

Marcar apenas uma oval.

- Pública
- Particular
- Escola do SESI

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

6. Qual estado você reside? UF *

Marque todas que se aplicam.

- AC
- AL
- AP
- AM
- BA
- CE
- DF
- ES
- GO
- MA
- MT
- MS
- MG
- PA
- PB
- PE
- PI
- PR
- RJ
- RN
- RS
- RO
- RR
- SC
- SP
- SE
- TO

7. Quanto tempo você participa dos Programas de Robótica? *

Marcar apenas uma oval.

- 1 ano
- 2 anos
- 3 anos
- Mais de 3 anos

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

8. Você conhece a Base Nacional Comum Curricular - BNCC? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não
 Já ouvi falar
 Nunca ouvi falar

9. Você sabe o que é competência? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Já ouvi falar
 Nunca ouvi falar

10. 1) Sobre CONHECIMENTO: Você consegue utilizar o conhecimento adquirido na sua realidade local? *

*Marcar apenas uma oval.*De jeito nenhum!
_____1 2 3 4 5 Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

11. 2) Sobre PENSAMENTO CIENTÍFICO, CRÍTICO E CRIATIVO: Você consegue * investigar causas, elaborar hipóteses, trabalhar com reflexão e resolução de problemas?

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

12. 3) Sobre REPERTÓRIO CULTURAL: Você consegue vivenciar e produzir arte? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

13. 4) Sobre COMUNICAÇÃO: Você consegue mobilizar diferentes linguagens para se expressar e compartilhar informações, experiências e ideias? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

14. 5) Sobre CULTURA DIGITAL: Você consegue compreender, utilizar e criar tecnologia a favor da sua aprendizagem de forma responsável e ética? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

15. 6) Sobre TRABALHO E PROJETO DE VIDA: Você consegue organizar, planejar e estabelecer metas de vida? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

16. 7) Sobre ARGUMENTAÇÃO: Você consegue discutir ideias e conceitos por meio de dados e informações coerentes? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

17. 8) Sobre AUTOCONHECIMENTO e AUTOCUIDADO: Você consegue ter autoconhecimento e autocuidado com a sua saúde física e mental? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

18. 9) Sobre EMPATIA E COMPREENSÃO: Você consegue se colocar no lugar do *
outro, sabe dialogar, resolver conflitos, e principalmente trabalhar em equipe?

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:40

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

19. 10) Sobre RESPONSABILIDADE e CIDADANIA: Você consegue de forma autônoma, tomar decisões de forma ética e solidária? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

20. 11) Você acha que a robótica educacional é importante para o seu desenvolvimento? *

21. 12) Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DOS DOCENTES

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

Esta pesquisa tem por objetivo realizar o levantamento da percepção dos técnico de equipe/coordenadores/docentes de robótica, sobre as dez competências da Base Nacional Comum Curricular.

*Obrigatório

1. Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada ROBÓTICA NO CURRÍCULO: A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular. Esta investigação faz parte Programa de Pós-Graduação em Educação na Modalidade Profissional da Universidade de Brasília, realizada pela mestrandia Jane da Silva Nóbrega, matrícula nº 19/0131756, orientada pela Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado. O objetivo da pesquisa é analisar o potencial da robótica educacional e das competências de robótica, como facilitador para o desenvolvimento das dez competências requeridas pela Base Nacional Comum Curricular, a partir de uma análise de percepção dos coordenadores escolares e estudantes da Rede SESI de Ensino, de Escolas Públicas e Particulares. Ao prosseguir você estará concordando em participar da pesquisa. Você concorda? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não

2. Qual a sua idade? *

Marque todas que se aplicam.

- De 18 a 25
 De 26 a 35
 De 36 a 45
 Mais de 50

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

3. Qual é o seu gênero? *

Marque todas que se aplicam.

- Feminino
 Masculino
 Prefiro não dizer

4. Qual é o seu nível de escolaridade ? *

Marque todas que se aplicam.

- Ensino Superior Completo
 Pós-Graduação Comp
 Pós-Graduação Cursando
 Mestrado Completo
 Mestrado Cursando
 Doutorado Completo
 Doutorado Cursando

5. Você trabalha em qual tipo de escola? *

Marcar apenas uma oval.

- Pública
 Particular
 Escola do SESI

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

6. Qual estado você reside? UF *

Marque todas que se aplicam.

- AC
- AL
- AP
- AM
- BA
- CE
- DF
- ES
- GO
- MA
- MT
- MS
- MG
- PA
- PB
- PE
- PI
- PR
- RJ
- RN
- RS
- RO
- RR
- SC
- SP
- SE
- TO

7. Quanto tempo você participa dos Programas de Robótica? *

Marcar apenas uma oval.

- 1 ano
- 2 anos
- 3 anos
- Mais de 3 anos

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

8. Você conhece a Base Nacional Comum Curricular? *

Marque todas que se aplicam.

- Sim
 Não
 Já ouvi falar
 Nunca ouvi falar

9. Você sabe o que é competência? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Já ouvi falar
 Nunca ouvi falar

10. 1) Sobre CONHECIMENTO: Você percebe que os estudantes, conseguem utilizar o conhecimento adquirido na sua realidade local? *

*Marcar apenas uma oval.*De jeito nenhum!
_____1 2 3 4 5 Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

11. 2) Sobre PENSAMENTO CIENTÍFICO, CRÍTICO E CRIATIVO: Você percebe *
que os estudantes, conseguem investigar causas, elaborar hipóteses,
trabalhar com reflexão e resolução de problemas?

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

12. 3) Sobre REPERTÓRIO CULTURAL: Você percebe que os estudantes, conseguem vivenciar e produzir arte? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

13. 4) Sobre COMUNICAÇÃO: Você percebe que os estudantes, conseguem mobilizar diferentes linguagens para se expressar e compartilhar informações, experiências e ideias? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

14. 5) Sobre CULTURA DIGITAL: Você percebe que os estudantes, conseguem *
compreender, utilizar e criar tecnologia a favor da sua aprendizagem de forma
responsável e ética?

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

15. 6) Sobre TRABALHO E PROJETO DE VIDA: Você percebe que os estudantes, conseguem organizar, planejar e estabelecer metas de vida? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

16. 7) Sobre ARGUMENTAÇÃO: Você percebe que os estudantes, conseguem discutir ideias e conceitos por meio de dados e informações coerentes? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

17. 8) Sobre AUTOCONHECIMENTO e AUTOCUIDADO: Você percebe que os * estudantes, conseguem ter autoconhecimento e autocuidado com a sua saúde física e mental?

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

18. 9) Sobre EMPATIA E COMPREENSÃO: Você percebe que os estudantes, conseguem se colocar no lugar do outro, sabe dialogar, resolver conflitos, e principalmente trabalhar em equipe? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

27/11/22, 16:46

ROBÓTICA NO CURRÍCULO

19. 10) Sobre RESPONSABILIDADE e CIDADANIA: Você percebe que os estudantes, conseguem de forma autônoma, tomar decisões de forma ética e solidária? *

Marcar apenas uma oval.

De jeito nenhum!

1

2

3

4

5

Com certeza!

20. 11) Você acredita que a robótica educacional no currículo é importante para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes? *

21. 12) Que contribuições você acha que a robótica educacional favorece para o seu processo de aprendizagem? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada **ROBÓTICA NO CURRÍCULO: A aplicação da robótica educacional para auxiliar no desenvolvimento das dez competências gerais da Base Nacional Comum Curricular**. Esta investigação faz parte Programa de Pós-Graduação em Educação na Modalidade Profissional da Universidade de Brasília, realizada pela mestranda Jane da Silva Nóbrega, matrícula nº 19/0131756, orientada pela Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado.

O objetivo da pesquisa é analisar o potencial da robótica educacional e das competências de robótica, como facilitador para o desenvolvimento das dez competências requeridas pela Base Nacional Comum Curricular, a partir de uma análise de percepção dos coordenadores escolares e estudantes da Rede SESI de Ensino, de Escolas Públicas e Particulares. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário a seguir.

Participando da pesquisa, você cederá os direitos ao pesquisador para o uso das informações que serão analisadas na pesquisa, bem como as publicações advindas desse processo. A qualquer momento você pode desistir de participar. Para isso, basta apenas nos informar, pois assim os dados serão desconsiderados. Sua recusa não trará qualquer prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição. Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de dúvidas que possam surgir. Será assegurado o sigilo sobre a participação dos respondentes e os dados não serão divulgados de forma a possibilitar a sua identificação.

A partir dos resultados da pesquisa, espera-se contribuir para a defesa da inclusão da robótica no currículo das instituições públicas de ensino, e averiguar como a robótica educacional pode contribuir para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes nas diversas áreas do conhecimento. Qualquer esclarecimento necessário, pode ser solicitado às pesquisadoras nos seguintes contatos: Prof.^a Dr.^a Liliane Campos Machado: lcmpedagogia@gmail.com; Jane da Silva Nóbrega: janenobrega91@gmail.com, telefone: (61) 99131-0778 Ao prosseguir você estará concordando em participar da pesquisa. Desde já, agradecemos a valiosa colaboração.