

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

SABRINA ESPINDOLA GONZAGA

**METODOLOGIAS ATIVAS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL: POSSÍVEIS
ARTICULAÇÕES COM O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS?**

ITAJUBÁ – MG
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

SABRINA ESPINDOLA GONZAGA

**METODOLOGIAS ATIVAS NA ROBÓTICA EDUCACIONAL: POSSÍVEIS
ARTICULAÇÕES COM O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS?**

Dissertação submetida à banca examinadora como requisito para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Rodrigues.

ITAJUBÁ – MG
2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado sabedoria e discernimento, paciência e fôlego a cada amanhecer. Foi Ele quem me guiou até aqui e me permitiu seguir ultrapassando todos os obstáculos. Gostaria de deixar registrado o agradecimento especial aos meus pais, Waldir e Dolores, a quem devo toda minha formação acadêmica e como ser humano, são eles meu modelo de trabalho, dedicação e estudo.

Também agradeço ao meu marido, sem ele eu não teria coragem nem mesmo de iniciar os estudos; às minhas irmãs, pelo apoio e incentivo que me deram durante essa jornada. Sou grata aos amigos mais sinceros, pessoas que contribuíram com a construção do meu conhecimento. Meus sinceros agradecimentos aos colégios envolvidos pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço aos membros da banca examinadora, por terem aceitado compor as etapas de qualificação e defesa deste trabalho e minha orientadora, Alessandra Rodrigues, a quem considero uma excelente profissional, sempre dedicada nas orientações, paciente e exigente quanto à qualidade deste trabalho, pessoa ímpar, que sabe a dosagem entre a crítica construtiva e elogios que elevam a confiança de seus alunos. Enfim, sou grata a todos que me encorajaram e contribuíram para a construção deste trabalho.

RESUMO

As instituições escolares vêm buscando formas de ensino menos engessadas e que promovam aprendizagens mais significativas e duradouras. Nessa direção, a robótica adentra as escolas brasileiras e traz uma proposta de junção entre prática e teoria. Entretanto, nem sempre as atividades de robótica e as ações pedagógicas realizadas nesses projetos envolvem claramente o currículo escolar e podem se tornar, por isso, simples elementos de *marketing* que propagam uma falsa inovação educacional. Nesse cenário, esta pesquisa buscou compreender as possíveis articulações do currículo de Ciências com metodologias ativas voltadas para a robótica educacional. O lócus da investigação é uma escola particular do interior de São Paulo que desenvolve há quatro anos um Projeto de Robótica no Ensino Fundamental I e II. A metodologia apoia-se na abordagem qualitativa e os dados foram obtidos por meio de levantamento documental da Proposta Pedagógica, do Regimento Escolar, da Matriz Curricular e do Projeto de Robótica da escola. Além disso, aplicou-se entrevistas semiestruturadas aos profissionais envolvidos diretamente na condução do projeto. Como resultados do estudo, foi identificado nos documentos escolares a ausência ou lacunas de informações sobre as práticas pedagógicas aplicadas na instituição, sobretudo, no quesito avaliação, não ficando clara a finalidade deste processo no Projeto de Robótica e na Proposta Pedagógica. A pesquisa permitiu compreender melhor a robótica enquanto metodologia ativa, bem como sua relação com o currículo. Notou-se ainda que ocorre a articulação parcial do currículo prescrito à robótica educacional tendo como referência quase exclusiva a BNCC, uma vez que não ocorreu referência ao currículo prescrito local e sua articulação com o projeto. Este estudo espera trazer contribuições para futuras investigações que permeiem a experiência com metodologias ativas, como a robótica, numa perspectiva curricular no âmbito escolar, fortalecendo as discussões acerca da temática.

Palavras-Chave: Metodologias ativas, Robótica, Currículo de Ciências, Educação Básica, Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

School institutions have been looking for ways of teaching that are less rigid and that promote more meaningful and lasting learning. In this direction, robotics enters Brazilian schools and brings a proposal of junction between practice and theory. However, the robotics activities and pedagogical actions carried out in these projects do not always clearly involve the school curriculum and can become, therefore, simple marketing elements that propagate a false educational innovation. In this scenario, this research sought to understand the possible articulations of the Science curriculum with active methodologies aimed at educational robotics. The locus of the investigation is a private school in the interior of São Paulo that has been developing a robotics project in Elementary Schools I and II for four years. The methodology is based on a qualitative approach and the data were obtained through a documentary survey of the Pedagogical Proposal, the School Regulation, the Curricular Matrix and the School's Robotics Project. In addition, semi-structured interviews were applied to professionals directly involved in conducting the project. As a result of the study, the absence or gaps of information about the pedagogical practices applied in the institution was identified in the school documents, especially in terms of evaluation, and the purpose of this process in the Robotics Project and in the Pedagogical Proposal was not clear. The research allowed a better understanding of robotics as an active methodology, as well as its relationship with the curriculum. It was also noted that there is a partial articulation of the prescribed curriculum to educational robotics, with almost exclusive reference to the BNCC, since there was no reference to the local prescribed curriculum and its articulation with the project. This study hopes to bring contributions to future investigations that permeate the experience of active methodologies, such as robotics, from a curricular perspective in the school environment, strengthening discussions on the subject.

Keywords: Active methodologies, Robotics, Science Curriculum, Basic Education, Digital Technologies.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aspectos-base do método montessoriano.....	22
Quadro 2: Procedimentos de Decroly	24
Quadro 3: Técnicas de Freinet	26
Quadro 4: Síntese dos teóricos educacionais e a metodologia ativa na robótica	30
Quadro 5: Experiência acadêmica dos sujeitos de pesquisa	48
Quadro 6: Categorias e conceitos vinculados	51
Quadro 7: Ações propostas para os componentes curriculares	55
Quadro 8: Eixos de trabalho e âmbito de experiências	57
Quadro 9: Conteúdos curriculares nas disciplinas de Ciências e Física	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional
PPP	Projeto Político Pedagógico
REDALYC	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
SciELO	Scientific Electronic Library Online
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

PREÂMBULO	10
1 INTRODUÇÃO	12
2 EDUCAÇÃO, ENSINO E APRENDIZAGEM: OS CAMINHOS DA DIDÁTICA E SUAS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS	15
2.1 John Dewey: a teoria resulta da prática. Educação pelo pensamento, ação e experimentação.....	19
2.2 Maria Montessori: a experiência e o conhecimento como resultado da ação, uma abordagem ativa.....	21
2.3 Ovide Decroly: os interesses naturais e as condições locais do aluno	233
2.4 Celestin Freinet: o caráter comunitário e cooperativo nos complexos de interesse	25
2.5 Seymour Papert: o construcionismo e a utilização da tecnologia educativa	27
2.6 Articulações com o currículo: metodologias ativas com foco na robótica educacional	29
3 O CURRÍCULO ESCOLAR: REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO E A HISTORICIDADE	32
3.1 Questões pertinentes ao campo do currículo: cultura, política, ideologia e poder	345
3.2 Teorias curriculares e discurso pedagógico: uma breve perspectiva tradicional e crítica do currículo ao longo da história	38
3.3 TDIC na educação: o contexto social, a utilização de tecnologias e reflexões acerca do currículo.....	42
3.4 Práticas pedagógicas: utilização da robótica na educação e a questão curricular no processo educativo.....	45
4 PERCURSO METODOLÓGICO	48
4.1 Contexto e sujeitos da pesquisa	48
4.2 Instrumentos e procedimentos da coleta de dados	50
4.3 Procedimentos da análise de dados	50
5 ANÁLISE DOCUMENTAL: O CURRÍCULO PRESCRITO COMO FONTE DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS	53

5.1 Proposta Pedagógica e Matriz curricular.....	54
5.2 O Regimento escolar e a Proposta Pedagógica	58
5.3 Os conteúdos curriculares e o Projeto de robótica	60
5.4 Reflexões sobre o Projeto de Robótica e os documentos institucionais.....	64
6 REFLEXÕES SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS, CURRÍCULO E ROBÓTICA: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DAS ENTREVISTAS	67
6.1 Sobre as compreensões de currículo e seus elementos.....	647
6.2 Sobre as metodologias ativas e as tecnologias	72
6.3 Sobre a intencionalidade pedagógica das práticas de ensino	78
6.4 Sobre as limitações e aspirações pelo aprimoramento no processo educativo por parte dos entrevistados	84
6.5 Sobre as possíveis articulações entre o currículo e as atividades de robótica	88
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	97
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	101
APÊNDICE B - Termo de Anuência da Escola	102
APÊNDICE C - Roteiro da Entrevista Semiestruturada	103

PREÂMBULO

Vivemos em uma sociedade profundamente dependente da ciência e tecnologia, na qual pouquíssimas pessoas sabem alguma coisa sobre ciência e tecnologia.

Carl Sagan

Cresci ouvindo rádio, sentindo o cheiro gostoso de bolo saindo do forno da minha mãe, “Dona Dolores”, boleira de mão cheia que sempre cozinhava ouvindo música. As mídias sempre estiveram presentes na minha infância e na minha adolescência, bem como a curiosidade por aprender coisas novas, habilidade que, com certeza, veio do meu pai “Sr. Waldir”, que sempre parou para ler tudo o que vê pela frente: revistas, anúncios de jornais, comunicados colados nos postes da cidade.

E essa tal curiosidade por ler, ouvir e assistir mídias me levou a fazer faculdade de Comunicação Social no ano de 2011. Eu estava imersa em um ambiente que sempre gostei; TV, Rádio, Revistas, mas faltava algo. Faltava me encontrar com a educadora que existe dentro de mim. Oportunidade que chegou quando comecei a estagiar no Centro Social-Educacional Maria Rita Périllier - CEMARI, projeto social da Faculdade Teresa D’Ávila que me fez descobrir minha verdadeira vocação: a Pedagogia!

Os anos se passaram na faculdade de Comunicação e estar próxima aos jovens participantes do projeto, bem como as iniciativas de acessibilidade digital voltados a pessoas carentes da comunidade (as famosas aulas de informática) fortaleceram em mim o desejo de unir Comunicação e Educação. Por esse motivo, meu trabalho de conclusão de curso de graduação teve como problemática investigar o consumismo na infância.

Depois de formada, atuei por 1 ano em uma empresa multinacional, mas o desejo de estudar Pedagogia e me dedicar por completo a minha vocação como educadora falou mais alto. Pedi as contas do meu emprego, prestei vestibular para Pedagogia e, para minha alegria, passei em 1º lugar, obtendo bolsa de estudos. Voltar às cadeiras da universidade não foi tarefa fácil, mas cada desafio valeu a pena. Terminei a segunda graduação, com um projeto de pesquisa focado em sustentabilidade, em coleta seletiva.

Ainda durante a graduação, surgiu a oportunidade de estagiar no Ensino Fundamental, oportunidade que abracei com muita determinação e gratidão à Instituição que me formou como Bacharel em Comunicação Social. Estava eu, novamente, nos pátios do Colégio Santa Teresa (mesmo prédio da faculdade), desta vez com a possibilidade de colocar em prática tudo o que

aprendi na graduação de Comunicação Social, agora em sala de aula. No mesmo colégio, atuei como assistente de coordenação pedagógica, onde aprendi muito sobre gestão, inclusão e empatia na Educação, valores de Dom Bosco presentes nas instituições salesianas.

Unir Comunicação, Educação e Tecnologia se tornou minha meta. Assim que comecei a atuar com a formação em Pedagogia. Eu tive a oportunidade de fazer o curso de Tecnologias Emergentes na Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI e pude entender ainda melhor o conceito de tecnologia aplicada à educação, bem como seus benefícios não só na vida de alunos e professores, mas de uma comunidade inteira. Hoje, posso perceber que com uma escola cujos alunos são capazes de compreender as mídias que os rodeiam e os professores conseguem usar essas mídias para o aprendizado, caminhamos para uma sociedade com desenvolvimento sustentável e inteligente.

Foi nesse contexto que percebi lacunas na formação dos professores quando o assunto são as tecnologias emergentes, bem como ferramentas de Educomunicação, que podem ser poderosos recursos pedagógicos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Diante deste cenário, ao ingressar como aluna regular no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UNIFEI, já tinha em mente que esse tema faria parte da minha pesquisa, que tem como objetivo investigar se existem possíveis articulações da robótica com o currículo de Ciências.

Sou grata a cada pessoa que faz parte desta jornada, meus pais, em especial minha mãe, que com a maior humildade e amor do mundo, foi no projeto social da faculdade perguntar se não tinham algo para mim no projeto (Mãe, não fosse você, talvez meu encontro com minha vocação tivesse demorado um pouco mais). Aos mestres e alunos que fazem parte desta jornada, o meu desejo para que este estudo possa contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade que valorize e desenvolva, da melhor e mais inovadora forma possível, seus professores.

1 INTRODUÇÃO

No contexto educacional da sociedade contemporânea, a discussão sobre a renovação das práticas educacionais para propor uma educação com mais qualidade parece estar cada vez mais presente nas escolas. A proposta de um ensino menos engessado com o uso de tecnologias procura trazer modificações nas formas de ensinar e aprender.

Nesse sentido de inserção de novas práticas pedagógicas e frente às múltiplas formas de aprendizagem, vem sendo introduzida nas escolas a aplicação da robótica. Uma prática já existente fora no âmbito escolar, que traz como ideia principal o protagonismo dos sujeitos, baseando-se na possibilidade de criar um ambiente de aprendizagem onde seja possível construir, consertar, criar diferentes objetos, utilizando a tecnologia como facilitadora desse processo, considerando assim, a robótica como uma ciência do sistema que interage com o mundo real (MARTINS, 2006). No âmbito escolar, a robótica tem como intenção promover a criatividade e a autonomia dos estudantes, aplicando o conteúdo trabalhado na sala de aula de forma prática e defrontando o aluno com desafios, trazendo uma nova possibilidade de aprendizado (SILVA; SILVA; SILVA, 2018).

Parte elementar da proposta da robótica na educação deve tratar da discussão de uma relação do currículo com as atividades que ocorrem nos espaços e projetos de robótica. Tais atividades deveriam propor e desenvolver meios para apreensão dos conteúdos curriculares, buscando um possível vínculo com o conteúdo abordado em sala de aula. A esse respeito, Blinkstein, Valente e Moura (2020) destacam que determinadas instituições de ensino se apropriam explicitamente do currículo nas atividades extraclasse em conexão com as disciplinas curriculares, já outras instituições apresentam essas atividades de forma vaga, sem uma conexão clara com os conteúdos escolares.

Nesse sentido, estudos (BLINKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020; RAABE; GOMES, 2018) começam a apontar a relevância de um debate sobre o currículo e as propostas que trazem a tecnologia para a educação. Indica-se a importância de repensar as práticas pedagógicas a fim de que sejam consistentes diante de novos movimentos, como a robótica, que possam atender às necessidades do aluno de forma integral, favorecendo sua participação na sociedade de maneira crítica e consciente.

Nesse cenário, parece justificada a relevância deste estudo, que engloba o currículo e as práticas pedagógicas desenvolvidas em projetos de robótica, procurando compreender os desdobramentos da robótica na perspectiva educacional e curricular, uma vez que inserir a

robótica nos processos de ensino e aprendizagem e considerar a formação do aluno, sua criatividade e autonomia na resolução de problemas já tem sido uma prática dos últimos anos (CÉSAR, 2013).

Em verificação na literatura, ocorrida no mês de março em 2021, sobre o recorte abordado nesta pesquisa, realizou-se um levantamento bibliográfico a partir de três bases de dados internacionais, sendo elas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal* (REDALYC), *Education Resources Information Center* (ERIC), que possuem um repertório com grande alcance de produções científicas publicadas em diferentes áreas. Quanto ao lapso temporal, determinou-se os anos 2015-2020, sendo este recorte decorrente da atualidade da temática pesquisada.

Para a pesquisa de artigos, nas bases de dados citadas, a opção “todos os índices” e o mecanismo “busca avançada” foram utilizados em todas as buscas, assim como as palavras “robotic” “education”, “curriculum” com o operador booleano “and”.

Ficou evidente a baixa quantidade (4) de trabalhos publicados entre 2015 a 2020. Tendo em vista o escasso número de trabalhos e a relevância do tema dentro da perspectiva em questão, justifica-se este estudo buscando responder algumas das muitas lacunas ainda existentes. Embora o tema se apresente de forma relevante, a literatura tem mostrado que nem todas as propostas de robótica estão articuladas ao currículo, visto que são poucas as referências sobre como adotar atividades práticas, ligadas à tecnologia e voltadas para o pensamento lógico nas escolas (GOMES et al., 2017, BLINKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020). Nesse contexto, apresentamos o problema de investigação proposto neste estudo: quais são as possíveis articulações das metodologias ativas na robótica com o currículo de Ciências?

Considerando o cenário apresentado, bem como o problema de pesquisa, apresenta-se o objetivo geral do estudo: Compreender as possíveis articulações do currículo de Ciências com metodologias ativas voltadas para a robótica, sedimentadas em favor de um ensino para o aluno desenvolver autonomia e criticidade, em anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, em uma escola particular localizada no interior de São Paulo. Com a realização desta pesquisa pretende-se compreender melhor a relação da robótica com o currículo escolar. Pretende-se, ainda, trazer contribuições ao campo de educação em Ciências, uma vez que tanto na educação em ciências quanto na robótica a reflexão sobre o currículo e um processo de aprendizagem que seja mais significativo se faz necessária. Os resultados deste trabalho podem fortalecer as discussões sobre a temática, reiterando, ainda, que se trata de um movimento recente no Brasil. Portanto,

a pesquisa pode colaborar com outros tópicos que se encontram ainda superficiais no que tange à perspectiva curricular em articulação com a robótica.

Além desta Introdução, esta dissertação está estruturada em mais quatro capítulos. O Capítulo 2 apresenta conteúdos sobre a educação, o ensino e a aprendizagem com foco na didática, ilustrando determinadas tendências pedagógicas e metodologias ativas com abordagens já pensadas há tempos e que influenciam diretamente a educação nos dias atuais, como as concepções de John Dewey, Maria Montessori, Ovide Decroly, Celestin Freinet e Seymour Papert.

No Capítulo 3 são realizadas reflexões sobre o conceito e a historicidade do currículo, questões como cultura, política e ideologia que são pertinentes no campo curricular, uma breve observação sobre teorias curriculares, a perspectiva tradicional do currículo e o discurso pedagógico atual, além do pensamento curricular voltado para a tecnologia, ou seja, reflexões sobre o uso da robótica na concepção curricular.

O percurso metodológico está apresentado no Capítulo 4. Para fins de esclarecimento quanto aos procedimentos adotados durante o estudo, será exposto o contexto da pesquisa, seus sujeitos e os aspectos ético, os instrumentos e procedimentos da coleta de dados, bem como sua análise. Nos Capítulos 5 e 6 estão apresentadas as análises voltadas aos dados documentais da investigação e ao *corpus* composto a partir das entrevistas realizadas com os sujeitos de pesquisa.

Finalmente, no Capítulo 7, apresentam-se as Considerações Finais do estudo.

2 EDUCAÇÃO, ENSINO E APRENDIZAGEM: OS CAMINHOS DA DIDÁTICA E SUAS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS

A educação, no sentido social, tem origem no verbo latino *educare*, que significa alimentar, criar. Educação que é transmitida de uma geração a outra, permitindo a disseminação de valores, costumes e crenças. Pela experiência direta, as crianças aprendem com os adultos: normas, a conduta local, as técnicas de trabalho, as diferentes formas de convívio. A escola surge, portanto, no intuito de organizar, sistematicamente, esses aprendizados promovendo a apropriação do conhecimento acumulado pela humanidade, apresentando-se como uma instituição social. Segundo Haydt (2011), o verbo latino *educare* significa “fazer sair”, “conduzir para fora”, e nessa esfera, o termo “educação” remete à ideia de desenvolvimento das potencialidades de um indivíduo; todavia, tanto no sentido social quanto no sentido individual, a compreensão do termo “educação” direciona-se para a formação do indivíduo. Em tese, conforme esses conceitos, a educação almeja preparar indivíduos para convivência social, promovendo o desenvolvimento do indivíduo, tornando-o crítico diante de suas ações e do meio em que vive.

A habilidade de pensar diferencia o homem de outras espécies, pois este possui a capacidade de ser consciente sobre suas ações no meio, cômico sobre o que ocorre ao seu redor, crítico em relação aos fatos correntes, o que o faz ser capaz de defender e elevar a humanidade (MONTESSORI, 1965). Dessa forma, pode-se depreender que educar pressupõe ações para a socialização, com o intuito de desenvolver competências e habilidades nos indivíduos para possibilitar transformações conscientes e críticas, pessoais e coletivas. A educação tem papel social e universal, uma vez que cada sociedade tem o dever de formar indivíduos e torná-los capazes para uma participação ativa e transformadora em diferentes esferas da vida.

Segundo Libâneo (1996), a educação pode se consolidar em dois aspectos: não-intencional e intencional. Quando a educação é não-intencional, é denominada como sendo uma “educação informal”, ou seja, refere-se às influências sociais, cujo alcance do conhecimento, das ideias e dos valores não estão, necessariamente, ligados a uma instituição e não possuem uma intenção prévia. Já a educação intencional, sobre a qual iremos discorrer, ocorre de forma sistemática, por intenções e objetivos definidos, isto é “[...] há métodos, técnicas, lugares e condições específicas prévias criadas deliberadamente para suscitar ideias, conhecimentos, valores, atitudes, comportamento” (LIBÂNEO, 1996, p. 18). E desta última, advém a ideia da escola, um ambiente com intencionalidade pedagógica, com objetivos e

conteúdos de ensino, uma estrutura previamente organizada, na qual Dewey (2011) acredita ser possível propagar às novas gerações informações e habilidades produzidas no passado.

Com esses pressupostos, institui-se um campo de estudos consubstanciado em disciplina que se ocupa dos conteúdos de ensino na construção do conhecimento: a Didática, uma ramificação específica da Pedagogia que tem como objeto de estudo o ensino (HAYDT, 2011). Esta disciplina, destinada à formação inicial e continuada docente, considera a importância da dinâmica entre o ensinar e o aprender. Segundo Libâneo (1996), o ensino considera em todo o seu conjunto os conteúdos de um programa, os livros didáticos, métodos e formas organizativas do conteúdo, as atividades do professor e do aluno, as diretrizes que regulamentam esse processo, tendo como foco a assimilação de conhecimento e o desenvolvimento de competências e habilidades por parte do aluno, levando-o a desenvolver suas capacidades cognitivas. Isto posto, a Didática se apresenta, portanto, como sendo uma ação planejada do ensino.

Haydt (2011) afirma que todo sistema de educação está pautado numa relação direta entre homem e mundo. Nesse contexto, a Filosofia possui referência marcante, pois busca compreender o pensamento humano e colabora para uma reflexão sobre a educação na formação humana. A Didática, por sua vez, recebe influências dos aspectos filosóficos e, a partir de seu desenvolvimento, determinadas tendências pedagógicas voltadas para a filosofia surgiram, colaborando para a investigação sobre a ligação entre ensino e aprendizagem no âmbito da educação intencional.

Os alicerces da Didática iniciam-se com os estudos de Comenius, no século XVII, que preconizava a inclusão dos fenômenos físicos nos currículos e nos livros escolares e “[...] desenvolveu ideias para a prática educativa nas escolas, numa época em que surgiam novidades no campo da Filosofia” (LIBÂNEO, 1996, p. 58). Considerado o Pai da Didática, Comenius (1592-1670) foi um filósofo tcheco que combateu o sistema medieval na educação, considerando-o elitista e estritamente responsabilidade da Igreja. As escolas medievais funcionavam anexas às catedrais ou às escolas monásticas e mosteiros.

Outros pensadores – como Rousseau (1712-1778), Pestalozzi (1746-1827) e Herbart (1776-1841) – também trouxeram ideias que tiveram influências significativas na Didática. Não se pode afirmar que Rousseau tenha elaborado uma teoria específica de ensino; entretanto, suas ideias sobre despertar o gosto pelo estudo, a centralidade no interesse do aluno, a organização do estudo e seu desenvolvimento colaboraram para o método intuitivo. Pestalozzi defendia a educação como um veículo para a reforma social e refletia sobre o senso de observação dos

alunos pelos sentidos (intuição). Da análise de objetos, fundamento da natureza de seus métodos, Pestalozzi baseava-se em aglutinar atividades intelectuais com trabalhos manuais, combinando-os de forma integrada. Também, Johann Friedrich Herbart, baseando-se nas ideias de Pestalozzi, criou seus próprios princípios educacionais e sua teoria consistia numa função assimiladora, cuja essência fazia-se por introduzir ideias na mente dos alunos, chamando a atenção destes para que fosse possível a assimilação de novos conceitos. Para Herbart, a atenção dos alunos era um elemento essencial para assegurar que novas ideias fossem integradas a outras já existentes, vindo o interesse como um elemento fundamental para a aquisição de novas ideias (LIBÂNEO, 1996; HAYDT, 2011).

As concepções pedagógicas desses pensadores configuram a denominada Pedagogia Tradicional, que se caracteriza pela tradição das certezas acumuladas pela humanidade, uma espécie de repasse das ideias do professor para o aluno, que deveria compreender e reproduzir o ensino transmitido. Nesse sentido, a tendência pedagógica tradicional atribui ao ensino uma disseminação de conhecimentos decorados pelos alunos, sem a necessidade de estabelecer sentido com o contexto social em que estão inseridos, sem debates ou questionamentos. A atividade de ensinar, nesta tendência, cabe somente ao professor e centra-se no pressuposto de que, ao ouvir e repetir, o aluno consiga reproduzir o que lhe foi passado, seja pelos questionamentos do professor ou pela prova, pontual e estanque. A aprendizagem do aluno consiste em seguir modelos que devem ser repetidos para atingir um ideal. A ambiência de aprendizagem volta-se para como o professor comunica o conteúdo e não como aluno absorve e reflete sobre esse conteúdo. A presença de métodos intuitivos prevalece, fortemente, e “[...] o aluno é, assim, um receptor da matéria e sua tarefa é decorá-la” (LIBÂNEO, 1996, p. 64).

Este modelo didático, da Pedagogia tradicional, que vem sendo adotado pelas escolas desde o século XVIII até os dias atuais, coloca a escola diante de crises, que não colaboram para a qualidade do ensino. Portanto, diante da necessidade e no esforço de uma renovação educacional, no final do século XIX, surge a Escola Nova, um movimento que recebeu diferentes denominações: Escola Nova, Educação Nova, Pedagogia Ativa, Escola do Trabalho, cujos princípios foram gestados a partir de uma pedagogia ativa, dos métodos ativos (LIBÂNEO, 1996). O termo trazia como essência uma renovação na forma de tratar os problemas da Educação, sugeria uma participação ativa e constante dos alunos e opunha-se à passividade. O empirismo e a rotina deveriam desprender-se da Pedagogia e da Didática, considerando o aluno como principal sujeito da aprendizagem, o centro da educação que se volta para um aluno ativo e investigador, segundo Libâneo (1996). O movimento da Escola

Nova agitou a Educação, na medida que visava à valorização dos métodos e das técnicas de ensino dentro de uma concepção que não se mostra como pronta e acabada.

Ao longo dos anos houve importantes influências para a Escola Nova, pioneiros que em sua atuação acrescentaram conceitos relevantes à renovação educacional, entre eles, John Dewey (1859-1952), um filósofo norte-americano que defendia uma educação por meio da ação. Maria Montessori (1870-1952), educadora, médica e pedagoga italiana, que também trouxe contribuições com seu método educativo cujo destaque era a importância da liberdade, da atividade e do estímulo para o desenvolvimento físico e mental das crianças.

Outros contributos vieram dos conceitos de Célestin Freinet (1896-1966), pedagogo francês que procurou criar seu próprio instrumento de trabalho, um movimento de caráter comunitário e cooperativo. Freinet tem sido presente como referência na Pedagogia, pois suas propostas continuam a ter grande ressonância na educação dos dias atuais (HAYDT, 2011). As contribuições da mesma forma vieram de Ovide Decroly (1871-1932), professor e pedagogo belga, que é considerado precursor dos métodos ativos na educação, devido a sua ação didática centrada no aluno e sua visão do todo, seus contributos também são considerados relevantes até os dias atuais. Grandes contribuições também vieram de Seymour Papert (1928-2016), matemático e pioneiro da inteligência artificial, tal como precursor da computação educacional, Papert foi visionário quanto à tecnologia educativa e sua teoria construcionista destacava a construção do conhecimento realizada pelo próprio aluno com o auxílio das tecnologias.

Tais referências de pensadores fazem-se necessárias para que se possa perceber que sempre houve, de algum modo, a preocupação com a inovação no ensino, sendo importante pontuar que os sistemas – como o escolar – se configuram, essencialmente, impermeáveis às mudanças estruturais e, principalmente, conceituais. Assim, mudanças educacionais profundas e significativas são lentas. Estudiosos de diversas áreas do conhecimento dedicaram-se a pensar diretrizes educacionais mais alinhadas com as mudanças da sociedade e o trabalho desses pensadores motiva educadores, até hoje, a buscarem formas de renovação na Educação. Parece pertinente, dessa forma, deter-se nesses preceitos educacionais clássicos, pois eles são alicerce de construções de mudanças ao longo dos processos educacionais. O diálogo com os clássicos a serem detalhados nas próximas seções deste capítulo colabora para a reflexão sobre novas práticas educacionais que estão surgindo nas escolas, por meio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

2.1 John Dewey: a teoria resulta da prática. Educação pelo pensamento, ação e experimentação

John Dewey (1859-1952) exerceu grande influência na Pedagogia, fazendo parte do movimento denominado Escola Nova, ou Educação Progressiva. Sua corrente filosófica correspondia ao instrumentalismo, isto é, as ideias só possuem importância à medida que servem de instrumento para resolução de problemas. A ação é um ponto destacado em seus contributos, pois, segundo Dewey (1976), ela precede ao conhecimento e ao pensamento e é inerente à natureza humana. Nesse sentido, a educação pela ação torna-se um eixo central do desenvolvimento humano, portanto, antes do pensamento de um indivíduo existe a ação, o homem é um ser que age no meio. Sendo assim, a teoria resulta da prática, o que remete à ideia de que o ensino e o conhecimento devem estar ligados a uma ação, à prática e à experiência. Isto posto, verifica-se que a ação, em si, requer reação a uma demanda existente no contexto da aprendizagem, justificando a máxima pedagógica de que “[...] a escola não é uma preparação para a vida, é a própria vida” (LIBÂNEO, 1996, p. 62).

Se a escola, como lócus do ensino sistematizado, é a própria vida, pressupõe-se que este segmento social oportunize interações com o meio (o cotidiano do aprendiz). Nessa direção, a escola não é vista como um segmento social isolado, pois, seu “[...] principal propósito ou objetivo é preparar o jovem para as suas futuras responsabilidades e para o sucesso na vida” (DEWEY, 1976, p. 4). A educação na escola, portanto, não se trata de reprodução do conhecimento, mas da preparação desse aluno para transformação do meio. Cabe destacar que, na pedagogia tradicional, não é preocupação fundamental do ensino a familiarização do professor com as condições históricas, econômicas, físicas da comunidade na qual insere-se a escola, espaço de sua docência, para poder utilizar todas essas informações como um recurso educativo (DEWEY, 1976).

Em um novo formato, a escola não deve instituir um saber pronto e acabado, mas oportunizar o que se denomina atividades de pensamento, estimulando pensamentos reflexivos sobre suas ações, relacionando causas e consequências, fatos e objetos, colocando em evidência o ensino pela ação. Por meio da experiência de vida e seus contextos, o aprendiz, ao vivenciar a escola, colabora para a construção dos processos educativos, absorve conhecimento, reflete sobre seu contexto e gera conhecimentos. Para Dewey (1976), torna-se necessário colocar o ambiente escolar o mais próximo de uma comunidade real, depreendendo do entorno escolar as possibilidades efetivas curriculares para a abordagem dos conteúdos eleitos como necessários

a serem ensinados e aprendidos. As atividades devem estar associadas ao conteúdo ensinado, para que este faça sentido para o aluno, levando-o a compreender conceitos mais complexos em situações de experimentação. Nesse contexto, o aluno tem a chance de testar suas ideias frente a problemas reais propostos, como ocorre em espaços sociais reais fora da escola.

Finalmente, o plano geral de organização da escola (por isto quero significar as relações dos alunos uns com os outros e com os professores) faz da escola uma instituição radicalmente diferente das outras instituições sociais. Imaginemos a sala de aula comum, seus horários, esquemas de classificação, de exames e promoção, de regras de ordem e disciplina [...]. Se contrastarmos a cena da escola com o que se passa na família, por exemplo, perceberemos o que procurei significar ao dizer que a escola fez-se uma espécie de instituição radicalmente diferente de qualquer outra forma de organização social (DEWEY, 1976, p. 4).

Dewey (1976) evidencia a importância da escola como sendo a própria vida e coloca a experiência sensorial também como meio educativo, ou seja, o aluno não precisa estar necessariamente em sala de aula para construir o conhecimento. Sua experiência fora da sala de aula, no ambiente escolar, oportuniza o conhecimento pela ação, criando diversas relações significativas com o mundo. Trata-se de uma forma de agir reflexiva sobre o mundo, onde a experiência é vista como quebra no cotidiano escolar, pois, é fato que “[...] a experiência alarga, deste modo, os conhecimentos, enriquece o nosso espírito e dá, dia a dia, significação mais profunda à vida” (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010, p. 37).

Quando os alunos estão em grupo, o que ocorre é uma discussão sobre suas ideias a partir de uma questão, eles colaboram uns com os outros, permitindo que surjam discussões coletivas partilhando-se diferentes experiências e fazendo com que a aprendizagem ocorra, ou seja, aprende-se a pensar vivenciando-se. Dessa forma, os conhecimentos adquiridos passam a fazer mais sentido para o aluno: “[...] o que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso seu sentido e seu valor” (WESTBROOK; TEIXEIRA, 2010, p. 49). Na visão de Dewey (1976), o verdadeiro controle da atividade social dos alunos se dá por meio da cooperação, de sua participação com outras pessoas em atividades comuns.

John Dewey foi, com suas contribuições, um marco para o pensamento educacional. Em suas proposições didático-pedagógicas, o processo do pensamento, a experiência e a ação são colocadas num papel central de sua teoria, uma vez que, segundo Dewey (1976), não se aprende apenas por demonstração, mas pela experimentação e pela ação. Ao propor a problematização no ensino, o professor estaria valorizando a capacidade de pensar do aluno e unindo a teoria à prática. Nessa direção, o arcabouço teórico construído por Dewey tem estreita relação com propostas educacionais mais atuais, como as metodologias ativas e a robótica na educação.

2.2 Maria Montessori: a experiência e o conhecimento como resultado da ação, uma abordagem ativa

Maria Montessori (1870-1952) criou um procedimento didático que buscava facilitar a aprendizagem. Com o passar dos anos, esses mecanismos de ensino foram ampliados e originou-se, então, o método Montessori, que foi um dos primeiros sistemas didáticos voltado ao planejamento individualizado. Montessori expressava-se ciente da importância de criar um método levando em consideração sua relevância para ciência, ou seja, aplicável em situações diversas de ensino e aprendizagem, partindo de uma vivência experimental.

Segundo Montessori (1965), o método não continha nada de específico, apenas princípios de uma educação mais racional baseada no princípio biológico do crescimento, ou seja, no respeito ao crescimento infantil e individualizado. Nesse sentido, a liberdade torna-se um preceito relevante em seu método, não de maneira desordenada, mas de forma a ser vista como libertação da criança frente a obstáculos que a impedem de se desenvolver. Trata-se de uma condição de expansão da vida, cuja educação deve deixar a criança à vontade para formar-se de maneira integral. A fim de exemplificar o sentido de liberdade no ambiente escolar, Montessori (1965) evidencia que carteiras fixas, prêmios ou castigos devem ser eliminados: “Não devemos, pois, partir de ideias preestabelecidas sobre a psicologia infantil, mas sim de um método que permita plena liberdade à criança [...]” (MONTESSORI, 1965, p. 26).

Uma preocupação constante da educadora era relativa ao ambiente, que deveria proporcionar liberdade para a criança, para sua espontaneidade, um espaço que lhe permitisse agir de forma inteligente.

As crianças, movimentando-se, deslocarão mesas e cadeiras, provocando barulho e desordem. Isto, porém, não passa de preconceito, análogo à crença que muitas gerações alimentaram sobre a necessidade de enfaixar os recém-nascidos e encerrar os bebês em caixotes para ajudá-los a ensaiar os primeiros passos; análogo, igualmente, à crença moderna de que, na escola, os bancos devem estar pregados ao pavimento (MONTESSORI, 1965, p. 44).

Quando pensava na mobilidade dessas crianças, a autora o fazia de forma ampla, na mobilidade durante todo o tempo de aula. Sua visão quanto à mobilidade traz à criança habilidades que lhes serão úteis fora do contexto escolar. Haydt (2011) apresenta outros princípios básicos, além da liberdade, que nortearam o trabalho montessoriano: a atividade, a vitalidade e a individualidade, três elementos que, segundo a autora, merecem destaque, pois a

atividade é vista como sendo um ato físico, mental e reflexivo, ou seja, trata-se de uma manifestação cujo objetivo cerca a aprendizagem na perspectiva ativa, sem passividade. A vitalidade entende a vida e o desenvolvimento como sendo um bem supremo, considerando e respeitando todas as etapas da vida, que devem ser vividas de forma plena. E, por fim, a individualidade, que visa respeitar as diferenças de cada indivíduo, desenvolvendo seu caráter e sua personalidade.

A palavra educar corresponde, na visão montessoriana, a uma educação que tem como pressuposto as situações de busca, de pesquisa, de experiências afeitas ao comportamento científico. Montessori (1965) preocupava-se com um novo modo de educar, no qual compreender instruções necessitava ser pertinente ou relevante ao aluno no processo de aprendizado, caso contrário, apenas o afastaria. Nesse sentido, por meio de experiências e exercícios individuais, a escola seria capaz de proporcionar ambientes que estimulassem e motivassem o aluno.

Outro ponto importante no método montessoriano corresponde aos conteúdos a serem abordados em aula; estes diretamente ligados ao uso de materiais. Na perspectiva de Montessori, o uso do material traz possibilidades de abrangência para construção de conceitos e por meio dele é possível impulsionar o raciocínio lógico, assim como acontece na robótica.

Para melhor representar os aspectos básicos do método e os possíveis meios para alcançá-los, com o intuito de se refletir quanto a competências e habilidades necessárias ao ensino de programação e robótica na contemporaneidade, é pertinente a observação do Quadro 1, cujos conceitos baseiam-se em Haydt (2011).

Quadro 1 - Aspectos-base do método montessoriano

Educação dos Sentidos	Por meio de jogos sensoriais, uso de material didático próprio.
Educação do Movimento	Por meio da prática de exercícios físicos e rítmicos, com uso do “exercício da linha” - a criança anda ao som de uma música sobre uma linha elíptica, desenhada no chão.
Educação da Inteligência	Acontece por meio de lições e exercícios sistemáticos, usando materiais para concretizar os conteúdos a serem assimilados.
Prática da “Aula do Silêncio”	Por meio da percepção auditiva, através do silêncio visa desenvolver-se a capacidade de atenção e autodisciplina.
Exercícios de Vida Prática	Auxilia na aquisição de noções referentes aos cuidados com a própria pessoa e com o ambiente em que está inserida.

Fonte: Autoria própria. Adaptado de Haydt (2011)

Em muitos âmbitos, o método de Montessori trouxe contribuições para a educação, pois destacou novas formas de ensinar, abrindo possibilidades para diferentes formas de aprender.

As diversificadas metodologias atuais que utilizam aula invertida, solução de problemas e tempestade de ideias são exemplos de ações que se aproximam das concepções de autonomia, prática e liberdade do método montessoriano.

Para Montessori, o conhecimento segue em decorrência da ação, ou seja, os conhecimentos são organizados no intuito de levar experiência aos alunos (SILVA, 2014). Sua abordagem é ativa e, assim como John Dewey, para Montessori a sala de aula não deve ser fator limitante para a construção do saber, pois não há um lugar específico para realizar tal ação. Sua proposta personalizada difere-se da de Dewey, uma vez que este propõe a todo processo educativo a cooperação e a realização de atividades comuns. Entretanto, ambos concordam com uma abordagem que ressalta a importância do aprender a resolver conflitos e problemas.

2.3 Ovide Decroly: os interesses naturais e as condições locais do aluno

Ovide Decroly (1871-1932) também foi considerado um dos pioneiros da Educação Nova. Sua teoria pedagógica sustentava-se na autoeducação, sendo, portanto, evidenciada a necessidade do interesse por parte do aluno. Seu método ficou conhecido como “centros de interesse”. Cada “centro de interesse” corresponde e modifica-se de acordo com o interesse do aluno, parte efetiva crucial para consolidação do conhecimento. Em seu método não há fragmentação de disciplinas e assim o conteúdo revela-se de forma unificada: “[...] o conhecimento se apresenta de forma integrada, sendo percebido em sua unidade. Os ‘centros de interesse’ integram as atividades discentes e criam um laço de união entre os conteúdos, fazendo-os convergir para um mesmo centro ou eixo de trabalho cognitivo” (HAYDT, 2011, p. 126).

Seu sistema pedagógico possuía determinados procedimentos, mas estes não deveriam ser colocados como prescrição absoluta de sucesso. Os procedimentos deveriam ser adaptados de acordo com as particularidades de cada indivíduo. A base do conhecimento girava em torno da vida em unidade, por isso, os assuntos deveriam ser apresentados em seu todo, não em disciplinas. O conteúdo deveria ter significado para os alunos, respeitando sua individualidade e necessidade. O método de “centros de interesse” é dividido em três etapas: (I) observação, (II) associação e (III) expressão. Na etapa da *observação*, os alunos entram em contato com o objeto, com os fenômenos e acontecimentos.

Os exercícios de observação estimulam e apelam para a linguagem e o cálculo, pois o ato de observar gera outras operações mentais, como comparar, estabelecer semelhanças e diferenças, classificar, ordenar, contar, medir, pesar. Os exercícios de observação estão relacionados também ao trabalho de aquisição de vocabulário e às atividades de leitura e escrita (HAYDT, 2011, p. 126).

Na etapa da *associação*, os alunos fazem relação do novo conteúdo com o tempo e o espaço no qual estão inseridos. Na etapa da *expressão*, através da mediação pedagógica, acontece a manifestação do pensamento de diferentes formas, por meio da música, da escrita, da linguagem corporal e outras atividades ligadas a operações mentais – o que remete, atualmente, aos multiletramentos exigidos para o uso das TDIC. Os “centros de interesse” devem fazer parte do cotidiano do aluno, sendo este um caminho, não um fim. Segundo Haydt (2011), esse foi apenas um dos procedimentos aplicados por Decroly. No Quadro 2, a seguir, é possível observar mais detalhes sobre seus procedimentos:

Quadro 2 - Procedimentos de Decroly

Organização de Classes Homogêneas	O ensino e a aprendizagem deveriam variar de acordo com as características de cada classe.
Diminuição do Número de Alunos	O número deveria ser menor na classe para melhor atender à individualidade de cada aluno.
Reformulação do Programa Escolar	Com a evolução dos interesses do aluno, haveria de acontecer naturalmente uma reformulação no programa proposto.
Centro de Interesses	Método globalizado, as atividades integradas e os conteúdos escolares associados aos interesses do aluno, às suas necessidades.

Fonte: Autoria própria. Adaptado de Haydt (2011).

Segundo Haydt (2011), a adaptação era fundamental e considerar as necessidades individuais de cada aluno era olhar atentamente para seu processo de aprendizagem e obter resultados satisfatórios. No método de Decroly, portanto, há a necessidade de integrar os conteúdos às ações educativas. Não faz sentido, na perspectiva biológica de formação, separá-los. O autor era adepto a empregar, nos seus procedimentos, a ludicidade, ou seja, os jogos, a gamificação, brinquedos e instrumentos com funções educativas, como hoje podemos citar os componentes eletrônicos na robótica para fins educativos.

Apesar de seu método estar associado a procedimentos de ensino e aprendizagem individualizantes, a ideia de que a escola estaria relacionada à vida vai ao encontro dos pressupostos de John Dewey. O lema de Decroly era “uma escola para a vida e pela vida”

(HAYDT, 2011, p.124), e assim como Maria Montessori, para Decroly a concepção do sistema pedagógico constituía-se em princípios e não em normas ou regras que poderiam ser pontuadas, exclusivamente, em obras impressas, pois não se tratava de um programa, mas da ação prática diária junto aos alunos. Um segundo ponto em comum com Montessori diz respeito à concepção educativa biológica, ou seja, à ideia de que o ensino deve respeitar as necessidades de cada aluno, propondo, desta forma, um ensino individualizado.

2.4 Celestin Freinet: o caráter comunitário e cooperativo nos complexos de interesse

O educador francês Celestin Freinet (1896-1966), em 1920, foi nomeado professor adjunto de uma escola rural, no sul da França, e desde então, seus esforços centraram-se em encontrar novas formas de ensinar. Seus contributos não se mostram como um método estruturado, ou princípios pré-estabelecidos no esforço de aprimorar a prática docente, como o próprio reafirmava. O cerne da questão transitava em elaborar, de forma conjunta, os próprios instrumentos de trabalho, considerando o meio estabelecido, ou seja, o contexto social. Seu movimento possuía um caráter comunitário e cooperativo, onde o aluno devia ser estimulado a comunicar-se com os outros indivíduos.

Importante destacar que Freinet desejava romper com o distanciamento entre a escola e o meio social. Sua ideia consistia em reconstituir a continuidade entre a vida e a escola, por isso considerar o meio em que se está inserido era uma das responsabilidades que o educador francês assumia, uma vez que “[...] a educação deve considerar e aproveitar as características do meio em que está inserida, pois a reforma da escola e a sociedade são inseparáveis” (HAYDT, 2011, p. 162).

A partir das ideias do “centro de interesse” de Decroly, Freinet desenvolveu os “complexos de interesse”, nos quais temas relevantes e de interesse coletivo eram sugeridos para discussão com os alunos. Os interesses do estudante, na visão freinetiana, deveriam ser priorizados e o professor, por sua vez, deveria considerar as manifestações dos alunos como sendo uma resposta legítima do interesse ao que é aprendido, deixando-os se expressarem de forma espontânea. Por meio da produção livre, o educador francês propôs diversificadas técnicas por meio das quais assuntos do interesse do estudante e de sua realidade social eram colocados em pauta. Freinet conhecia, a partir das criações espontâneas, o modo de aprendizagem de cada aluno, encorajando-os à produção autoral (IMBERNON, 2010).

Os recursos audiovisuais foram incorporados, trazendo à didática uma renovação educacional. Técnicas como a projeção de filmes, a utilização de bibliotecas escolares, que estariam disponíveis para consultas e pesquisas, trabalhos como conversas, desenhos, pequenos textos, narração oral e os fichários, que surgiram no intuito de promover assuntos de interesse dos alunos. Atualmente, determinadas redes sociais, *blogs* e narrativas digitais são exemplos de recursos pedagógicos e tecnológicos utilizados nas escolas a fim de promover a representação do conhecimento por meio de uma linguagem mais próxima do aluno.

As fichas, propostas por Freinet, eram de três tipos: (I) documentação, onde haveria um tema que traria mais informações e aumentaria o repertório do estudante; (II) exercícios, que desenvolveria a aprendizagem individual e; (III) a autocorreção, que ofereceria a solução e explicação dos problemas. O método de cálculo era apoiado em problemas da rotina do estudante, assim como em outras disciplinas, que também utilizavam essa mesma caracterização. Com isso, o entusiasmo do aluno frente a um conteúdo era ampliado, pois seu interesse era estimulado (HAYDT, 2011). Provas e exames eram eliminados, ao passo que as atividades no plano de trabalho, realizado pelos próprios alunos, possibilitavam analisar o desenvolvimento contínuo do processo de aprendizagem. O Quadro 3, a seguir, apresenta algumas técnicas propostas por Freinet.

Quadro 3 - Técnicas de Freinet

O tateamento experimental	Trata da aprendizagem por meio da experimentação, buscando maneiras eficientes de ensinar e respeitando o ritmo de aquisição do conhecimento de cada indivíduo.
A educação do trabalho	A relação do homem com o mundo físico e social acontece através do trabalho. A educação não pode estar dissociada desta conexão, portanto, a atividade manual é tão importante quanto a intelectual.
A cooperação	A construção de relações que acontecem no meio social e na escola permitem a valorização dos envolvidos no processo educativo, a cooperação numa perspectiva de mudança nas condições de trabalho.
A importância do ambiente escolar e social	Ocupa-se da aproximação entre escola e meio social, sentido de continuidade entre a vida e a escola, a educação aproveitando-se do meio para reformar-se, sendo a escola e o social duas esferas inseparáveis.
A necessidade de criar materiais para otimizar essas ideias na prática educativa	A criação dos próprios materiais para o trabalho educativo para o aperfeiçoamento da prática docente.

Fonte: Autoria própria. Adaptado de Imbernón (2010).

As ideias de Freinet aproximam-se das de Maria Montessori quanto ao uso de materiais didáticos: “[...] a aplicação de uma nova educação somente seria possível se na escola existisse a possibilidade de contar com um material didático que promovesse a atividade dos alunos” (IMBERNON, 2010, p. 22). Também se aproximam dos conceitos de Decroly quanto aos centros de interesse. Entretanto, afastam-se ao pontuar que o aluno deveria não apenas ter conhecimento sobre o meio, mas agir sobre ele e transformá-lo. A colocação de Freinet de que a escola deve ser para a vida difere-se da perspectiva de Dewey, que dizia que a escola é a própria vida e não a preparação para a vida.

Freinet trouxe novas perspectivas ao ensino e à aprendizagem colaborando com o processo educativo, adequando suas técnicas às mudanças sociais, tanto que foi chamado de “professor do povo”, pois apresentou suas técnicas para todas as pessoas, sem exceção (IMBERNON, 2010). Até os dias atuais suas técnicas são utilizadas e novamente adaptadas às mudanças sociais. Portfólios e narrativas digitais, *blogs*, plataformas de gamificação e diversificados recursos pedagógicos que utilizam TDIC apresentam-se como possibilidades para promover a aprendizagem a partir de uma perspectiva freinetiana.

2.5 Seymour Papert: o construcionismo e a utilização da tecnologia educativa

Considerado precursor do uso da tecnologia digital para a educação, Seymour Papert (1928-2016), matemático e educador estadunidense, nasceu na África do Sul. Pesquisou o uso pedagógico do computador como recurso educacional, criou uma linguagem de programação chamada LOGO, em 1967, que tinha como objetivo facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos, geométricos e o raciocínio lógico, desenvolvendo junto a esse propósito a programação em computadores (HAYDT, 2011).

Seus contributos buscavam solidificar o conhecimento de forma concreta, por meio de uma construção ativa do aprendizado, que fizesse sentido para o aluno. Por intermédio do computador e de uma linguagem adaptada, os alunos teriam interesse em aprender e outras aprendizagens poderiam ser também contempladas.

Uma das ideias básicas de Papert é que a tecnologia computacional pode prover as crianças com novas possibilidades de aprender, pensar e crescer tanto cognitivamente como emocionalmente. O computador é um instrumento interativo, pois podemos nos comunicar com ele por meio da linguagem computacional. Assim, ele pode ser um interlocutor de matemática e de línguas. As crianças gostam de se comunicar com o computador. Quando esta comunicação ocorre, elas aprendem matemática como uma língua viva. Esta comunicação pode também ajudar a desenvolver formas de

pensamento e, desse modo, facilitar o processo de outras aprendizagens (HAYDT, 2011, p. 207).

Papert (1985) defendia a possibilidade de outras aprendizagens através do computador, mas não considerava o aparato tecnológico como solução final da educação. Outras aprendizagens abrangiam diferentes esferas, como questões culturais e filosóficas, que poderiam ser privilegiadas com o uso do computador. Para o autor, “[...] o computador não é uma cultura em si mesmo, mas serve para promover diferentes perspectivas culturais e filosóficas” (PAPERT, 1985, p. 49).

Seus estudos tiveram influência diretas de Jean Piaget, no Centro de Epistemologia Genética de Genebra, e sua teoria construcionista da aprendizagem propunha a participação ativa do indivíduo no momento da aquisição do aprendizado. Papert (1985) considerava o conhecimento prévio da criança, ou seja, seu aprendizado nato, pois reconhecia que esta já era, antes da escola, uma construtora de seu próprio aprendizado: “[...] devemos perguntar por que alguns tipos de aprendizado ocorrem tão cedo e espontaneamente enquanto outros ficam mais atrasados ou jamais acontecem sem que sejam submetidos deliberadamente a uma instituição formal” (PAPERT, 1985, p. 20).

Atualmente, determinadas metodologias que utilizam TDIC são abordadas nas escolas, pois fazem uso de plataformas de programação em blocos ou o uso de materiais eletrônicos, que são adaptados para crianças e adolescentes, como: *Scratch*, *Blockly*, *Tinkercad*¹ para iniciantes ao Arduíno², ou ainda ferramentas como placas de programação, diferentes sensores, baterias, *leds* e motores. Tais ferramentas possuem o intuito de facilitar a compreensão dos alunos diante de conceitos matemáticos e científicos, justamente o propósito de Papert (1985), que previa uma educação lógico-matemática adaptada e concreta.

Os pressupostos de Papert (1985) aproximam-se das percepções de Montessori e Freinet no que tange à questão de materiais como recursos pedagógicos, ainda que tecnológicos. Na visão papertiana, os materiais possuem um papel significativo, uma vez que tendem a possibilitar uma compreensão abrangente sobre conceitos abstratos e mais complexos, pois “[...] sem o incentivo ou os materiais para construir formas poderosas e concretas para se pensar problemas que envolvem sistematização, as crianças são forçadas a abordá-los de maneiras

¹ O *Scratch* é uma plataforma com linguagem simples de programação em blocos; o *Blockly*, por sua vez, é uma plataforma *Google* para programadores iniciantes; já o *Tinkercad* é um *Software* simulador de circuitos elétricos para projetos 3D.

² Arduíno é uma placa de prototipagem eletrônica que pode ser conectada a um computador ou uma rede para o recebimento ou envio de dados.

tateantes e abstratas” (PAPERT, 1985, p. 39). Papert (1985) trouxe contribuições para a esfera educacional, pois propiciou com seus estudos novas possibilidades para a aprendizagem na cultura digital em que estamos inseridos.

Com suas contribuições, pode-se perceber que computadores e outros aparatos tecnológicos podem ser aplicados não somente para oferecer instruções ou apenas informações, mas apresentam-se como uma possibilidade efetiva de contribuir para a aprendizagem.

2.6 Articulações com o currículo: metodologias ativas com foco na robótica educacional

Por muito tempo no contexto educacional as metodologias passivas estiveram presentes nos processos de ensino. Na metodologia mais passiva, associada a abordagens pedagógicas entendidas como tradicionais, o aluno mostra-se passivo, ou seja, sua compreensão sobre os conteúdos abordados tende a ser superficial, uma vez que sua ação sobre o que lhe é ensinado é quase inexistente. Nessa perspectiva, o aluno ausenta-se do processo de ação sobre o meio, recebendo passivamente as informações do professor.

Com propostas contrárias a esse modelo, a metodologia ativa sugere que o indivíduo se torne ativo nos processos de ensino e aprendizagem, pois seus saberes prévios são considerados e a autonomia o levará a aprender e a articular os conhecimentos da escola com sua vida cotidiana. Sua motivação leva-o ao engajamento nas atividades propostas, permitindo com que ele mesmo seja responsável por organizar seu processo de aprendizado, em conjunto com os outros alunos e o professor (FREIRE, 1996).

Nessa abordagem, o educador, por sua vez, deve respeitar a autonomia do aluno, sua identidade, entendendo que “[...] ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é a ação pela qual um sujeito criador dá forma, alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças, não se reduzem à condição de objeto, um do outro” (FREIRE, 1996, p. 12).

Segundo Bacich e Moran (2018), diante de experiências pedagógicas que estimulam o interesse do aluno, a prática docente enriquece os processos de ensino e aprendizagem, fazendo com que o aluno pense sobre sua ação, juntamente com os outros, ou seja, aprendendo de forma colaborativa e adquirindo autonomia por meio de “[...] práticas que incitam a curiosidade, propõem desafios e engajam os estudantes em vivências de fazer algo e pensar sobre o fazer, propiciando-lhes trabalhar em colaboração e desenvolver a autonomia nas tomadas de decisão” (BACICH; MORAN, 2018, p. 17). As afirmações de Bacich e Moran (2018) reforçam o que

foi descrito nas seções anteriores deste capítulo sobre as ideias de Dewey, Montessori, Decroly, Freinet e Papert, pois todos eles já discutiam uma ruptura das abordagens tradicionais, não se tratando, portanto, de uma nova metodologia.

Segundo esses teóricos, o aluno deve ser um sujeito participativo e ativo, a didática para os processos de ensino reflete diretamente na concretização de seu aprendizado, estimulando, conseqüentemente, seu interesse pelo que é ensinado. Tais atividades propõem a ação do aluno no meio, sua participação na construção de seu conhecimento – assim como propõem as denominadas “metodologias ativas” atualmente.

A seguir, o Quadro 4 apresenta uma síntese das principais ideias dos teóricos destacados neste capítulo e uma possível associação com metodologias ativas voltadas para projetos em robótica.

Quadro 4 – Síntese dos teóricos educacionais e possíveis relações com as metodologias ativas na robótica

Base teórica	Características	Metodologias ativas na robótica
John Dewey	Uso do pensamento, experiência e ação. Uso de problemas reais, conteúdo próximo da realidade do aluno, atividades cooperativas.	Aula invertida sobre o conteúdo da aula de robótica, estudos de caso com problematização de situações.
Maria Montessori	Conhecimento em decorrência da ação, abordagem ativa, uso de materiais pedagógicos, espaço não determinado para a aprendizagem.	Desenvolvimento de projetos utilizando a criatividade e ferramentas tecnológicas de programação. Técnica “mãos na massa” (<i>hands on</i>), criação de um protótipo físico e/ou digital.
Ovide Decroly	Ação prática, participação ativa do aluno, através dos centros de interesse, problematização através da realidade do aluno.	Utilização de situação-problema que se aproximem dos alunos, discussão coletiva para a resolução.
Celestin Freinet	Ação do aluno sobre o meio, de acordo com seu interesse pelo conhecimento, atividades cooperativas, conteúdo mais próximo do aluno, aprendizagem criativa.	Uso das redes sociais; <i>blogs</i> ; portfólios online; narrativas digitais para descrever as etapas desenvolvidas nos projetos.
Seymour Papert	Uso de aparatos tecnológicos como forma de aprendizagem, problematização da realidade, aquisição de novas linguagens, conhecimento instigado pela curiosidade, atividades realizadas de forma criativa.	Linguagem lógica de programação simples, raciocínio matemático, gamificação.

Fonte: Autoria própria.

De acordo com o Quadro 4, é possível afirmar que o uso da metodologia ativa nos processos de ensino e aprendizagem representa uma perspectiva educacional dinâmica em

relação à metodologia passiva e que não é uma abordagem metodológica restrita aos contextos atuais de educação mediada pelas TDIC. Embora a robótica esteja adentrando o contexto escolar recentemente, o uso de metodologias que têm como propósito colocar o aluno no centro da aprendizagem já foi evidenciado há anos por teóricos educacionais. Dewey, Montessori, Decroly, Freinet e Papert já se fundamentavam na concepção de alunos ativos, reflexivos e autônomos diante do conhecimento para propor práticas pedagógicas.

Em outras palavras, a discussão sobre a postura ativa do aluno diante do conhecimento não está vinculada a uma novidade na educação, tampouco a uma inovação pertencente à atualidade e associada exclusivamente às tecnologias digitais. A abordagem ativa, há anos, já contemplava a concepção de uma prática pedagógica que priorizava o aluno e instigava seu interesse, isto é, os conteúdos curriculares, bem como as questões culturais e sociais dos alunos são relevantes nos processos de ensino e aprendizagem, pois envolvem o interesse do aluno. Dessa forma, pensar na prática pedagógica e sua relação com o currículo possui grande relevância, questão que será tratada de maneira mais densa no próximo capítulo.

3 O CURRÍCULO ESCOLAR: REFLEXÕES SOBRE O CONCEITO E A HISTORICIDADE

Este capítulo tem a intenção de buscar construtos teóricos que possam embasar uma discussão sobre a prática pedagógica e sua possível articulação com o currículo. Para tanto, torna-se necessário, em primeiro lugar, aproximar-se historicamente do conceito de currículo.

De acordo com Hamilton (1992) estudos históricos apontam que o termo currículo surgiu por volta de 1633. Os registros da Universidade de Glasgow apontam a utilização do termo no sentido de realização completa do curso realizado pelos estudantes, isto é, embora não houvesse um campo de estudo específico para utilização do termo, este remeteu-se a um aspecto organizacional da estrutura educacional, como apontam Lopes e Macedo (2011, p. 20):

Embora essa menção ao termo não implique propriamente o surgimento de um campo de estudos de currículo, é importante observar que ela já embute uma associação entre currículo e princípios de globalidade estrutural e de sequenciação da experiência educacional ou a ideia de um plano de aprendizagem.

Ainda segundo as autoras, na escola o sentido da palavra currículo gira em torno das disciplinas, das matrizes curriculares, dos planos de ensino de professores, das atividades diárias para os alunos, ou seja, uma espécie de organização estrutural da experiência educacional.

Para Gimeno Sacristán (2000), o conceito de currículo está atrelado a uma união entre sociedade e escola, um plano educativo constituído de experiências, conteúdos, sequências, sendo, portanto, uma prática complexa. Assim, para o autor, a concepção do termo currículo está relacionada a uma construção cultural, tendo cada sistema educativo suas tradições, e justamente por isso existe a dificuldade na conceituação do termo: “[...] é difícil ordenar num esquema e num único discurso coerente todas as funções e formas que parcialmente o currículo adota, [...] pois são múltiplas e contraditórias as tradições que se sucederam e se misturaram nos fenômenos educativos” (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 15).

Segundo Silva (2003), o termo currículo, no sentido que hoje entendemos, passou a ser utilizado há pouco tempo. Atualmente, o termo é utilizado para denominar um campo de estudo específico e a instauração da educação de massas permitiu a criação desse novo campo de estudos, no intuito de manter uma identidade nacional em parcelas cada vez maiores das populações.

Ao levar em consideração que o currículo possui um campo de estudo específico e extenso, este trabalho irá abordar cronologicamente um momento histórico que trouxe

consequências para a educação, a Revolução Industrial. Neste período, mais especificamente nos Estados Unidos, lugar onde o currículo teve foco central, a economia passou a ser dominada pelo capital industrial, as produções ocorriam em larga escala, aumentando o número de empregados nas indústrias (LOPES; MACEDO, 2010).

Houve a necessidade de se obter mais operários para atender à demanda industrial, sendo fundamental que estes operários tivessem o aprendizado de conteúdos considerados necessários para trabalhar, portanto, uma nova concepção de sociedade era instaurada. Com a necessidade de mais operários, surge a presença em grande escala dos imigrantes que, por sua vez, tinham diferentes costumes, crenças e condutas, sendo vistos como uma ameaça para a cultura e os valores sociais vigentes.

Tornou-se necessário para a classe média americana, de forma emergencial, manter a homogeneidade cultural, ou seja, ensinar crianças imigrantes sobre comportamentos que deveriam ser adotados. A escola apresentava-se como sendo propícia para facilitar a adaptação das novas gerações, e passou a receber novos compromissos. Um deles corresponde à imprescindibilidade dos conhecimentos úteis, isto é, conhecimentos capazes de resolver problemas gerados pelo contexto social vigente (LOPES; MACEDO, 2011; MOREIRA; TADEU, 2013).

Instaurava-se, a partir deste momento, o início da discussão sobre quais conteúdos deveriam ser ensinados a essas pessoas dentro do contexto escolar. Sendo assim, o debate sobre a escolha de tais conteúdos, considerados úteis, começou a apontar algumas indagações como, por exemplo, de que forma é possível definir o que é útil? Quais são os conteúdos considerados úteis? São conteúdos úteis para quê? De que forma podem ser ordenados temporalmente?

Moreira e Tadeu (2013) acrescentam que havia intenção em controlar as atividades pedagógicas, a fim de evitar que o pensamento do aluno se distanciasse dos padrões definidos pelos grupos sociais dominantes e, por isso mesmo, interessados em manter a hegemonia nacional. Portanto, com o aumento da demanda da escolarização para o setor produtivo, a escola é tratada como um ambiente propício de formação necessária para os alunos viverem numa sociedade industrial. Nessa perspectiva, para Lopes e Macedo (2011), o currículo no contexto escolar é tratado como um instrumento de controle social, justificando, portanto, a relevância de uma discussão que promova a reflexão quanto ao campo curricular na prática educacional.

Se a escola está inserida num contexto social, o papel desta instituição refletirá diretamente no currículo; e por essa razão, a causa de uma discussão sobre quais conteúdos devem ser colocados no currículo não é trivial, pois uma sociedade é composta por diferentes

grupos e classes sociais que possuem diferentes interesses e forças. Segundo Gimeno Sacristán (2000), uma perspectiva democrática deve estar inserida na educação obrigatória a fim de proporcionar aos alunos uma experiência educativa em sua base cultural; caso contrário, uma tradição hierarquizadora e seletiva afetará o sistema educativo, mesmo diante de uma inovação nos componentes curriculares.

Os componentes curriculares para uma educação básica, que são mais amplos quanto a aspectos culturais, exigem uma transformação nessa concepção, os processos metodológicos e mudanças importantes especialmente no professorado, que é seu principal mediado. Caso contrário, serão os velhos esquemas os que darão significado concreto a qualquer inovação que se introduza (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 67).

Moreira e Tadeu (2013) concordam que o currículo é um artefato social e cultural, portanto, não é neutro e não possui um papel desinteressado do conhecimento social. Está atrelado aos interesses econômicos e políticos. Além disso, transmite diversificadas visões sociais particulares, que estão ligadas à organização da sociedade e da educação. Nessa abordagem social e histórica surge o progressivismo. No Brasil, o movimento ficou conhecido como Escola Nova, que previa diminuir a desigualdade social gerada pela sociedade urbana e industrial. Nesse período, o currículo deveria conter uma aprendizagem contínua e ser voltado para a resolução de problemas presentes na sociedade. As concepções de Dewey fizeram parte da reforma educacional ocorrida em estados brasileiros por volta de 1920 (LOPES; MACEDO, 2011).

As discussões sobre currículo e conhecimento tornaram-se centrais no âmbito educacional nesse período da Escola Nova, marcado por transformações sociais, econômicas, políticas e culturais. Em pauta, estavam assuntos como a seleção de conteúdos curriculares, o papel do professor diante do ensino, debates críticos em relação aos conhecimentos e processos educacionais, como a consolidação da aprendizagem por parte do aluno, o respeito à sua individualidade, a inquietação quanto à administração da rotina da sala de aula, a relação da escola com o entendimento do currículo na construção social do conhecimento, a formação de um cidadão atuante numa sociedade democrática. Todos esses aspectos passaram a fazer parte dos debates brasileiros da época e, ainda hoje, continuam em discussão (LOPES; MACEDO, 2011).

3.1 Questões pertinentes ao campo do currículo: cultura, política, ideologia e poder

A questão curricular envolve diferentes esferas, entendendo-se aqui que não se trata apenas da seleção de conteúdos, de conhecimentos formalizados pertencentes a diversas áreas do saber. A instituição que não se preocupa em relacionar os conteúdos com as necessidades dos alunos ou que torna o currículo uma apropriação dos conhecimentos em estruturas disciplinares com pouco sentido adquire uma imagem de escola obsoleta. A escola deve assumir outro papel, pois trata-se de um ambiente que é agente primário de socialização, que incide diretamente na formação do indivíduo. A escola é um lugar onde diferentes grupos culturais se encontram e a definição do conteúdo curricular vai ao encontro dos interesses de cada grupo. Para Gimeno Sacristán (2000), trata-se de um jogo de interesses, pois cada grupo enaltece a sua própria cultura. Torna-se um desafio atender ao multiculturalismo no contexto curricular, justamente pelos interesses distintos.

A educação não pode ignorar o encontro de raças, costumes, práticas, conhecimentos e identidades que acontece no espaço escolar, nem mesmo deixar de tratá-las na escolha dos conteúdos curricular. Entretanto, não se trata de uma tarefa fácil.

Nota-se esta diferença na própria composição do currículo, nas opiniões dos pais e dos professores sobre o que é conhecimento valioso, e até os próprios alunos acabam aceitando-a. O conflito de interesses se manifesta de forma mais evidente quando se pretende modificar situações estabelecidas, nas quais determinados conteúdos estão aceitos como componentes “naturais” do currículo e outros não (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 61).

Nesse sentido, seja qual for a opção curricular, em todos os casos, tais componentes curriculares, quando transformados em conteúdo do currículo, irão causar oportunidades desiguais nos alunos, justamente pelo conflito de interesses. Sendo assim, é possível complementar que currículo e cultura são inseparáveis no âmbito educacional, pois ambos se encontram envoltos no processo cultural de uma sociedade.

Desde uma perspectiva crítica, Moreira e Tadeu (2013) complementam que esta cultura não está datada apenas de valores, crenças e conhecimentos que serão repassados a uma nova geração. Trata-se de uma cultura que, diante do currículo, assume um caráter político-cultural, ou seja, o pensamento de que não existe uma cultura que seja homogênea, indiscutível, pois cada grupo irá privilegiar a sua cultura. De tempos em tempos novas configurações surgem na sociedade e junto a isso, novas culturas e interesses. Por isso, na indispensável discussão acerca do que é inserido no currículo escolar, deve-se considerar os interesses alheios ao que é posto nesse currículo.

Definir uma cultura como sendo padrão na construção curricular, sem antes haver uma discussão coletiva de outros indivíduos envolvidos no processo, é ignorar a existência de outros grupos culturais e outros interesses. O currículo, então, não serve como transmissão de uma cultura incontestada e unitária, com conteúdo transmitido de acordo com os interesses de um grupo em particular. Ele deve ser um campo de produção e de política cultural, acessível para contestação, ou seja, o currículo se apresenta como um campo ativo de produção cultural, passível a discussões (JESUS, 2008).

Nessa perspectiva social, a ideologia possui papel fundamental, pois está relacionada com a cultura e as divisões que organizam a sociedade, diferentes grupos sociais e conseqüentemente, relações de poder. Ainda é importante destacar a importância da reflexão de tal ideologia na perspectiva curricular. Sendo o currículo um processo cultural vinculado à sociedade, saber o comportamento, a organização e os interesses de determinados grupos torna-se essencial. Segundo Jesus (2008), o encontro entre ideologia e cultura ocorre por meio das relações de poder presentes na sociedade, incluindo naturalmente a educação; e por isso, o currículo se apresenta como uma possibilidade de transformação ou manutenção das relações de poder e mudanças na sociedade.

Para Silva (2015), a obediência ou submissão de classes subordinadas é uma das conseqüências causadas pela ideologia. As classes dominantes comandam e controlam de acordo com seus objetivos e estas classes estão interessadas em manter suas vantagens e privilégios. No processo da seleção de conteúdos curriculares, seus interesses em manter suas conveniências permanecem.

Nesse sentido, saber que grupo faz parte da construção curricular torna-se indispensável no campo do currículo, pois esse grupo pode selecionar que conteúdos são relevantes ou não para a estrutura curricular e para o andamento dos processos de ensino e aprendizagem, e suas escolhas podem ditar os conhecimentos que serão transmitidos, criados ou recriados na escola (JESUS, 2008). Refletir sobre a construção curricular e trazer indagações sobre a ideologia e sua relação com o poder são pontos centrais ao tratar de currículo, pois como já mostrado neste capítulo, a construção curricular envolve a sociedade e suas esferas. Por isso, ideologia, poder e currículo não podem ser vistos separadamente, assim como cultura e currículo também não.

As relações de poder estão ligadas diretamente às questões já apresentadas e são pertinentes na construção curricular, pois o poder se manifesta pela separação de diferentes grupos sociais. O currículo tradicional, dito como “oficial”, é colocado por Cruz (2016) como um instrumento de controle social, reprodutor de uma cultura dominante relacionada ao poder.

Desta forma, o currículo está envolto nessas relações, pois ao debater ideologia e cultura, o conhecimento colocado nos currículos é consequência de relações de poder, pois aquilo que é colocado como sendo conhecimento válido, útil ou importante, demonstra os interesses de um determinado grupo ou classe social que possui alguma espécie de vantagem em relações de poder, que conseqüentemente, se tornam fortalecidas.

Por isso, um olhar histórico e crítico é primordial na construção curricular e o poder ocupa uma posição central nessa construção, se materializa nas relações sociais, através da divisão social e o currículo se manifesta nessas relações, uma representação de poder que deve ser transformada ao se pensar em currículo.

O currículo, como campo cultural, como campo de construção e produção de significações e sentido, torna-se assim, um terreno central dessa luta de transformação das relações de poder. Ideologia, cultura e poder, em suas relações com o currículo, são assim conceitos centrais e que sintetizam as preocupações e problemáticas da teorização educacional crítica (MOREIRA; TADEU, 2013, p. 39).

Outra questão pertinente e importante para se destacar neste tópico são as experiências extraclasse dos alunos e os conteúdos que os cercam fora do ambiente escolar. Cruz (2016) coloca que a forma como se recebe o conhecimento se concretiza na realidade do aluno. Por esse motivo, torna-se pertinente que o currículo efetivo de fato a cultura popular que cerca os alunos “[...] com diferentes contextos e sujeitos reunidos tanto fora, como no espaço de reflexão da sala de aula, que fazem do espaço escolar um ambiente onde todos os tipos de ideias, conceitos e culturas se encontram na construção do currículo” (CRUZ, 2016, p. 24).

Nos últimos anos, a sociedade vivenciou mudanças científicas e tecnológicas significativas, uma delas corresponde às tecnologias digitais, que estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos, os estudantes possuem acesso a recursos digitais que lhes interessam e fazem parte de sua rotina, são exemplos os *videogames*, os diversificados aplicativos de animação, vídeos nas plataformas de *streaming*. Trata-se de tecnologias que estão na escola e fazem parte da cultura do aluno, estão ressignificando as relações educativas:

Assim, a escola, que se constitui como um espaço de desenvolvimento de práticas sociais se encontra envolvida na rede e é desafiada a conviver com as transformações que as tecnologias e mídias digitais provocam na sociedade e na cultura, e que são trazidas para dentro das escolas pelos alunos, costumeiramente pouco orientados sobre a forma de se relacionar educacionalmente com esses artefatos culturais que permeiam suas práticas cotidianas (ALMEIDA; SILVA, 2011, p. 5).

A partir dessas colocações, destaca-se a importância de considerar o que cerca o aluno em seu cotidiano, evidenciando o papel das TDIC na produção de conhecimento, pois seu uso

instiga o interesse do aluno. Decroly e Freinet já propunham o interesse do indivíduo como centro da aprendizagem (HAYDT, 2011). Se as tecnologias digitais são parte da rotina do estudante fora do contexto escolar, segundo Almeida e Silva (2011), elas se tornam, portanto, uma estratégia interessante para aproximação e apropriação do conhecimento.

Por isso, a construção curricular junto às tecnologias digitais é necessária nos tempos atuais, pois envolve o interesse dos alunos diante de algo que já faz parte do seu cotidiano. Para promover um conhecimento significativo os conteúdos curriculares precisam fazer sentido ao estudante, caso contrário, o rumo que esse caminho tomará será somente para atender aos interesses mercadológicos e a preparação para mão-de-obra (MOREIRA, TADEU, 2013). A tecnologia na educação não deve servir apenas para a preparação do aluno ao mercado de trabalho, mas para sua compreensão sobre a lógica do processo, afim de que possa atuar sobre ele. A escola é responsável por essa atuação consciente do aluno, uma vez que se trata de um espaço de desenvolvimento, que é constantemente desafiado a lidar com as transformações que ocorrem na sociedade e na cultura (ALMEIDA; SILVA, 2011).

3.2 Teorias curriculares e discurso pedagógico: uma breve perspectiva tradicional e crítica do currículo ao longo da história

Com o capital industrial dominando a economia e com a evidência da escola no processo de educação em massa, o mérito passou a destinar-se à excelência na trajetória escolar. Em 1918, o livro de Bobbitt, *The Curriculum*, ganhou destaque e foi um marco ao tratar do currículo num momento determinante da história, quando os desdobramentos de forças econômicas, políticas e culturais estavam ocorrendo por toda parte com objetivos focados na educação de massas (SILVA, 2003).

“As argumentações de Bobbitt apresentavam-se claramente tradicionalistas, seus pressupostos sugeriam o funcionamento da escola da mesma forma que qualquer outra empresa comercial ou industrial” (SILVA, 2003, p. 23), sua intenção consistia em criar métodos e formas eficazes para obtenção de resultados na educação, iniciando pela delimitação de objetivos e habilidades que correspondessem, com eficiência, às ocupações da vida profissional e adulta. Baseando-se no modelo de organização administrativa de Frederick Taylor, as tendências de Bobbitt percorreram uma linha dominante da educação. Em contraposição a essa linha estavam as concepções de John Dewey, que propunha uma educação voltada para a democracia e um planejamento curricular que inserisse os interesses das crianças e jovens. Todavia, levando em

consideração o período industrial vivido na época e diante dos interesses de um específico grupo social, as ideias de Dewey foram menos interessantes para a educação quando comparadas às de Bobbitt, pois este último propunha um caráter considerado científico e útil para as ocupações profissionais da vida adulta na economia, sendo o currículo elaborado a partir dessas concepções.

Nessa perspectiva de Bobbitt, o currículo passa a ser visto meramente com uma questão técnica, uma espécie de mapeamento das habilidades necessárias para a vida profissional. Junto a essas ideias, numa proposta mais diversificada, estavam as de Ralph Tyler (1977). Tyler (1977) utilizou abordagens técnicas e eficientistas com pensamentos progressivistas. Suas concepções estiveram presentes por mais de 20 anos no Brasil e nos EUA (LOPES; MACEDO, 2011). Seu modelo foi estabelecido em quatro etapas, sendo elas: a) definição dos objetivos, b) seleção e criação de experiências de aprendizagem, c) organização dessas experiências para maior eficiência, d) avaliação do currículo. Nota-se na última etapa o vínculo entre currículo e avaliação. Nesse sentido, a ideia se caracteriza por propor que a eficiência seja avaliada por meio do rendimento escolar do aluno.

Pelos conceitos tylerianos observa-se um caráter prescritivo do currículo, denominado, mais tardiamente, como currículo formal ou pré-ativo, isto é, aquele que “[...] refere-se ao currículo estabelecido pelos sistemas de ensino, é expresso em diretrizes curriculares, objetivos e conteúdo das áreas ou disciplina de estudo” (JESUS, 2008, p. 640). O modelo tradicional de Tyler (1977) trouxe reflexões importantes sobre o currículo, sobretudo no que tange às formas de compreensão da avaliação. Em sua concepção, a avaliação excede a perspectiva de testagem e não se apresenta como um fim, mas trata-se de um meio possível para estabelecer objetivos instrucionais, instituir comparações de desempenho e ter ciência sobre o conhecimento, as habilidades e atitudes que os alunos estariam desenvolvendo (ALVES; SARAIVA, 2013).

Entretanto, o modelo tyleriano ainda não estava absolutamente ocupado com qualquer espécie de questionamento mais aprofundado, de maneira oposta às teorias que começaram a surgir com uma análise crítica da escola e do currículo, sendo, estes dois, apontados como aparatos de controle social em uma espécie de reprodução. O aspecto político das práticas curriculares não é incluído nas teorias tradicionais, fatores como privilégios de grupos socialmente favorecidos ou desigualdades sociais não são pontos de discussão, bem como o planejamento ou a avaliação.

Já nas teorias críticas do currículo, determinados pontos são centrais, como o questionamento sobre a seleção de conteúdos nas escolas, a organização e transmissão de

conhecimento nas aulas, a hierarquização de conteúdos e disciplinas. A perspectiva primordial consiste na discussão sobre interesses: a quem pertencem os conhecimentos que são considerados válidos a ponto de estarem na seleção curricular, ou ainda, diante disso, a quem pertencem os ganhos ou perdas daí decorrentes. Assim, o foco não está em como fazer o currículo, mas em refletir sobre os conceitos que possibilitam entender o que o currículo faz (SILVA, 2003).

Dessa forma, trabalhos no campo da Sociologia trouxeram grandes contribuições para as teorias críticas, no sentido de levantar questionamentos sobre currículo, conhecimento e poder. Para estudiosos da teoria crítica, a hierarquização de classes sociais é constituída a partir de experiências escolares e, nesse contexto, a Sociologia e a Filosofia presentes nas teorias críticas discutem o papel ideológico e reprodutivo das escolas demonstrando preocupações quanto às questões curriculares. Nessa perspectiva, o currículo deixa de ser um campo de estudos técnico com procedimentos prontos e métodos, e sua existência passa a estar vinculada às relações de poder, questões sociais, políticas, culturais e econômicas.

Nessa direção, Michael Apple (1982) realizou uma análise crítica do currículo tomando como ponto de partida a dinâmica capitalista, ou seja, a dominação de classe daqueles que detêm recursos materiais sobre aqueles que possuem somente a força de trabalho. Essa organização capitalista afeta todas as outras estruturas, incluindo a educação e a cultura. O currículo está relacionado às estruturas sociais e econômicas, portanto não é neutro e seu campo de estudo é intenso. Determinadas questões foram levantadas por Apple (1982) foram: Por que esse conhecimento e não outros? Quais interesses guiaram a seleção desse conhecimento particular? Quais são as relações de poder envolvidas no processo de seleção? Esses questionamentos mostram o quanto as questões curriculares são complexas, pois a escolha dos conteúdos no currículo abrange questões sociológicas e filosóficas. A discussão sobre qual conhecimento é verdadeiro ou porque é considerado verdadeiro vem sendo levantada há muito tempo por teóricos que se debruçaram nos estudos sobre currículo.

Apple (1982) recobra ainda conceitos de hegemonia e ideologia, mas no sentido de entender o papel de ambos na ação da educação e na reprodução de diferenças sociais. Seus estudos procuraram, da mesma forma, entender qual a atribuição da educação no sentido de articular reprodução com produção. Em sua concepção, hegemonia e ideologia são dois conceitos fundamentais, sendo a hegemonia um agrupamento organizado de sentidos que são vividos pelos sujeitos, uma espécie de senso comum resultante da experiência social. Ideologia poderia ser sintetizada na ideia de que se trata de uma espécie falsa de consciência, fazendo

com o que o mundo seja visto sob o olhar de uma determinada classe dominante, ou seja, as ideologias são as crenças partilhadas que têm como intuito dar sentido a uma visão de mundo.

Na perspectiva de Apple (1982), os currículos criam uma hegemonia ideológica por meio de determinados grupos da sociedade. Nesse sentido, deve-se questionar por que determinados elementos culturais são reproduzidos nas escolas como sendo oficiais, únicos ou representação do todo. Essa crítica deve ser constante, durante e após a construção curricular. Por isso, estudos que se voltem para a reflexão profunda do currículo são essenciais como uma forma de democratizar o ensino.

Ao optarem por modelos sistêmicos para a definição do que e do como ensinar, tais perspectivas assumem o fazer curricular como questão técnica, científica, ocultando a dimensão ideológica presente nessa seleção. É como se qualquer decisão sobre o que e o como ensinar não envolvesse disputas ideológicas, [...]. Em outras palavras, pode-se dizer que há um currículo oculto a todo currículo organizado segundo os moldes sistêmicos das perspectivas técnicas (LOPES; MACEDO, 2011, p. 32).

Os desdobramentos do currículo oculto na construção curricular se refletem no corpo social que se desenvolve, uma vez que a educação tem responsabilidade pelo modelo de sociedade que se concebe ao longo dos anos. Por isso, Apple (1982) defende a escola enquanto espaço em que se desenvolve a educação, como um ambiente de produção e não apenas de reprodução.

Em continuidade, surgem os estudos pós-críticos, que se preocupam em valorizar o respeito às diferenças, cujas discussões cercam um currículo voltado para a experiência dos sujeitos. Nessa perspectiva, a abordagem pós-crítica volta-se para questões que ampliam as concepções da teoria crítica do currículo. Isto é, na teoria pós-crítica evidencia-se o papel da identidade, do poder, da linguagem e sua realidade que se constitui pelo discurso. Assim sendo, entender o discurso pedagógico é uma possibilidade de criar sentidos para termos centrais na discussão curricular. Lopes e Macedo (2011) complementam que o currículo se torna uma prática discursiva, um discurso que é criado e recriado a partir do encontro de diferentes discursos sociais e culturais de significação e atribuição de sentidos.

Nesse sentido, o currículo multicultural evidencia-se, pois ocorre a valorização das diferenças e do multiculturalismo. Na abordagem pós-crítica, não se trata apenas de refletir sobre a questão cultural, mas de reconhecer e discutir as diferenças que existem entre as culturas, sem que haja a hierarquização (SILVA, 2007).

À medida que a teoria crítica buscar ampliar nossa compreensão dos processos de dominação por estar centrada exclusivamente na classe social sem levar em

consideração a análise da dinâmica de poder envolvida nas relações de gênero, etnia, raça e sexualidade, a teoria pós-crítica preocupa-se com a diferença, valoriza-se a diferença e o multiculturalismo e não “uma hierarquia entre as culturas” (SILVA, 2007, p. 86).

Como visto até aqui, a discussão curricular não é superficial ou trivial. Os estudos e as pesquisas que cercam questionamentos sobre a construção curricular podem ajudar a entender melhor o contexto escolar, assim como o ambiente escolar pode trazer contribuições para o campo curricular. O currículo, apresentando-se como um campo de estudo, movimenta-se pela história e possibilita a análise crítica sobre como melhorar práticas pedagógicas no contexto escolar, sobretudo quando se trata de práticas pedagógicas entendidas como sendo inovadoras ou soluções educacionais.

3.3 TDIC na educação: o contexto social, a utilização de tecnologias e reflexões acerca do currículo

A escola é uma das responsáveis por tornar acessível ao aluno uma espécie de conhecimento sistematizado. A educação, em décadas recentes, conta com recursos tecnológicos digitais, que podem facilitar os processos de ensino e aprendizagem. Nos tópicos anteriores, foi possível identificar a relevância da conexão entre a realidade do aluno e sua bagagem cultural e o contexto escolar, já que a apreensão do conhecimento se torna mais fácil para o aluno quando ele se identifica com o conteúdo que lhe é ensinado, ou seja, quando o conteúdo faz sentido, pois condiz com a realidade dos estudantes.

Uma característica lamentável das aprendizagens escolares continua sendo que se mantêm muito dissociadas da aprendizagem experiencial extra-escolar dos alunos. Esse distanciamento se deve à própria seleção de conteúdos dentro do currículo e à ritualização dos procedimentos escolares, esclerosados na atualidade. A brecha aumenta e se agrava, à medida que o estímulo cultural fora da instituição é cada vez mais amplo, atrativo e penetrante. A experiência cultural pré-escolar e paraescolar é importante e será cada vez mais, sobretudo à medida que a escola mantenha suas formas de transmissão obsoleta (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 71).

Caso não ocorra a associação entre a aprendizagem extraescolar e os conteúdos ensinados na escola, corre-se o risco de criar uma lacuna educacional, fomentada pela falta de engajamento com os estudantes. O envolvimento do aluno com o aprendizado está diretamente relacionado ao seu interesse pelo que aprende. E tais interesses são pautados de acordo com o momento histórico no qual vive o indivíduo. Ou seja, a vivência dos alunos fora do ambiente

escolar em grande medida dita seus interesses e os instiga, enquanto velhas práticas pedagógicas transformam seu cotidiano escolar em uma experiência desmotivadora, pois o aluno não enxergará sentido ao que está aprendendo.

Por isso, quando se fala em mudança curricular, é necessário levar em conta a atual situação cultural desse aluno, seus interesses, os conhecimentos e habilidades necessários ao momento histórico em que ele está inserido. Nessa direção, as TDIC poderiam estar presentes nas escolhas dos conteúdos curriculares, pois nas últimas décadas, elas já fazem parte da vida social dos indivíduos e, em geral, sua presença tem modificado a forma como as pessoas se relacionam, se comunicam em diferentes ambientes e podem promover a aquisição de novos conhecimentos. A presença das TDIC na educação ainda possibilita a apropriação de outras linguagens, de multiletramentos. A utilização das tecnologias associadas, de forma consciente, ao conteúdo do currículo, permite a utilização de múltiplas linguagens e recursos, e “[...] uma sala de aula precisa contar com multimeios e com todos os meios de tornar mais significativo o trabalho pedagógico” (LOPES; MACEDO, 2010, p. 233). Atender a diversidade de linguagens no ensino significa possibilitar a aprendizagem a diferentes grupos culturais, democratizando o acesso ao conhecimento.

Por isso, torna-se indispensável pensar sobre os interesses dos alunos; levar em conta seu contexto social, considerar suas necessidades cognitivas, sociais e econômicas; discutir e refletir sobre a implementação de disciplinas no currículo para que a estrutura curricular de uma instituição se aproxime de uma intenção democrática e não apenas conteudista. Entretanto, é importante ressaltar que não se pode considerar como solução final apenas o interesse do aluno, pois tal medida traria problemas da mesma forma, já que este aluno ainda está em formação. Além disso, é importante destacar que é papel da escola oportunizar o acesso ao conhecimento, tanto no âmbito científico quanto tecnológico, social e cultural, sobretudo no que diz respeito ao acesso ao conhecimento pelas populações de classes sociais menos favorecidas. Nesse sentido, também as estratégias pedagógicas utilizadas pelos professores devem estar atreladas a uma discussão reflexiva com os alunos, a fim de promover uma consciência crítica sobre o que configura conhecimento expressivo e o que potencialmente será apenas alienação e consumo desnecessário.

Se o intuito consiste em aprimorar o conhecimento do aluno utilizando como recurso, por exemplo, as TDIC, torna-se importante a reflexão sobre esse propósito, pois as TDIC não são facilmente aderidas à prática pedagógica e isso não ocorre de forma imediata; sua presença requer reflexão por parte dos sujeitos que constroem no dia a dia o currículo escolar

(RODRIGUES, 2017). As atividades de robótica na educação, enquanto estratégia pedagógica, igualmente, devem promover o amadurecimento do aluno no que tange a sua autonomia diante do saber, assumindo uma postura de produtor do conhecimento. Esse aluno deverá enxergar o conteúdo abordado nessas atividades de forma clara, para que possa aplicar tal conhecimento futuramente. Para tanto, ressalta-se novamente a importância da reflexão sobre a seleção de conteúdos nas atividades pedagógicas.

O anseio por inserir novos conteúdos tecnológicos ao currículo, como um acréscimo de disciplinas obrigatórias, pode causar um acúmulo impensado de conteúdo. Isto é, a ampliação de conteúdos curriculares extras, mesmo que sejam relativos às TDIC – a título de exemplo, a robótica –, pode agravar os problemas da educação tradicional se não forem cuidadosamente avaliados antes de sua implementação. Portanto, mostra-se relevante uma revisão do que se pretende colocar como sendo valioso nas aulas, a cautela torna-se essencial na ampliação e obrigatoriedade de determinados conteúdos no currículo (GIMENO SACRISTÁN, 2000).

Quanto aos conteúdos já existentes, estes devem ser cuidadosamente examinados, com objetivos claros sobre sua intenção nos documentos da escola, como os projetos político-pedagógicos, o Regimento Escolar e a Matriz Curricular, para que não ocorra um acúmulo impensado de temáticas conteudistas, talvez motivados por estarem “na moda” ou atenderem aos interesses de apenas um determinado grupo social. Para Jesus (2008), o currículo deve valorizar o desenvolvimento integral do aluno, de forma que este possa ser capaz de se posicionar criticamente, além de adquirir habilidades que lhe possibilitem transformar sua realidade.

Para tanto, buscar novas possibilidades de práticas pedagógicas no contexto escolar é significativo. Entretanto, o currículo não se mostra desarticulado desse processo educacional, pois como já visto, são inúmeros os aspectos associados à sua criação: os interesses dos alunos, os discursos, as esferas cultural, política, econômica e ideológica. Portanto, discutir práticas pedagógicas e tecnológicas sem a articulação com o currículo mostra-se incoerente:

Sem intencionalidade pedagógica, sem teorias educacionais que atuem como guias para a criação de atividades, sem uma preocupação com a democratização de oportunidades, sem um entendimento do papel mediador e amplificador das tecnologias, [...] [o maker] corre o risco de se transformar em uma marca tão genérica quanto vazia, um elemento de marketing e não de emancipação, um domínio de “consultores” e não de educadores (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020, p. 539).

Os autores ainda apontam que o modismo e as falsas inovações estão presentes no mundo educacional, porém, torna-se indispensável questionar atividades que se apresentem dessa forma, caso contrário, corre-se o risco do regresso ao tradicionalismo.

Movimentos como o *Maker* e a robótica educacional passam por um período de destaque nos dias atuais, trazem uma promessa de melhoria aos processos de ensino e aprendizagem. Todavia, como afirmam Almeida e Rodrigues (2019), compreender a intencionalidade pedagógica junto ao currículo é elemento importante e de ressignificação desses movimentos.

3.4 Práticas pedagógicas: utilização da robótica na educação e a questão curricular no processo educativo

A robótica no ambiente educacional despontou como uma adequação prática de uma ideia que promove o protagonismo e a resolução de problemas com a utilização do pensamento crítico para promover o conhecimento. Segundo César (2013, p. 55), trata-se de um “[...] conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que utilizam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento”. Tal ideia traz em seu núcleo uma mudança no âmbito social, cultural, científico e tecnológico, no qual o protagonismo se deve a quem faz e não apenas a quem consome.

A robótica educacional passou a adentrar as escolas brasileiras no intuito de levar novas práticas pedagógicas ao contexto escolar e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, tendo ainda como precedência resgatar a vontade do aluno em aprender, fazendo-o entender que ele é parte da sociedade e, por isso, aprender, interagir e construir são elementos que reforçam sua existência no meio em que vive (RAABE; GOMES, 2018).

Nesse contexto, a robótica se fundamenta em uma concepção construcionista, ou seja, o aluno é capaz de se envolver em diferentes projetos assumindo seu protagonismo, trabalhando a criatividade e desenvolvendo objetos que podem ser socializados. Sua produção autoral desperta o interesse pelo conhecimento e ressignifica a aprendizagem (SILVA; SILVA; SILVA, 2018). Assim, a abordagem da robótica na educação traz o propósito de um trabalho autoral e colaborativo, no qual os alunos podem produzir a tecnologia entendendo seu processo, não somente fazendo uso dela e, sobretudo, podem compartilhar seus conhecimentos com outros indivíduos.

Interessante destacar que a robótica tem sido utilizada como parte estrutural de um movimento que vem sendo introduzido no contexto escolar, o movimento *maker* – um termo

em inglês que indica a ideia de criador, realizador e que despontou de uma ideia que promove o “Faça você mesmo” (DOUGHERTY, 2016). Importante, ainda, destacar que a robótica não pode ser meramente aplicada como um adereço de modernização das práticas escolares. É preciso ter cautela com os desdobramentos que ela ou o movimento *maker* podem causar no ambiente escolar.

Nessa direção, Blinkstein (2015) desvela quatro reflexões que merecem atenção: a primeira trata da aplicação do termo “*making*” como sendo novo, o que sugere, na visão do autor, a ideia equivocada de que se está fazendo algo inédito. Como descrito no Capítulo 2 desta dissertação, a inserção de práticas pedagógicas e metodologias ativas cujo foco é o aluno e sua aprendizagem já foi proposta, no passado, por prestigiados teóricos educacionais. Mais especificamente no que diz respeito à articulação dessas metodologias às TDIC, Papert (1985), em suas concepções, já propunha a utilização da tecnologia voltada para a educação e muitas pesquisas foram registradas com ideia semelhante, mas utilizando os termos construcionismo ou aprendizagem construcionista.

A segunda reflexão de Blinkstein (2015) aponta que nem toda criança terá facilidade em um laboratório *maker* ou de robótica, criando algo novo e sem instrução, ou seja, a orientação dos profissionais da educação envolvidos é fundamental. Em um terceiro momento, o autor ressalta que ensinar o *maker* ou a robótica não é promover a competição, mas valorizar artefatos culturais e campos do conhecimento, criando pensadores sofisticados. E por fim, alerta sobre a questão do acesso de famílias que não têm condições de sustentar os custos dessas atividades, pois como também já colocado anteriormente, não se pode isolar o contexto social da educação, já que não o considerar é tornar superficiais os processos educativos. Conhecer a realidade social, econômica, cultural do aluno antes de ofertar um novo conteúdo ou disciplina é tratar a questão curricular de forma democrática (GIMENO SACRISTÁN, 2000).

Considerando essas questões, percebe-se que o tema traz amplas discussões, sobretudo no que tange à inserção da robótica nas escolas e sua possível articulação com o currículo. Vincular atividades de robótica ao currículo sem perder de vista a necessidade de gerar aprendizado é um desafio (BLINKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020), já que determinadas práticas pedagógicas, como a robótica educacional, se tornam vagas se a escola não possui clareza de seu currículo, de seu sistema de avaliação, de suas propostas pedagógicas, dos processos que utiliza para o ensino e a aprendizagem (SCHARAM; CARVALHO, 2007) mediados ou não pelas tecnologias digitais. Assim, investigar se os conteúdos curriculares construídos em sala de aula podem ser relacionados à produção de robótica, a fim de promover

uma aprendizagem mais colaborativa e significativa, torna-se uma importante indagação, pois a prática da robótica nas escolas deve se refletir, sobretudo, na questão curricular.

Segundo Blinkstein, Valente e Moura (2020), o currículo não deve ser neutro, deve ser visto como parte fundamental na aplicação educacional. Frente a isso, podemos refletir que atividades que incluam metodologias ativas, como a proposta *maker* e a robótica educacional, quando articuladas ao currículo, podem agregar positivamente para a educação, permitindo uma aprendizagem mais significativa para o aluno. Considerando esse apontamento sobre a articulação entre currículo e metodologias ativas, torna-se possível entender que são as estratégias pedagógicas que buscam promover o aprendizado de forma ativa em diferentes contextos e podem trazer incremento aos estudos sobre abordagens ativas e currículo.

Nesse sentido, inicia-se o próximo capítulo, no qual será apresentado o percurso metodológico desta investigação, que visa aprofundar os estudos entre currículo e a proposta da robótica na educação.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, os caminhos de investigação deste estudo são apresentados com a caracterização do contexto de pesquisa, definição dos sujeitos envolvidos, instrumentos e procedimentos da coleta de dados, aspectos éticos e, por fim, os procedimentos de análise de dados.

Considerando que a metodologia de uma pesquisa se apresenta como um caminho possível para a investigação científica (GOLDENBERG, 2014) e com o propósito de investigar as questões colocadas nos objetivos deste trabalho, a abordagem adotada neste estudo se caracteriza como qualitativa. Segundo Lüdke e André (1986), nessa abordagem metodológica, torna-se necessário estar atento a novos elementos que emergem durante o processo, levar em conta o contexto em questão, revelar a multiplicidade de dimensões presentes no objeto pesquisado e diversificar as fontes de informações.

4.1 Contexto e sujeitos da pesquisa

Este estudo tem como lócus uma escola pertencente à rede privada de ensino, criada em janeiro de 2018, localizada no interior de São Paulo, em uma cidade com pouco mais de cem mil habitantes. Atualmente, possui 530 alunos e seu quadro docente conta com 69 professores, sendo 25 do Ensino Fundamental II, 14 do Fundamental I e 30 do Ensino Médio. A escola é uma das pioneiras na cidade e na região a instaurar a Robótica como disciplina. Sua atuação com a Robótica acontece há quatro anos, tornando-se assim, um lócus propício para a pesquisa.

Para o presente estudo, foram selecionados sete sujeitos de pesquisa, que estão envolvidos diretamente na condução do Projeto de Robótica. A seguir, o Quadro 5 apresenta uma síntese das formações dos sujeitos de pesquisa, bem como suas ações e responsabilidades no Projeto de Robótica.

Quadro 5 – Experiência acadêmica dos sujeitos de pesquisa

Formação	Função	Código na pesquisa	Ações e responsabilidades
Graduação em Psicologia, especialização em Psicopedagogia e Gestão escolar. Mestrado em Desenvolvimento Humano.	Direção	D1	Atua na escola desde a sua criação, supervisiona constantemente as ações pedagógicas desenvolvidas no Projeto de Robótica.
Graduação em Direito e Pedagogia.	Auxiliar de coordenação (Ensino Fundamental I)	C1	Assessora as atividades educacionais das aulas de robótica, organiza e providencia os materiais, além de participar das aulas a fim de auxiliar os alunos durante as atividades.
Graduação em Pedagogia e Biologia. MBA em Gestão de projetos e mestrado (cursando) em Projetos Educacionais.	Coordenação (Ensino Fundamental II)	C3	Atuante no Projeto de Robótica desde a sua criação, ajuda no planejamento dos conteúdos do Projeto de Robótica e seleciona os profissionais envolvidos no Projeto.
Graduação em Biologia e Pedagogia (cursando).	Auxiliar de coordenação (Ensino Fundamental II)	C2	Certifica o funcionamento de materiais para a aula de robótica e é responsável pelo registro de presença dos alunos.
Técnico em Informática, graduação em Matemática, mestrado (cursando) em Educação e Projetos.	Docente de Matemática (Ensino Fundamental I, 4º e 5º ano)	P2	Responsável pelas aulas regulares de Matemática no Ensino Fundamental I para alunos do 4º e 5º ano. Leciona todas as aulas do Projeto nesse segmento. Suas aulas recebem, além do suporte da coordenação e direção, o auxílio do professor-coordenador do Fundamental II e seu papel consiste em realizar, junto ao professor-coordenador, o planejamento das aulas e ensinar o conteúdo proposto de robótica aos alunos.
Graduação em Física.	Docente de Física (Ensino Fundamental II, 8º e 9º ano)	P1	Responsável pelas aulas regulares de Física do Ensino Fundamental II para alunos do 8º e 9º ano. Também prepara os conteúdos que serão dispostos nas aulas.
Técnico em Informática, graduação em Física, mestrado (cursando) em Ciência	Docente de Física e Coordenação do Projeto de Robótica	P3/CP	Possui ampla experiência com projetos <i>maker</i> e robótica aplicados em outras escolas. Auxilia no planejamento dos conteúdos, na seleção dos professores que fazem

			parte do projeto, nos materiais utilizados. Seu papel é tido como professor-coordenador, pois assessora na elaboração, execução e avaliação de todas as etapas que acontecem no Projeto.
--	--	--	--

Fonte: Dados de pesquisa

Para que fosse possível a realização desta pesquisa, o projeto foi previamente submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa e foi aprovado pelo parecer 4.707.880. A participação dos sujeitos foi espontânea e mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice A, pelo qual se garantiram todos os critérios éticos da pesquisa, bem como se assegurou, de acordo com o TCLE, risco mínimo aos sujeitos da investigação.

4.2 Instrumentos e procedimentos da coleta de dados

A coleta de dados ocorreu em duas etapas, sendo a primeira o levantamento documental pertinente à pesquisa. Foram coletados dados dos seguintes documentos: Proposta Pedagógica e Regimento Escolar, Projeto de Robótica da escola, Matriz Curricular, bem como os Conteúdos Curriculares para o Ensino Fundamental I e II das disciplinas de Ciências, Física e Matemática. Cabe informar que todos os aspectos éticos foram respeitados e garantidos por meio do Termo de Anuência (Apêndice B) assinado pela escola.

A segunda etapa da coleta de dados foi executada por meio da realização de entrevistas semiestruturadas com os sete sujeitos da pesquisa. A escolha por entrevistas como procedimento de coleta de dados se apresenta como uma vantagem para este estudo, já que são passíveis de classificação e de quantificação (GIL, 2008).

A realização das entrevistas, inicialmente, aconteceria no formato *online*, via *Google Meet*, devido ao momento pandêmico. Entretanto, ocorreram ajustes quanto ao número de pessoas permitidas presencialmente na escola, sendo possível, desta forma, a realização das entrevistas no formato presencial.

4.3 Procedimentos da análise de dados

Com os aprofundamentos teóricos, realizou-se a primeira etapa da análise, voltada aos dados documentais. Por meio da análise da Proposta Pedagógica, do Regimento Escolar, da Matriz Curricular, dos conteúdos curriculares e do Projeto de Robótica pretendeu-se analisar se os documentos traziam elementos da robótica e uma possível articulação com o currículo de ciências. Junto a isso, a intenção consistia em analisar, mais detalhadamente, a presença de elementos curriculares, como objetivos de ensino, atividades didáticas, intenções educativas, disciplinas e conteúdo que estivessem presentes em mais de um documento da instituição.

Na segunda etapa da análise de dados, tendo como *corpus* as transcrições das entrevistas, primeiramente, buscou-se conhecer determinados elementos, como: as ações das atividades de robótica realizadas; a frequência com que ocorrem, dias e horários na semana; carga horária das aulas bem como sua duração, formas de avaliação, a intencionalidade pedagógica e sua relação com as disciplinas curriculares – sequências didáticas e/ou relatórios semanais/mensais. Para tanto, o material coletado foi fragmentado em trechos e, em seguida, agrupado em cinco categorias. As categorias foram separadas de acordo com a constância de dados que eram relevantes à pesquisa, informações que remetiam à concepção de currículo e práticas pedagógicas que utilizavam metodologias ativas e que apareciam frequentemente nas entrevistas. A categorização é um importante processo para agrupamento de dados, sugere reunir elementos comuns, por um título genérico, através de semelhanças (CARDOSO; OLIVEIRA; GHELLI, 2021). As categorias são: compreensões de currículo e seus elementos (1ª categoria), metodologias ativas e as tecnologias (2ª categoria), intencionalidade pedagógica das práticas de Ensino (3ª categoria), limitações e aspirações pelo aprimoramento no processo educativo por parte dos entrevistados (4ª categoria) e possíveis articulações entre o currículo e as atividades de robótica (5ª categoria).

Em um segundo momento, ocorreu a codificação dos excertos, no intuito de identificar, de forma rápida, o sujeito e os dados relacionados a ele. Como afirmam Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021, p. 105), a codificação “[...] corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto, por processos de decomposição, classificação e agrupamento e enumeração, que permitem atingir uma representação do conteúdo [...]”.

No Quadro 6, a seguir, é possível acompanhar, dentro de cada categoria, os elementos que foram utilizados para a análise, isto é, as ideias que orientaram a análise de cada categoria.

Quadro 6 – Categorias e conceitos vinculados

Categoria	Ideia norteadora	Descrição detalhada
1º	Compreensões de currículo e seus elementos	Essa categoria designa a compreensão dos sujeitos sobre currículo, bem como a percepção sobre seus elementos.
2º	Metodologias ativas e as tecnologias	Corresponde às situações-problema, ao trabalho colaborativo, ao uso de materiais e à linguagem tecnológica.
3º	Intencionalidade pedagógica das práticas de Ensino	Associa-se à intenção pedagógica dos sujeitos no Projeto de Robótica, os recursos utilizados, o planejamento das aulas, tal como a frequência com que ocorre.
4º	Limitações e aspirações pelo aprimoramento no processo educativo por parte dos entrevistados	Diz respeito às diferentes limitações no âmbito educacional: pandemia, formação de professores, recursos e instrumentos e aspirações por melhorias.
5º	Possíveis articulações entre o currículo e as atividades de robótica	Refere-se a dados que remetem à ideia de articulação entre conteúdos curriculares e atividades propostas no Projeto de Robótica.

Fonte: Autoria própria.

Tendo claras as etapas metodológicas desta pesquisa, o próximo capítulo apresenta a análise dos documentos institucionais da escola.

5 ANÁLISE DOCUMENTAL: O CURRÍCULO PRESCRITO COMO FONTE DE INFORMAÇÕES SOBRE OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS

Neste capítulo busca-se apresentar os resultados obtidos a partir dos documentos oriundos da primeira etapa de coleta de dados, a saber: Proposta Pedagógica, Regimento Escolar, Matriz Curricular, Conteúdos Curriculares e o Projeto de Robótica.

Vale ressaltar, previamente, que a Proposta Pedagógica do colégio em questão apresenta a identificação da instituição, bem como sua contextualização e caracterização, seu planejamento, objetivos e metas, a concepção de educação e as práticas escolares vigentes, os princípios que norteiam o currículo da escola, as propostas de formação continuada para professores, bem como orientações de trabalho em parceria com a comunidade escolar. Ademais a Proposta Pedagógica apresenta as formas de acompanhamento e avaliação do próprio documento.

No Regimento Escolar analisado, selecionando apenas os dados de interesse para esta pesquisa, constam informações sobre as atribuições e os planos da gestão, os níveis, cursos e modalidades de ensino ofertadas na instituição, a organização curricular, frequência das aulas pautadas pela Matriz Curricular, bem como a avaliação dos processos de ensino e aprendizagem.

Os conteúdos curriculares analisados são relativos aos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental I e II. Nos anos iniciais, os conteúdos correspondem às disciplinas de Ciências e Matemática, ambas referentes ao 4º e 5º ano. Nos anos finais, os conteúdos curriculares analisados correspondem às disciplinas de Matemática (6º ano ao 9º ano), Ciências (6º ano ao 8º ano) e Física (9º ano). Foram analisados os conteúdos ofertados bem como as habilidades referentes a eles.

Na Matriz Curricular, a estrutura foi analisada, ou seja, as disciplinas exigidas, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); e a Parte Diversificada ofertada pela escola. Junto a isso, observou-se neste documento a carga horária obrigatória de cada eixo de trabalho, tal como a organização das turmas, os módulos e os dias letivos.

O último documento analisado faz referência ao Projeto de Robótica, pelo qual foi possível investigar sobre os objetivos do projeto, as ferramentas pedagógicas e tecnológicas utilizadas, o conteúdo ofertado em determinadas aulas e o referencial teórico utilizado para construção do projeto.

Após elencar os documentos que foram analisados até o momento, faz-se importante destacar que nas análises procurou-se verificar, mais diretamente: (i) os elementos do currículo de Matemática, Ciências e Física, em relação aos conteúdos que remetam à robótica; (ii) a que elementos esses conteúdos estão relacionados dentro do referencial teórico sobre robótica; (iii) a frequência com que as aulas ocorrem, ou seja, o período, a duração da aula de robótica na estruturação curricular, as ferramentas tecnológicas envolvidas e a intenção pedagógica descrita nos documentos.

Para melhor disposição e compreensão do capítulo, apresenta-se uma análise integrada dos materiais, isto é, uma reflexão crítica sobre a correspondência dos conteúdos de cada documento frente ao que é proposto na construção curricular, de acordo com os referenciais teóricos presentes neste estudo.

5.1 Proposta Pedagógica e Matriz Curricular

A escolha da Proposta Pedagógica justificou-se pela ausência de um Projeto Político-Pedagógico (PPP) definitivo na instituição selecionada para o estudo, que possui pouco tempo de existência, pois sua elaboração, junto à comunidade escolar, segue em andamento, impossibilitada de receber o aval final em função do momento pandêmico ainda corrente.

A Proposta Pedagógica constitui-se na organização e no planejamento das propostas educacionais. Neste documento estão presentes os elementos que norteiam as atividades que são desenvolvidas no contexto escolar. No Artigo 12 da Lei Federal 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, é colocado que é responsabilidade dos estabelecimentos de ensino a construção e execução da Proposta Pedagógica, pois cabe à escola planejar e desenvolver ações que atendam à Legislação e assumir seu compromisso frente à aprendizagem dos alunos. Por isso, a análise deste documento tem importância no contexto desta pesquisa, pois através dele será possível analisar não apenas a organização e o planejamento como também o papel do currículo nessa construção.

A instituição privada de ensino, no documento da Proposta Pedagógica analisado, compromete-se com a formação integral de seus alunos. Os valores éticos, junto às práticas educativas contextualizadas e interdisciplinares, são evidenciados no processo educativo. A missão da escola, segundo o documento, consiste em desenvolver habilidades para leitura e cultura, também o comprometimento com o bem-estar coletivo dos alunos e a preparação dos mesmos para o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e o vestibular. O documento ainda

propõe soluções educacionais eficazes e eficientes, que possam potencializar a capacidade das pessoas e estas possam, por sua vez, impactar positivamente a sociedade em que estão inseridas.

A prática pedagógica presente no documento se fundamenta nas dimensões do convívio democrático, na autonomia do sujeito e sua coletividade, visando uma formação para cidadania ativa, com consciência crítica, responsabilidade e criatividade, baseando-se na interdisciplinaridade. Outros elementos destacados são a liderança e a inovação em educação, citados como valores que se pretende propagar. Na análise do documento, o termo “currículo tradicional” aparece para contrapor a oferta de atividades extracurriculares que a escola oferece. Tais atividades teriam como foco promover a sociabilização, integração, espírito de equipe e desenvolvimento intelectual dos alunos.

Os registros desta seção, Proposta Pedagógica e Matriz Curricular, possuem ações que, segundo os documentos apresentados pela escola, procuram atender às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da comunidade e da sociedade, levando em conta o interesse e a motivação do aluno, salientando novamente a participação de cidadãos ativos e críticos em relação ao meio em que vivem. Nesse sentido, é possível fazer uma referência com os “centros de interesse de Decroly”, proposta que sugere que os conteúdos estejam diretamente associados ao interesse dos estudantes. A Proposta Pedagógica se aproxima da perspectiva freinetiana quando tenciona romper com o distanciamento entre a escola e o meio em que o aluno vive, a fim de desenvolver a curiosidade e o espírito investigador dos estudantes, os fundamentos científicos nos componentes curriculares propõem uma série de ações que, para melhor compreensão, foram organizadas no Quadro 7:

Quadro 7 – Ações propostas para os componentes curriculares

Ações	Objetivo
Despertar interesse	Instigar o interesse do aluno frente aos problemas imediatos do cotidiano pela observação.
Instigar a curiosidade	Provocar a curiosidade para que o aluno confronte situações-problemas.
Buscar conceitos	Possibilitar a busca de conceitos por meio dos fundamentos da ciência e da tecnologia.
Organizar o conhecimento	Desenvolver ensino e aprendizagem sistemáticos, pela mediação de códigos e linguagens na organização curricular.
Facilitar a aquisição de habilidades e competências	Desenvolver no aluno o exercício consciente da cidadania e nas transformações constantes do meio em que vive.

Fonte: Dados de pesquisa. Autoria própria.

De acordo com o Quadro 7, pode-se observar que provocar a curiosidade e instigar o interesse do aluno são propostas pedagógicas importantes, além de, como já visto, serem elementos colocados na perspectiva crítica do currículo, com a intenção de se desvincular do tradicionalismo que retira o protagonismo do aluno.

As novidades tecnológicas, como descrito por Gimeno Sacristán (2000), tendem a ser uma fonte de conhecimento mais atrativa na atualidade, por facilitar a descoberta de conceitos. Entretanto, esse aspecto não se sustenta por si só, uma vez que a experiência educativa precisa estar alicerçada na base cultural do aluno, caso contrário, mesmo diante de uma nova prática pedagógica e tecnológica o estudante pode não adquirir o conhecimento, pois não é válido para o seu contexto social e por esse motivo, não possui significado para sua vida:

Os canais extra-escolares são atrativos, sem dúvida, e necessários, mas é preciso ver quando servem para liberar os indivíduos e lhes dar consciência crítica e quando são elementos de alienação e consumo [...]. Os meios de comunicação, especialmente a televisão e o vídeo, através de determinados programas sobre natureza, por exemplo, são uma fonte de conhecimento e cultura mais atrativa e eficaz que muitos programas, livros escolares e professores [...]. E todos esses meios podem competir com uma grande vantagem com a instituição escolar, porque são muito mais atrativos que os livros-texto ou método dos professores e o pobre material de que a maioria das escolas dispõe (GIMENO SACRISTÁN, 2000, p. 71-72).

A importância de garantir um processo educativo voltado para a formação de um cidadão consciente e crítico faz com que a elaboração do currículo não possa estar desassociada do processo cultural de uma sociedade. Dessa forma, quando no documento é mencionada a intenção da participação do aluno de forma consciente no que se refere à cidadania e às transformações do meio em que vive, deve-se considerar que este indivíduo só será ativo e racional quanto às suas ações quando o conhecimento fizer sentido para ele, ou seja, quando perceber que aquilo que aprende tem significação para a sua vida.

Nessa direção, na Proposta Pedagógica, o convívio com a comunidade se mostra relevante para o desenvolvimento do processo educativo, pois o documento reconhece que o ambiente comunitário agrega valores e saberes ao processo educativo. A proposta se estende ao mapear os recursos já existentes na cidade para utilizá-los como aplicação dos conteúdos dos diversos componentes curriculares, configurando, portanto, uma troca entre escola e comunidade.

Em relação à formação continuada, à atualização e ao aperfeiçoamento da equipe escolar, o documento propõe encontros pedagógicos, palestras, congressos, *workshops* e cursos promovidos pelo sistema de ensino da instituição.

Ainda sobre a seção de currículo, na Proposta Pedagógica consta que os temas transversais são abordados em todas as disciplinas e também em projetos especiais; mas, de fato, na Matriz Curricular não se apresentam temas transversais de forma clara, sendo, portanto, conclusivo que tais temas apareçam durante as aulas dos professores, em suas falas e em determinados conteúdos, que serão comentados posteriormente neste capítulo.

No documento ainda está descrito o processo de avaliação institucional. Trata-se de uma avaliação para melhorias da Proposta Pedagógica realizada uma vez ao ano e que contempla a análise dos resultados acadêmicos dos alunos, respostas dos pais a um questionário que avalia a estrutura do colégio e as disciplinas, além de sugestões e críticas dos pais, alunos e colaboradores. Essa informação mostra-se um dado relevante para a pesquisa, pois salienta a participação da comunidade escolar numa perspectiva crítica em relação aos conteúdos que são transmitidos, dando espaço às opiniões de pais e alunos. Gimeno Sacristán (2000) alerta, porém, que é preciso cautela diante dessa questão, pois envolve culturas distintas e interesses diferentes, mesmo ao considerar uma região pequena. Com os apontamentos realizados sobre a Proposta Pedagógica, passamos a discorrer sobre a Matriz Curricular.

A Matriz Curricular consta como um dado importante para este estudo, uma vez que por meio dela torna-se possível observar os detalhes quanto ao que é prescrito como sendo obrigatório na instituição de ensino. Assim como os componentes diversificados, as disciplinas estão apresentadas no Quadro 8 para melhor visualização.

Quadro 8 – Eixos de trabalho e âmbito de experiências

Eixos de trabalho	Âmbito de experiências
Base Comum	Língua Portuguesa
	Língua Estrangeira
	Arte
	Educação Física
	História
	Geografia
	Matemática
	Ciências físicas e biológicas
Parte Diversificada	Filosofia
	Informática
	Robótica
	Música

Fonte: Dados de pesquisa.

É possível observar no Quadro 6, que duas disciplinas na Parte Diversificada abordam a temática das tecnologias, ou seja, a instituição optou por incluir na Parte Diversificada a

Robótica e a Informática como componentes curriculares. Como já colocado nos capítulos anteriores por Almeida (2010); Silva (2011), Jesus (2008) e Gimeno Sacristán (2000), a escolha dos conteúdos curriculares deve despertar uma reflexão crítica, visto que as escolhas curriculares não são neutras, o currículo reflete o caráter que a escola assume. É importante mencionar também que os componentes curriculares selecionados possuem projeção no futuro dos alunos, mediante as aspirações dos diferentes grupos sociais.

Tanto no Ensino Fundamental I (4º e 5º ano), quanto no Fundamental II (6º a 9º ano), as aulas ocorrem uma vez na semana.

Na Proposta Pedagógica, a tecnologia é colocada como sendo um meio essencial para se alcançar o conhecimento. Deve-se destacar, ainda, que neste mesmo documento a escola apresenta-se como sendo um ambiente que fornece inovação em educação. Portanto, a finalidade da Proposta Pedagógica concretiza-se na Matriz Curricular nesse sentido, pois os dois documentos estão em concordância sobre essa perspectiva tecnológica da formação básica.

A descrição, no que tange à avaliação sistematizada do processo de aprendizagem, não aparece nos documentos da Proposta Pedagógica e do Projeto de Robótica.

5.2 O Regimento Escolar e a Proposta Pedagógica

Realizando a análise do Regimento Escolar, destacam-se dois eixos do documento: o primeiro corresponde aos fins e objetivos da instituição, bem como ao ensino ofertado; e o segundo eixo corresponde especificamente à seção do currículo.

Nos objetivos do Regimento da escola evidencia-se a liberdade de aprender, divulgar e pesquisar. Nesse sentido, a instituição de ensino se responsabiliza por desenvolver múltiplas habilidades, bem-estar coletivo e preparação para o vestibular – este último tópico é também reforçado na Proposta Pedagógica.

Porém, cabe a reflexão de que a escola se propôs a um currículo não tradicional, como descrito no documento. Então ela deve considerar que as produções dos alunos devem ter um aspecto autoral durante todo o processo de aprendizagem. Ao buscar proporcionar uma educação que deseja promover aspectos como interesse, motivação e consciência crítica, os processos de ensino e aprendizagem da instituição devem atentar-se à chamada “preparação para o vestibular”, visto que se trata de uma prova que, em sua composição, possui a estrutura fechada, com questões de múltipla escolha sobre diferentes conteúdos. Segundo Imbernón (2010), criações espontâneas e produções autorais colaboram significativamente para

construção do conhecimento, portanto não se trata de um período específico na educação escolar, mas se trata de todo processo.

Outro ponto para a análise nos objetivos do Regimento Escolar corresponde ao desenvolvimento de múltiplas habilidades. No documento, este item é colocado como sendo um dos primeiros tópicos, da mesma forma é evidenciado na Proposta Pedagógica, quando o oferecimento de atividades extracurriculares pretende aprimorar o desenvolvimento intelectual dos alunos. Montessori (1950) destacava que novas formas de aprendizado abrem possibilidades para a melhor compreensão dos alunos, pois estes possuem maneiras de aprender que são individuais, de acordo com a realidade que lhes cabe. Ao proporcionar atividades extracurriculares, as possibilidades de desenvolver múltiplas habilidades tendem a manifestar-se no contexto escolar. Neste aspecto, a Matriz Curricular também corresponde a essa finalidade, uma vez que conta com a Parte Diversificada em sua carga horária, reforçando a presença de atividades que a escola considera como sendo relevantes à formação de cidadãos críticos para a qual anuncia atuar.

O segundo eixo destacado neste tópico corresponde à seção sobre currículo no Regimento Escolar. A instituição, dentro da perspectiva curricular, traz como objetivo o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, além da compreensão do ambiente natural e social, do sistema político e da tecnologia.

O documento também descreve que os currículos do Ensino Fundamental e Médio atendem a uma legislação específica que, como já descrito no tópico anterior pela Matriz Curricular, corresponde à BNCC, abrangendo o estudo de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências, Arte e Educação Física, além da Parte Diversificada. O documento ressalta que esta última parte trata de componentes que atendem às necessidades dos alunos e à legislação vigente. Neste ponto, da forma como é descrito, nota-se que o foco volta-se para o aluno. Todavia, é relevante destacar que mesmo diante desse olhar cauteloso para o aluno, os interesses políticos e econômicos ocorrem, pois a escolha dos conteúdos curriculares não é isenta de interesses. Como apresentado no capítulo anterior por Moreira e Tadeu (2013), o currículo não é neutro e nem desinteressado, e sim atrelado a um controle social.

No documento do Regimento Escolar, os processos de avaliação das disciplinas que constam na Matriz Curricular também estão descritos. As formas de avaliação das disciplinas que constam na Matriz Curricular são colocadas como um processo avaliativo que incide sobre

o desempenho de cada aluno nas diferentes experiências de aprendizagem, levando em conta os objetivos pretendidos. Tendo em vista as informações descritas no documento, estaria livre para cada professor a forma de avaliação que melhor correspondesse a sua metodologia de ensino. As experiências de aprendizagem bem como a forma de avaliação, citadas no documento, concordam com a Proposta Pedagógica no que tange aos aspectos de respeito à individualidade e às etapas de desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Nessa direção, Montessori (1950) destaca a individualidade como sendo uma forma de respeitar as diferenças de cada aluno e desenvolver, ao mesmo tempo, um conteúdo pertinente às necessidades de cada um, fazendo com que o aprendido em aula faça sentido para sua vida, no ambiente fora da escola.

5.3 Os Conteúdos Curriculares e o Projeto de Robótica

Os conteúdos curriculares colocados como pontos centrais ao Projeto de Robótica voltam-se para as disciplinas de Ciências, Matemática e Física. No Quadro 9, para melhor compreensão, apresenta-se de forma organizada os conteúdos referentes a cada ano nas disciplinas de Ciências e Física.

Quadro 9 – Conteúdos curriculares nas disciplinas de Ciências e Física

Ano / disciplina	Conteúdos
4º e 5º ano - Ciências	Movimentos da Terra: rotação e translação; orientação no espaço; astros luminosos; fases da Lua.
	Sistema Solar: movimento aparente do Sol; astros iluminados; raios solares; insolação; temperatura.
	Propriedades físicas da matéria: origem dos materiais; estado físico; propriedades físicas; transformações da matéria; misturas encontradas na natureza.
	Recursos naturais e resíduos: uso sustentável dos recursos; consumo e produção de resíduos; consumo consciente.
6º ao 9º ano - Ciências	Construção do conhecimento científico: métodos e etapas; cientistas e seus métodos.
	Origem do Universo: formação da matéria e corpos celestes; movimento da Terra; camadas da Terra.
	Propriedades e transformações da matéria: composição; transformações químicas e físicas; introdução ao conceito de energia.
	Formação e cuidados com o solo: composição, características e tipos de solo; poluição; manejo e agricultura.
	Propriedades da água: fórmula química; pressão; estação de tratamento; consumo consciente.
	Reino animal: características; classificação; identificação das espécies, organização e reprodução.

	Biomassas do Brasil e do mundo: impactos ambientais; ações antrópicas; sustentabilidade.
	O ar e sua composição: pressão atmosférica; ação dos ventos e as usinas; efeito estufa; poluição.
	Trabalho, energia e força: potência; energia mecânica; cinética e potencial; conservação de energia; máquinas atuais e tecnologia.
	Termologia: calor e temperatura; dilatação; escalas termométricas; propagação de calor.
	Sistemas do corpo humano: evolução e organização; anatomia; diferenciação celular; relação entre sistemas.
	Nutrientes e alimentação: tipos e funções dos alimentos; produção; manipulação e conservação dos alimentos; aditivos e conservantes.
	Reprodução: tipos de reprodução; células reprodutoras; fecundação; métodos contraceptivos; infecções e doenças; gestação.
	Genética: DNA; genes; células somática e sexual; cromossomos; fenótipo e genótipo.
	Eletricidade: eletrização; cargas elétricas; transformação e distribuição de energia; matriz energética.
	Eletrodinâmica: corrente e potência; circuitos elétricos; equipamentos elétricos e residenciais; consumo de energia e sustentabilidade.
9º ano – Física	A física e suas grandezas: pensamento científico; princípios filosóficos; conhecimentos relacionados à tecnologia; instrumentos de medição; unidades de medida; notação e ordem de grandeza.
	Formação do Sistema Solar: astronomia e suas estruturas; origem, formação e localização do Sistema.
	Movimentos: cinemática; tipos de movimento; aceleração; funções horárias; queda livre.
	Forças e leis de Newton: dinâmica; tipos de força; aplicações cotidianas;
	Energia e trabalho: tipos de energia e sua conservação; trabalho; potência.
	Termometria e calorimetria: escalas termométricas; dilatação térmica; calor sensível e latente; cálculos.
	O estudo do som: ondulatória; diferença entre luz e som; propagação; amplitude e frequência; sistemas de comunicação:
	Óptica: natureza da luz; espelhos e lentes; instrumentos ópticos.
	Eletrostática e eletrodinâmica: condutores e dielétricos; campo elétrico; resistência elétrica, circuitos; potência e consumo.
	Eletromagnetismo: magnetismo; campo magnético; polos de um ímã; magnetismo terrestre.

Fonte: Dados de pesquisa.

Na análise realizada quanto aos conteúdos de Ciências e Física, a palavra tecnologia foi identificada apenas uma vez, mais especificamente no conteúdo do 8º ano com a discussão sobre os efeitos da tecnologia nas máquinas atuais que utilizam energia para seu funcionamento. Se os conteúdos contam com outras discussões sobre a tecnologia, isso deve ocorrer durante as

aulas dos professores, em suas metodologias e didática; entretanto, no documento, onde constam os conteúdos, não foi possível constatar a frequência da discussão sobre tecnologia.

Quanto aos conteúdos de Matemática do 4º e 5º anos foi possível identificar a presença de frações, sistemas de numeração, as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), estratégias de cálculo, representação decimal, raciocínio probabilístico, ângulos, circunferências, triângulos, sólidos geométricos, retas e paralela.

Do 6º ao 9º ano, os conteúdos abrangiam os sistemas de numeração, múltiplos e divisores, frações, números decimais, proporções, grandezas e medidas, estatística, e probabilidade, equações, ângulos, sólidos geométricos, figuras tridimensionais, conjuntos numéricos, circunferência, trigonometria e funções. Na análise do documento, foi possível detectar a presença de situações-problema incluídas no conteúdo do 4º ao 9º ano. Para Papert (1985), a proposta de problemas na Matemática visa trazer ao aluno formas concretas de pensamento frente ao conteúdo, já que se trata, em muitos casos, de conceitos abstratos e complexos. Nesse sentido, a lógica da programação na robótica auxiliaria na aquisição do conhecimento, seria um recurso pedagógico e tecnológico que traria novas possibilidades de aprendizagem.

O próximo documento que será exposto neste tópico é o Projeto de Robótica, criado com a abertura da escola, em 2018, e que continua em andamento mesmo com a pandemia. O projeto encontra-se em discussão para um nome que lhe caracterize como sendo uma disciplina de caráter interdisciplinar, pois envolve as disciplinas de Matemática, Ciências/Física e Informática.

O documento evidencia a importância da Matemática como forma de letramento. Raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente são competências que o projeto visa desenvolver nos alunos. Junto a isso, são identificados como objetivos a resolução de problemas, a investigação e o desenvolvimento de projetos realizados pelos estudantes.

É interessante a análise sobre a resolução de problemas, que também é um ponto encontrado nos conteúdos curriculares, já que nos documentos descritos apresentam-se questões problematizadoras. Isto é, os Conteúdos Curriculares e o Projeto de Robótica se complementam nesse aspecto, pois as atividades que envolvem situações-problema no Projeto podem, reciprocamente, agregar elementos aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. As situações-problema são evidenciadas nos dois documentos, que têm foco na problematização. De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), o uso de situação-problema nos

conteúdos abordados em aula gera cenários desafiadores de aprendizado, fazendo com que haja significado para o aluno, seja dentro ou fora do ambiente escolar.

No Projeto de Robótica não há descrição quanto à infraestrutura disponibilizada para as aulas de robótica. Esse dado foi adquirido pelas entrevistas realizadas com os sujeitos da pesquisa. Contudo, ficam expostos no documento os embasamentos teóricos utilizados para o desenvolvimento do trabalho pedagógico e autores como Jeannette Wing e Seymour Papert são evidenciados. Quanto às ferramentas tecnológicas de computação, são descritos no documento os programas *Scratch*, *Code blocks*³, *Bockly games*, *LightBot*⁴ e *LOGO*⁵; para o desenvolvimento de aplicativos, o *Appinventor*⁶; já para o desenvolvimento de projetos realizados pelos alunos, os programas *Scratch* e *Tinkercad*. Os *softwares* descritos no Projeto são do pacote *Google (Docs, Sheet, Pages, Drive)* e outros organizacionais. Como Papert (1985) já exprimia em seus escritos, diferentes linguagens no ensino podem promover o aprendizado, facilitando a compreensão de conteúdos complexos.

Papert (1985), além das questões tecnológicas na educação, defendia um aprendizado que fizesse sentido para o aluno, no qual houvesse a construção ativa do seu conhecimento. Nesse sentido, ter um Projeto que se volte para a tecnologia é importante, sobretudo nos tempos atuais, nos quais as TDIC estão adentrando cada vez mais o contexto escolar. Entretanto, a articulação da tecnologia e dos conhecimentos a ela aderentes com o currículo faz-se necessária para que não ocorra uma lacuna na aprendizagem. Se nos dias de hoje a tecnologia já se faz presente na educação, o momento pandêmico atual tornou ainda mais relevante a reflexão sobre como lidar com a sua utilização aliada aos conteúdos curriculares das instituições de ensino. A presença das TDIC no contexto educacional torna-se interessante no momento em que essas tecnologias são relacionadas às questões pedagógicas. Almeida (2010) aponta para a imprescindibilidade de articular as ferramentas tecnológicas aos conteúdos curriculares, a fim de que tais ferramentas não se apresentem de maneira desconectada e sem que façam sentido ao aluno e ao que ele aprende em aula.

³ *Code blocks* – Ambiente de desenvolvimento com código aberto para programação.

⁴ *LightBot* – Videogame educacional com conceitos de programação.

⁵ *LOGO* – Linguagem de programação de fácil compreensão, voltada para crianças, jovens e adultos.

⁶ *AppInventor* – Ambiente virtual de programação simples para iniciantes.

5.4 Reflexões sobre o Projeto de Robótica e os documentos institucionais

Dois aspectos são citados como os focos principais no Projeto de Robótica: a investigação e o desenvolvimento de projetos, que aparecem como competências, sendo o primeiro colocado também na Proposta Pedagógica como um fundamento científico a se desenvolver ao longo da trajetória escolar do aluno. O desenvolvimento de projetos está ligado ao interesse do estudante, bem como à possibilidade de autoria. Decroly e Freinet colocavam como ponto central o interesse do aluno diante das atividades; segundo eles, quando o aluno se entusiasma pelo que é aprendido o seu conhecimento se consolida e torna-se útil para a sua vida (HAYDT, 2011).

Na Proposta Pedagógica, a interdisciplinaridade aparece como ponto fundamental. No Projeto de Robótica a interdisciplinaridade é apresentada na integração dos conhecimentos de Matemática, Ciências/Física e Informática. Porém, ao verificar a Matriz Curricular notou-se que a Informática não é uma disciplina oferecida para todos os estudantes, apenas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda no Projeto de Robótica, apenas a disciplina de Matemática é destacada e articulada à BNCC, e a menção a esta área do conhecimento é realizada na maioria do documento. O texto reconhece que outras disciplinas compõem o Projeto; entretanto, não contém menção específica às disciplinas de Ciências, Física e Informática e seus conteúdos.

Na Proposta Pedagógica é descrito que o conhecimento, as atividades e o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem são organizados e sistematizados, porém a descrição do Projeto de Robótica não apresenta de que maneira é feita a organização ou o planejamento das atividades que ocorrem nas aulas. Não houve a identificação de uma proposta documental específica que apresentasse o processo de realização do planejamento das atividades de robótica, dificultando, assim, a análise, por meio dos documentos, sobre uma possível articulação entre os conteúdos curriculares e a proposta da robótica na escola.

O uso de palavras como “autonomia” e “coletividade” se faz presente no Regimento Escolar. Outras como “integração” e “criatividade” são encontradas na Proposta Pedagógica; todavia, não foram identificadas no documento do Projeto de Robótica. Silva, Silva e Silva (2018) colocam que a robótica na educação tem o propósito de desenvolver um trabalho autoral, criativo e colaborativo, e que essas são competências que servem de base e são fundamentais para a inserção da robótica no campo educacional. Por isso, a ausência de tais termos no Projeto de Robótica merece ser apontada.

A interação dos alunos com o conteúdo abordado no dia a dia é um aspecto relevante para esta pesquisa, uma vez que a participação dos estudantes instiga o interesse pelo que é aprendido, considerando o que já sabem sobre o conteúdo. Levar em conta o conhecimento prévio dos estudantes e aprimorá-lo com conhecimento científico colabora para a real compreensão e atuação dos alunos em aula (LOPES; MACEDO, 2010).

No documento do Projeto de Robótica notou-se a ausência do detalhamento sobre como se pretende instigar a participação dos alunos e quais as formas possíveis de interação do professor com o aluno. As ferramentas físicas utilizadas, como placas e componentes eletrônicos, computadores, dispositivos móveis e lousa interativa, também não foram colocados na descrição do Projeto. Gimeno Sacristán (2000) salienta que o aperfeiçoamento de práticas pedagógicas ao elaborar o currículo deve conter um plano educativo completo, que não se restringe aos tópicos de conteúdos apenas, ou sejam os meios didáticos, segundo sua visão, são os reguladores mais diretos de conteúdos e métodos pedagógicos e precisam também compor o currículo prescrito.

De forma geral, na verificação de pontos que se aproximaram em todos os documentos analisados, cabe salientar que tanto na Proposta Pedagógica quanto no Regimento Escolar, no Projeto de Robótica e nos Conteúdos Curriculares houve o destaque para o uso de situações-problema durante os processos de ensino e aprendizagem. Quando colocadas na perspectiva da realidade do aluno, as situações-problema podem agregar na construção do conhecimento (VALENTE, 2016). Também é importante registrar que foi possível observar a presença das palavras tecnologia, currículo e inovação nas propostas educacionais da instituição, assim como a constante presença de termos como espírito investigador, curiosidade e interesse, autonomia, coletividade e inovação. Trata-se de um aspecto positivo, visto que houve integração dos documentos nesse quesito, dando maior direcionamento à prática pedagógica. No aspecto político, são documentos que constituem o currículo prescrito e servem de direcionamento à ação pedagógica, uma expressão formal das funções que se pretende desempenhar e das ações que se pretende desenvolver.

No que tange ao planejamento das aulas no Projeto de Robótica, não houve a identificação de uma proposta documental sistematizada e organizada. Ou seja, ainda que uma definição organizada das atividades possa ocorrer, isto não foi apresentado. A falta de informações nos documentos que constituem o currículo prescrito pode criar um obstáculo para a realização do currículo na prática pedagógica e pode, ainda, dificultar a aplicação ou mesmo

futura replicação da iniciativa do Projeto de Robótica em outras instituições. Ter clareza documental das pretensões da escola significa ter uma base para a realização do currículo real.

Tendo neste tópico o princípio orientador de que nos documentos escolares encontram-se informações relevantes para a realização de atividades práticas do contexto escolar, isto é, um parâmetro que deve nortear as ações pedagógicas, no próximo capítulo apresentam-se elementos relevantes para o aprofundamento desta discussão sobre o currículo e as atividades pedagógicas, tanto no âmbito prescrito, quanto no quesito real e prático a partir dos dados oriundos das entrevistas realizadas com os sujeitos desta pesquisa.

6 REFLEXÕES SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS, CURRÍCULO E ROBÓTICA: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS DAS ENTREVISTAS

Neste capítulo são apresentadas as análises de cada uma das categorias originadas dos dados das entrevistas com os sujeitos da pesquisa no intuito de aprofundar a investigação quanto ao currículo e ao Projeto de Robótica. Os resultados, no que tange às entrevistas, serão discutidos tendo como base o referencial teórico já apresentado nos capítulos 2 e 3 deste trabalho, além da análise documental. Nessa perspectiva, buscou-se analisar elementos que demonstrassem clareza dos entrevistados quanto ao currículo e às atividades de robótica que acontecem no Projeto, a fim de investigar uma possível articulação entre ambos.

6.1 Sobre as compreensões de currículo e seus elementos

Conforme já apresentado nos capítulos anteriores, a concepção de currículo estende-se a uma compreensão ampla, isto é, uma ideia que ultrapassa listas de conteúdos e métodos. Sendo assim, o entendimento de currículo está para além de uma estrutura rígida, fechada, hierarquizada de conteúdos, ponto destacado na Proposta Pedagógica da escola, lócus da pesquisa.

Para análise dos dados da primeira categoria, evidencia-se os pressupostos de Jesus (2008) no que tange à existência de três níveis do currículo: formal, real e oculto, em que o formal é expresso pelas diretrizes curriculares, o real é o currículo que acontece dentro da sala em decorrência de um projeto pedagógico e o currículo oculto representa a vivência do aluno por meio de outras práticas, experiências, comportamentos, percepções do meio social e escolar em que vive. O termo “oculto” se refere à ausência das diversas práticas citadas no planejamento do professor.

As reflexões a seguir trazem elementos sobre a apropriação da palavra “currículo” e seu conceito, segundo a visão dos sujeitos entrevistados. Tais elementos apresentam-se relevantes para este trabalho, uma vez que pelos excertos é possível investigar se há compreensão do fazer docente junto ao currículo por parte dos sujeitos.

No primeiro excerto da fala de P3/CP é possível identificar um ponto de vista mais formalista, acadêmico. O sujeito apresenta sua visão sobre a organização do sistema escolar, no que tange à quantidade de conteúdos curriculares que, segundo P3/CP, excede ao que considera satisfatório:

“É difícil você encontrar um desempenho pior do que o de Física, mantendo o currículo que existe hoje no Brasil não há tempo, porque no Ensino Médio, o brasileiro tem um currículo grande demais, então você teria que colocar um milhão de horas na semana e essa é uma coisa logisticamente impossível.” (P3/CP)

A ideia apresentada por P3/CP indica que o sujeito não concorda com a estrutura curricular prescrita pelo sistema de ensino brasileiro e que se trata de uma estruturação excessiva para ensinar conceitos complexos, como àqueles presentes na disciplina de Física. Segundo o sujeito, a educação pode ser vista por outras perspectivas, não se tratando apenas da inserção de novos conteúdos para compor a carga horária curricular, que já é extensa.

Nesse sentido, P3/CP destaca a importância de considerar a apropriação cultural do aluno no processo de aprendizagem, no intuito de fazer com que o conteúdo faça sentido para o estudante:

“Se pegarmos uma perspectiva vgotzkyana, nela é defendido que a aprendizagem ocorre mediante a apropriação cultural, então, o aluno tem que se apropriar do conhecimento, e apropriação cultural é algo que acontece muito por meio da linguagem, e está muito relacionada a desenvolver e trazer termos para o seu repertório.” (P3/CP)

Para o sujeito P3/CP, a carga horária excessiva não garante o aprendizado por parte do aluno, em sua disciplina, o sujeito percebe que o aluno não entende o conceito envolvido em determinadas aulas e, por isso, a robótica seria uma forma de proporcionar compreensão sobre conceitos físicos complexos, onde o aluno possa atribuir sentido ao que está aprendendo:

“A Robótica tem tudo a ver com a parte do ensino de Física, Matemática e ensino de Ciências. Porque normalmente a Física é uma matéria que começa no 9º ano, em algumas escolas no 8º, e isso é um problema, porque a Física já começa com uma carga enorme de Matemática e com pouco tempo para ensinar os conceitos. O tempo em que o aluno vai refletir sobre energia, entender o que significa o conceito em si, o que transcende as formas, não existe.” (P3/CP)

O sujeito P3/CP indica também a utilização da BNCC, destacando sua presença na construção de conhecimentos que norteiam o Projeto de Robótica:

“Então, o planejamento baseia-se no material utilizado pela escola, também na BNCC, que tem a parte do pensamento computacional, das operações tecnológicas, pensamos os objetivos que temos de formação do aluno na escola e vamos alinhando o que iremos encaixar ali [no Projeto de Robótica].” (P3/CP)

Ainda nesse excerto, o sujeito relata o interesse no objetivo de formação colocado primeiramente pela escola, e somente depois, a elaboração dos objetivos propostos no Projeto de Robótica. P3/CP indica ter clareza quanto à indispensabilidade do currículo prescrito como sendo uma sustentação ao fazer docente no Projeto de Robótica. Como já descrito na análise documental, a clareza do currículo prescrito, dos documentos escolares, colabora para orientar as ações pedagógicas que serão realizadas na escola. Entretanto, apesar de estarem presentes na Proposta Pedagógica os objetivos de formação do aluno, na fala de P3/CP não fica claro em que documento escolar especificamente o sujeito se apoia ao colocar tal afirmação.

Como não se tem uma introdução sistemática da robótica no currículo brasileiro (CAMPOS, 2017), utilizar a documentação escolar como base para os projetos de robótica colabora para uma organização curricular, orientando as ações dos docentes envolvidos, fazendo com que haja uma referência documental que norteará futuras atividades de robótica na educação. Portanto, ao ter consciência sobre os objetivos de formação do aluno na escola, P3/CP sugere a inserção de parâmetros documentais nas atividades de robótica ocorridas na escola.

Enquanto P3/CP apresenta uma perspectiva mais acadêmica sobre currículo, o sujeito C2 demonstra uma compreensão mais ampla no que diz respeito ao currículo:

“Temos a questão do currículo, que é muitas vezes transversal, e ele não vai direcionar as idiossincrasias da escola, pois cada um tem uma realidade inserida em um contexto cultural.” (C2)

Isto é, o sujeito destaca um processo que envolve a construção cultural de diferentes grupos sociais, compreende que a discussão sobre a construção do currículo na Educação é um campo amplo e complexo, pois existem diferentes interesses envolvidos para cada grupo existente no contexto escolar (GIMENO SACRISTÁN, 2000). C2 ressalta, ainda, o contraste entre a realidade de uma escola da rede privada e uma da rede pública, no que tange à inserção de novas práticas pedagógicas, em decorrência da realidade cultural e socioeconômica diversa:

“No Brasil, tem uma questão que infelizmente é um abismo entre algumas realidades e alguns cenários educacionais, então, a escola pública é uma realidade diferente da escola privada, e dependendo da cidade, pode ser melhor ou pior que a escola pública, e essa distância social inviabiliza alguma dessas práticas.” (C2)

O excerto de C2 remete às proposições de Blinkstein (2015), no que diz respeito à disponibilidade dessas atividades tecnológicas para todos os grupos sociais existentes em uma

determinada escola e, em diferentes contextos escolares, a inserção da robótica, enquanto componente curricular, pode não ser viável. Importante acrescentar que inserir uma atividade como a robótica na escola implica em refletir sobre questões culturais, sociais, ideológicas e tecnológicas, isto é, a robótica educacional pode não estar disponível de forma igualitária para todos e em todas as situações. Nesse sentido, analisar o contexto social, cultural e econômico dos alunos e da escola é parte fundamental do currículo real e prescrito.

Juntamente a esses apontamentos, C2 demonstra sua compreensão quanto ao objetivo dos conteúdos propostos nas atividades de robótica, apontando que o conteúdo deve se apresentar de forma direcional, ou seja, ele deve ser dirigido e orientado:

“Temos o esforço de aproximar o conteúdo da robótica de uma forma mais direcional, então utilizamos o material específico, que é baseado na proposta da BNCC, e desde o ano passado temos a intencionalidade de adequar alguns conteúdos, competências e habilidades com as atividades da robótica.” (C2)

Os conteúdos curriculares devem proporcionar uma visão que vá além das disciplinas ofertadas, promovendo a reflexão crítica pela qual os estudantes possam ter projeção do futuro, fazendo com que tenham autonomia e emancipação (JESUS, 2008). No excerto acima, é possível verificar que o sujeito C2 relata que a escola utiliza a BNCC como suporte para a construção do planejamento, além dos conteúdos da própria rede de ensino da escola. Afirmar ainda que o material utilizado também é baseado na BNCC e não nos documentos institucionais.

É importante salientar que, se por um lado a utilização de um documento externo à rede da escola, como a BNCC, tende a colaborar com o planejamento das aulas de robótica, por se tratar de um recurso normativo, que possui referências obrigatórias para as redes de ensino de forma geral; por outro, é preciso refletir que este documento deve ser uma fonte secundária de utilização.

Nesse sentido Blinkstein (2015) afirma que a fonte primária deve partir de documentos institucionais que revelam as condições locais da escola e do aluno e, por essa razão, têm mais possibilidades de promover a reflexão crítica e a emancipação pela problematização do contexto de vida. Assim, ao instaurar uma atividade tecnológica no contexto escolar, deve-se observar, em primeira instância, o currículo prescrito institucional, que trará embasamento para as atividades práticas.

Semelhante às percepções de C2 quanto ao currículo e às atividades de robótica, as falas de D1 também apresentam pontos de conformidade quanto ao currículo prescrito e sua relação com a robótica:

“Nesse grupo da Matemática, Física e robótica, junto com a parte pedagógica, nós sentamos e conversamos da possibilidade de juntar os conhecimentos da robótica frente ao currículo, então, esse projeto nunca esteve pronto, ele sempre esteve em construção e contínua. [...] As aulas de robótica começaram a ser planejadas melhor e se tornaram mais estruturadas, usando a base curricular, embora esteja ainda em construção foi esse o pontapé inicial.” (D1)

O excerto de D1 corresponde às concepções de Valente e Moura (2020) no que tange ao vínculo entre conteúdo curricular e atividades tecnológicas oferecidas por uma instituição pedagógica, onde a definição dos conteúdos curriculares precisa estar alinhada e articulada com a atividade que se pretende realizar, com o propósito de se obter um objetivo de aprendizado claro e bem definido. Nesse sentido, o planejamento dos conteúdos é realizado em conjunto com outros professores envolvidos diretamente no Projeto, mas novamente os documentos mais próximos da realidade escolar específica parecem não ter o mesmo peso que o documento geral (BNCC).

As escolhas dos conteúdos curriculares são realizadas de acordo com a base curricular, citada por D1, vale reforçar que esse planejamento, realizado pelos integrantes do Projeto de Robótica, vincula-se fortemente a BNCC.

Outro ponto a se destacar nos excertos corresponde às discussões que ocorrem para o planejamento das atividades de robótica na escola. O planejamento ocorre por meio de discussões que acontecem entre os professores, ou seja, limita-se apenas ao grupo docente, sem haver participação da comunidade escolar. Todavia, um planejamento mais abrangente e articulado à realidade escolar deveria ser executado a partir de uma discussão constante entre professores, alunos, necessidades e culturas locais. Quando o foco não consiste na possibilidade de o aluno evoluir em aspectos que envolvem debates, participação democrática em diversos assuntos, corre-se o risco de uma formação tecnicista (SILVA, 2015).

A utilização da BNCC como única ferramenta base para o planejamento dos professores indica vulnerabilidade no Projeto, pois a construção curricular deve ser repensada também no que tange aos conteúdos buscando, em uma construção coletiva, agregar as reivindicações dos professores, as manifestações dos alunos e pais, e os saberes do cotidiano em suas diversidades e particularidades (GONÇALVES; MACHADO; CORREIA, 2020). Ainda que a BNCC

ofereça suporte nas diretrizes que visam o direito do aluno em aprender, há de se ter cuidado, pois trata-se de um currículo prescrito que busca padronizar as competências e habilidades desconsiderando, muitas vezes, a diversidade escolar.

6.2 Sobre as metodologias ativas e as tecnologias

Como visto nos capítulos anteriores, nas metodologias ativas utiliza-se uma abordagem na qual o aluno é o protagonista, isto é, a aprendizagem consolida-se por meio de sua atuação. Esta categoria apresenta as principais ideias dos sujeitos entrevistados sobre metodologias ativas no contexto do Projeto de Robótica.

O sujeito P2, com formação em Matemática, relata utilizar em suas aulas de robótica uma metodologia específica, que possa promover um pensamento estratégico. Tal metodologia corresponde ao STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), uma estratégia que visa desenvolver habilidades investigativas, uma integração de disciplinas consideradas relevantes para a inovação que auxiliam a aplicação de projetos que envolvam o conhecimento científico (BACICH; HOLANDA, 2020).

P2 relata que em suas aulas identifica a dificuldade dos alunos em descobrir erros, isto é, em fragmentar a situação-problema e organizar uma estratégia mental. P2 ainda menciona a organização de pensamento que utiliza em suas aulas no intuito de auxiliar os alunos nessa dificuldade:

“[...]então o que eu tenho trabalhado é a organização do pensamento, porque as crianças não organizam o pensamento na hora de resolver um exercício matemático, eles não sabem por onde começam, eles não conseguem fragmentar o problema para chegar numa resolução, e, ao meu ver, a robótica faz isso. Ela ensina resolver os problemas.” (P2)

As atividades de organização do pensamento promovem um saber contínuo realizado pelo aluno ativo, pois seus pensamentos serão reflexivos sobre a proposta apresentada, e esse indivíduo poderá observar causas e consequências (DEWEY, 1976). A organização do pensamento desenvolve etapas que promovem a aprendizagem, pois o aluno, em seu papel ativo, tende a levantar hipóteses, participar de discussões e chegar a sua conclusão. Dessa forma, o saber não se apresenta pronto e acabado, o aluno irá construir seu conhecimento com a mediação do professor. Diante de uma situação-problema apresentada, ele poderá, ainda, fracionar o problema por etapas, chegando a uma conclusão.

Para a realização das atividades propostas no Projeto de Robótica, o sujeito P2 cita a utilização do STEAM. Os alunos fazem uso de determinados materiais que, ao fim da execução de uma determinada atividade, serão protótipos. Segundo P2, entender as etapas de produção desse protótipo, bem como seu funcionamento, corresponde a um dos objetivos das aulas de robótica. Os sujeitos P3/CP e D1 reforçam a importância desse objetivo nas atividades presentes no Projeto de Robótica:

“[...] permitir uma aculturação tecnológica dos alunos, para que eles entendam um pouco mais sobre tecnologia, ter um pouco mais de noção sobre o que existe dentro dos aparelhos que permeiam a vida deles.” (P3/CP)

“[...] aprendem recursos que podem tornar aquele conhecimento um saber, mas um saber deles, eles podem atuar naquilo que eles aprendem e aplicar em outras situações.” (D1)

De acordo com os excertos, é possível analisar que há compreensão por parte dos envolvidos no projeto quanto à importância do acesso dos alunos à tecnologia, bem como a atuação sobre ela. P3/CP destacou que o uso da tecnologia na robótica torna-se relevante para entender que as etapas de um projeto tecnológico colaboram para a construção de um conhecimento significativo para o aluno, fazendo com que este possa compreender a lógica do processo (MOREIRA; TADEU, 2013), atuar sobre a tecnologia presente no Projeto, criando, reinventando, trazendo soluções para possíveis problemas, não sendo apenas mão-de-obra para os interesses mercadológicos. Na análise documental realizada, a apropriação da linguagem tecnológica é destacada na Proposta Pedagógica como sendo fundamental, ponto reforçado na Matriz Curricular. A colocação do sujeito P3/CP reforça a presença da linguagem tecnológica na prática educativa, mais especificamente, no Projeto de Robótica.

No que diz respeito às metodologias ativas nas aulas de robótica, os sujeitos entrevistados destacaram pontos centrais que se associam ao aporte teórico de pensadores pedagógicos como Montessori, Freinet, Dewey, Decroly e Papert. O sujeito P2, a título de exemplo, destacou que disponibiliza um formulário para que os alunos possam opinar sobre o projeto/exercício executado, realizando apontamentos sobre o que detectaram como sendo um problema, se assentiram a solução, aspectos que poderiam ser melhores:

“A dinâmica da aula acontece por diversas formas, por exemplo, através de formulário para eles, para que eles digam se gostaram de fazer determinado projeto. Eles escrevem no formulário se funcionou, e o que poderia ser melhorado, o que eles viram como

problema. E então, eles levantam hipóteses e assim vamos trabalhando em cima disso.”
P2)

A reflexão sobre uma atividade já ocorrida e, junto dela, sugestões e propostas para futuros projetos, remete aos conceitos dos “centros de interesses” de Decroly, que defendia o interesse e a curiosidade do aluno sobre a atividade, promovendo um vínculo entre o conteúdo e a aprendizagem. Na análise documental, não foi possível detectar nenhum indício sobre a forma como é realizada a organização das atividades dos alunos durante as aulas no Projeto. Todavia, a fala de P2 esclarece que parte da dinâmica de suas aulas funciona por meio de formulários e levantamento de hipóteses realizadas nas atividades dos alunos. Ainda assim, P2 não demonstra ter clareza da relação de sua prática com as teorias pedagógicas e a intencionalidade docente.

Ainda sobre a dinâmica das aulas no Projeto de Robótica, o sujeito C2 destaca a lógica da Matemática e da programação a favor da aprendizagem nas aulas e acrescenta sua visão sobre o que considera os principais objetivos da robótica educacional:

“Creio que seja a capacidade de resolver problemas, trabalho em grupo, colaboratividade, respeito pelo tempo do outro. [...] Eu vejo utilizações de lógica dentro da Matemática e de lógica de programação, a robótica tem um papel importante porque ela irá trabalhar lógica de programação, entre outras habilidades. Esse ano, por exemplo, os professores estão trabalhando com as cores a partir do espectro físico das cores e como isso tem relação com os órgãos sensoriais.” (C2)

C2, ao relatar um exemplo de aprendizado prático, cita conteúdos referentes à disciplina de Física e Biologia, entretanto, torna-se importante ressaltar que os projetos de robótica ou *maker* podem relacionar-se com outras áreas do conhecimento, podem ainda, trabalhar temas transversais, discutir questões sociais, promover discussões de cunho tecnológico, pois bem como relatou o sujeito C2, a robótica educacional possui a característica de uma atividade em grupo, colaborativa, que permite a discussão coletiva sobre determinado conteúdo.

Cabe lembrar também que as propostas de atividades colaborativas já eram sugeridas por Freinet por meio dos seus “complexos de interesse”, pelos quais os alunos discutiam temas de seu interesse e resolviam situações-problema em conjunto.

A utilização de metodologias ativas nos processos de ensino e aprendizagem torna o aluno o sujeito principal na construção do conhecimento, todavia não se trata de um conceito inovador por si só. O sujeito C2 demonstra ter clareza quanto a isso:

“Acredito que a metodologia ativa de uma forma geral, é tentar fazer com que o aluno seja o protagonista, desenvolvendo a autonomia. [...] Mas o ensino ainda é estruturado de uma forma muito passiva para o aluno, e o professor ainda é uma figura de autoridade, que talvez, em alguns momentos, inviabiliza o desenvolvimento dessa prática de aprendizagem ativa.” [...] as metodologias ativas de uma forma geral, não possuem uma epistemologia própria, são adaptações epistemológicas de outros pensadores, e no mínimo, o profissional precisa ter conhecimento um pouco mais profundo para fazer uma boa utilização, então acho que isso limita, para que realmente seja funcional.” (C2)

Como observado no excerto, C2 complementa que ainda há obstáculos na educação ao promover a metodologia ativa nas escolas. A formação acadêmica de C2 pode ter contribuído para sua visão no que tange à criticidade sobre as metodologias ativas na educação nos tempos atuais. Importante destacar que, no excerto acima, C2 reconhece que se trata de adaptações epistemológicas de outros pensadores, reafirmando que a robótica na educação não é uma atividade inusitada ou inovadora, as metodologias ativas contidas nessa atividade correspondem, em vários aspectos, a propostas e conceitos elaborados por pensadores de anos atrás.

A proposta do Projeto de Robótica, segundo as entrevistas, também consiste em auxiliar o aluno a entender um conceito complexo de forma mais acessível a ele:

“[...] foi usado o LED conectado na placa, e assim quando eles enxergam o resultado sabem que dá certo, entendem o conceito do que está sendo passado”. (C3)

“Conseguimos trabalhar o conceito de transformação de energia, elétrica ou mecânica, para ligar um motor, um led, sempre fazemos um link das aulas, para que eles visualizem que é possível utilizar conceitos matemáticos e físicos na prática. A robótica possibilita ao aluno criar um raciocínio lógico que o ajuda a resolver situações problemas e assim também fixar os conceitos.” (P1)

“[...] o conceito de Energia, que é um conceito quase imediato quando você vai mexer com baterias, fontes, circuitos, e motores, e assim, você ganha a oportunidade de, ao invés de falar a fórmula, conversar sobre o conceito de Energia.” (P3/CP)

A compreensão por parte do aluno ao tratar um assunto complexo já era uma proposta trazida por Papert, quando propunha a aprendizagem por meio da tecnologia. Diante de um assunto complexo, a aquisição do conteúdo deveria ocorrer de forma simples e descomplicada (PAPERT, 1985) – o que pode, muitas vezes, ser promovido pela associação com ações aplicadas, contextos práticos e tecnologias.

Ainda na análise do excerto do sujeito C3, é possível observar a utilização de determinados materiais durante as aulas, também destacada pelos sujeitos C1 e C2:

“Para as aulas, os alunos frequentam laboratório específico de informática e robótica, que é composto por uma lousa digital, um projetor, mesas tipo balcão com cadeiras e notebooks para cada um, junto de materiais específicos de acordo com o programa pedagógico do professor.” (C1)

“[...] temos alguns notebooks com alguns outros aplicativos para que eles façam a programação.” (C2)

Além de um espaço dedicado exclusivamente para a realização do projeto, são utilizados determinados materiais que correspondem com o objetivo das aulas, como *notebooks* ou *tablets* com aplicativos de programação, lousa digital, leds, baterias, placas eletrônicas. Todavia, C1 acrescenta outros materiais, como fios usados, palitos de sorvete e rolo de papéis, sucatas que podem colaborar para a construção de protótipos.

A utilização de materiais pedagógicos no método montessoriano é importante, bem como a liberdade do ambiente, que tende a promover a espontaneidade durante a realização de atividades, possibilitando a aquisição do conhecimento, através do uso de materiais, a construção de conceitos se torna tangível ao aluno, viabilizando o raciocínio lógico (HAYDT, 2011). Entretanto, vale ressaltar que somente o uso de materiais e ambientes alternativos à sala de aula tradicional não garante o aprendizado e o protagonismo do aluno. No caso específico de projeto *maker* ou de robótica escolar, a mediação entre o aluno e o conhecimento deve estar a cargo do professor e ser constantemente observada, a fim de que os materiais ou o ambiente não indiquem apenas componentes de recreação. Destaca-se, portanto, o papel de basilar do professor ao mediar saberes sistematizados e acumulados aos conhecimentos atuais (BULGRAEN, 2010).

Para essa mediação nesses contextos, a intencionalidade pedagógica, a articulação com o currículo e a visão crítica precisam ser estruturantes da prática.

O sujeito P3/CP relata benefícios quando os alunos passam a ter contato com elementos da robótica educacional desde os primeiros anos na escola. Segundo ele, atividades psicomotoras estão associadas à robótica. P2 acrescenta que a linguagem de programação é desenvolvida desde o pré-escolar em outros países, pois estes reconhecem que a automação está presente em diversas profissões e aspectos da atualidade; portanto, ensinar a lógica da programação significa oportunizar o acesso ao conhecimento de futuras profissões.

“Para os pequenos, as habilidades psicomotoras como saber cortar, riscar, vincar, dobrar... Esses tipos de atividades muitas vezes ficam de fora, e a prática da robótica permite que as crianças possam desenvolvê-las.” (P3/CP)

“Acho importante essa parte da robótica por conta das futuras profissões, por conta do mercado de trabalho que a gente sabe que vai ter daqui há algum tempo, em alguns países a linguagem de programação já é trabalhada desde o Pré-escolar, é obrigatório, todos precisam ter, cada vez mais temos a automação das coisas, esse é o primeiro contato que a criança precisa ter com esse conhecimento, porque é uma coisa muito importante para eles em qualquer profissão que eles irão escolher futuramente e nós podemos aprender junto com eles.” (P2)

O sujeito P3/CP indica em sua fala que habilidades psicomotoras como recortar, riscar e dobrar são deixadas de lado no cotidiano escolar das crianças pequenas, porém sua visão apresenta-se frágil e superficial, uma vez que tais habilidades são parte essencial do contexto pré-escolar. A fala pode decorrer de falta de experiência do sujeito naquele contexto específico, mas também pode corroborar uma percepção da robótica como algo que traz inovação – o que não necessariamente é verdadeiro.

Ainda sobre alunos do segmento do Ensino Fundamental I, P3/CP cita que alunos menores tendem a estar mais abertos às tentativas e erros, não apresentam receio em errar, fato que oportuniza a chance de pensar, propor e testar soluções. P3/CP ainda relata que atividades fora das aulas tradicionais são um meio de promoção de diferentes conhecimentos e habilidades:

“A robótica tem um intuito de explorar o lado criativo do aluno, você oferece para o aluno o protagonismo e a oportunidade de pensar, propor, e testar soluções que podem dar certo ou não, e a prática vai mostrar. E isso é ótimo para que os alunos aprendam enquanto são pequenos, já que estão mais receptivos ao aprendizado de tentativa e erro [...] Além disso, também existem as habilidades práticas, e muitas vezes, ficam fora das aulas, especialmente, para as crianças mais velhas (depois do 6º 7º ano), as aulas ficam cada vez mais teóricas e menos práticas, e isso contribui para que a criança desenvolva cada vez menos as habilidades práticas.” (P3/CP)

No documento da Proposta Pedagógica da escola lócus da pesquisa é salientada a oferta de atividades extracurriculares e extraclasse, desde que visem promover o desenvolvimento intelectual dos alunos. Entretanto, vale apontar que atividades extras ou ambientes externos à sala de aula não trazem, por si só, a garantia do aprendizado. É importante compreender que as aulas teóricas colaboram para o embasamento de determinados conteúdos para os alunos e que o desenvolvimento de habilidades práticas requer um conhecimento teórico anterior ou posterior sobre o assunto abordado na prática para solidificação do aprendizado e a consolidação do ensino formal.

Os sujeitos P1, P3/CP e D1 destacaram habilidades desenvolvidas a partir das atividades na robótica, como a autonomia e protagonismo dos alunos, a resolução de novos problemas, a criatividade para resolvê-los e a sensação de capacidade diante de um desafio:

“A robótica possibilita ao aluno criar um raciocínio lógico que o ajuda a resolver situações problemas e assim também fixar os conceitos. A nossa estratégia é a mão na massa, o protagonismo do aluno, o que seria a metodologia ativa, no caso, a gente passa uma situação problema e o aluno tem que correr atrás de uma solução para aquilo, tentar pensar em alguma coisa.” (P1)

“A robótica tem um intuito de explorar o lado criativo do aluno, você oferece para o aluno o protagonismo e a oportunidade de pensar, propor, e testar soluções que podem dar certo ou não [...].” (P3/CP)

“Então, eu penso, dentro da perspectiva podem resolver problemas que não apareceram antes, o conhecimento da robótica oportuniza conseguir resolver um problema novo, que eu acho o mais importante da educação, porque as áreas que nós conhecemos já estão resolvidas, aquilo que a gente já sabe já são fórmulas resolvidas, mas temos situações que convocam o sujeito a colocar em ação aquilo que ele sabe, são situações novas.” (D1)

A Proposta Pedagógica reforça a fala dos entrevistados no que tange à ideia de autonomia e criatividade no ensino. O documento salienta ainda outro ponto destacado na fala dos sujeitos: o uso de situações-problema no espaço em que se realiza a educação. Assim, especificamente nesse aspecto, pode-se inferir a existência de convergências entre o currículo prescrito nos documentos da escola e a prática pedagógica nos projetos de robótica.

6.3 Sobre a intencionalidade pedagógica das práticas de ensino

Nesta categoria procurou-se analisar as ações planejadas e executadas com a intencionalidade pedagógica dos sujeitos entrevistados, isto é, a frequência com que ocorrem as aulas de robótica, os registros pedagógicos prévios e posteriores às aulas, as sequências didáticas planejadas e desenvolvidas, bem como os materiais utilizados, o cenário pedagógico e os instrumentos envolvidos. Quanto aos registros escritos sobre as aulas de robótica, apenas um dos sujeitos disse realizar. Todavia, vale ressaltar que sem os registros escritos sobre o andamento do Projeto ocorre a dificuldade de avaliação das aulas de robótica e, pode ocorrer ainda a impossibilidade de realizar melhorias ao longo do ano letivo. Tais registros escritos possibilitariam promover um compromisso real e formal de melhorias no Projeto, saindo do campo da informalidade.

O sujeito P2 relata que a escola disponibiliza uma plataforma onde as conversas com os alunos, durante as aulas, ficam registradas. As aulas, que apenas no atual momento pandêmico ficam gravadas, são disponibilizadas aos professores, que podem acessar quando desejarem.

Uma planilha institucional também é utilizada, mas P2 diz fazer suas próprias anotações, em um diário procedimental.

“Temos usado ferramentas de anotação, de registro, a plataforma que usamos aqui na escola é muito bacana, é uma plataforma que tem tudo num único lugar, ela tem chat particular, ela deixa as aulas gravadas, as conversas da aula ficam todas registradas em um único lugar. Depois temos as próprias planilhas da escola que precisamos fazer, e hoje, a observação nas aulas que são aulas em tempo real, eu vou observando os alunos que têm dificuldade e vou marcando em um caderno, em um diário procedimental.” (P2)

Nos documentos da escola, sobretudo o Regimento Escolar e na Proposta Pedagógica, não fica clara a forma de avaliação das aulas de robótica. No excerto acima, o sujeito P2 diz realizar observações escritas sobre o andamento de suas aulas. Entretanto, foi possível observar que essa é uma prática particular de P2 e que não se estende aos outros professores.

A lacuna existente nos documentos sobre esse quesito se reflete no procedimento adotado (ou na falta de um) pelos professores, pois cada professor que integra o Projeto de Robótica adota uma abordagem, não deixando clara a finalidade no processo de avaliação.

De acordo com C3, cada professor do Projeto deve repassar à coordenação as formas como avalia os alunos, ou seja, não há uma sistematização de registros escritos no que tange à avaliação. Nos documentos da Proposta Pedagógica e do Projeto de Robótica não há detalhamento sobre os processos de avaliação, pode ser essa a razão da informalidade sobre os registros escritos que acontece entre os envolvidos no Projeto. Ainda sobre a avaliação, o sujeito P3/CP relata não utilizar nenhum recurso de registro em suas aulas, apesar de reconhecer que existem diários para registrar os acontecimentos durante as aulas do projeto:

“[...] na forma como eles vão avaliar isso é passado para gente também, porque teve momentos em que não havia maneira de avaliação, dava 10 para todo mundo, a forma como vai ser avaliado fica mais com os professores.” (C3)

“[...] ainda não encontrei um caminho ideal para fazer a parte avaliativa, e normalmente a parte avaliativa acaba no projeto, mas existem propostas e também tem aqueles diários.” (P3/CP)

Se a avaliação é um processo que faz parte, de forma permanente, do trabalho docente, sua presença é essencial para acompanhar os processos de ensino e aprendizagem. Sem direcionamentos sobre a forma de avaliação nos documentos escolares, os resultados que são alcançados no decorrer do trabalho pedagógico não são associados aos objetivos iniciais dos professores do Projeto.

As informações sobre os alunos devem ser obtidas nos registros dos professores a fim de trazer dados relevantes sobre o aprendizado de cada estudante, para que possa auxiliar os professores do Projeto a também diagnosticar o seu trabalho enquanto docente, tendo como intuito realizar de forma satisfatória a mediação entre o conhecimento e o aluno. Sendo assim, o registro, realizado pelo professor, mostra-se parte fundamental da avaliação.

As aulas do Projeto de Robótica ocorrem uma vez na semana e cada aula tem duração de 45 minutos. Devido à pandemia de COVID-19, C2 afirma que houve mudanças na dinâmica das aulas, por estas terem passado a se realizar de forma remota. Nesse momento pandêmico, os alunos foram distribuídos em rodízios: parte dos alunos participava das aulas de forma remota, enquanto a outra, de forma presencial. Dois professores se dividiram na proposta de cumprir com os objetivos propostos: um professor acompanhava a aula presencial, enquanto outro realizava o acompanhamento *online*.

“Um desses professores auxilia os alunos, propondo as atividades e eles fazem na prática, enquanto outro professor faz a transmissão para os alunos que estão em casa simulando essas atividades virtualmente. E quando há troca de rodízio os alunos que simularam em casa podem colocar em prática o que aprenderam quando voltam para a escola. A ideia é termos um projeto ao longo do bimestre, e que tanto os alunos que estejam presencialmente, quantos que estejam de forma remota, possam aprender.”
(P2)

O excerto acima permite refletir sobre a relevância de adequar e repensar as formas de como ensinar no sistema remoto, justifica-se dessa forma, a importância de estudos que permitam investigar a aprendizagem dos alunos no formato *online*. Os documentos do colégio não apresentam uma proposta quanto à aprendizagem de forma remota, sendo esta uma decorrente de uma situação inusitada, como a pandemia. Mas vale ressaltar que não será uma simples adequação no sistema de ensino com o uso de estratégias como o rodízio que irá sustentar o aprendizado dos alunos que não podem frequentar a escola.

Ainda sobre os registros e controles de avaliação dos professores, o sujeito P2 utiliza formulários que finalizam a aula com apontamentos dos alunos. Eles pontuam o que gostaram e o que desejam que melhore. P2 também utiliza a estratégia de experimentação para que os alunos entendam o conteúdo. Entretanto, não detalha sobre esse método. Segundo C2, no começo do ano, os professores à frente do Projeto de Robótica traçam um cronograma de atividades pedagógicas, definindo quais seriam os projetos internos ao Projeto de Robótica:

“[...] a partir daí, foram elaboradas as descrições do que está sendo feito cronologicamente no bimestre, nós vamos acompanhando como isso está acontecendo e se houver necessidade de atenção, ou algum suporte”. (C2)

O sujeito P3/CP cita que utiliza em suas aulas uma proposta vigotskyana e inicialmente promove um diálogo sobre o que irá ocorrer na aula, posteriormente com a aula prática, P3/CP utiliza uma metodologia investigativa. Para finalizar, os alunos apresentam seus projetos, para que possam, segundo P3/CP, desenvolver o hábito de apresentação em público:

“A proposta é a de sempre começar com discussões por uma perspectiva vigotskyana, explorando bastante a interação dos alunos, deixar que eles proponham ideias, que interajam uns com os outros.”

Elementos como discussão em grupo podem também estar associados aos centros e complexos de interesse de Decroly e Freinet, mas o diálogo entre os alunos, com a mediação do professor, não necessariamente está vinculado à robótica; mas o projeto pode estar sendo um espaço de abertura ao diálogo no contexto escolar, talvez por ter menos engessamentos do que as disciplinas formais tradicionais no que concerne ao currículo prescrito.

Durante as entrevistas, os sujeitos relataram detalhes sobre o procedimento do planejamento das aulas, falaram sobre os materiais utilizados. P3/CP mencionou não haver um material didático específico, mas afirmou que a equipe pedagógica do Projeto realiza um planejamento anual e semestral:

“Não temos um material didático específico, fazemos um planejamento anual, semestral, e na pandemia, mensal. Mas normalmente, fazemos um planejamento anual dos conteúdos, o que na pandemia mudou.” (P3/CP)

O sujeito C1 também relatou que não há um material didático específico para as aulas, porém, o sujeito P1 relata o contrário, diz haver um material para seguir no Projeto de Robótica:

“[...]Material didático específico impresso não temos, o que temos é assim: a professora vai aplicar uma atividade, então, imprimo um material específico para aquela aula individual e entrego para cada aluno e envio por e-mail para os alunos que estão em casa.” (C1)

“Tem um material pra seguir no Projeto, esse material é produzido por um professor, que usa o kit de robótica, que mostra todos os conteúdos que são abordados e as experiências.” (P1)

Ter clareza do material que se pretende utilizar nas aulas colabora para a consecução dos objetivos de aprendizagem. No documento do Projeto de Robótica não há especificação quanto ao material e dessa forma, pelos excertos apresentados, parece não ficar claro para os entrevistados o que consideram como sendo o material utilizado nas aulas de robótica, pois C1 diz haver um material específico, enquanto P1 contradiz, dizendo não haver. O posicionamento diferenciado dos docentes não condiz com o Regimento Escolar no que tange ao planejamento escolar, que propõe executar de forma alinhada os registros escolares relativos às atividades específicas.

Ainda sobre os materiais, a fala do sujeito P2 indica haver uma correspondência entre os conteúdos curriculares da rede de ensino e o Projeto de Robótica:

“[...] O material não é específico de robótica, não temos material didático específico, nós adequamos aos conteúdos que eles estão vivenciando em outras disciplinas, por exemplo, o 4º ano está aprendendo sobre localização, então a linguagem de programação será voltada pra isso, é mais fácil pensar na adequação da Matemática ou Ciências. Agora, eles vão trabalhar circuito elétrico em Ciências, então, eles estão revendo esse conteúdo em robótica, adequamos ao conteúdo regular de outras disciplinas.” (P2)

Apesar de haver insuficiência de detalhamentos sobre o material utilizado e de como ele é sistematicamente elaborado, no excerto apresentado é possível verificar um movimento em busca da articulação do Projeto de Robótica com os conteúdos curriculares, expondo assim, o currículo experienciado, construído no cotidiano escolar.

Uma parte substancial no planejamento de aula corresponde aos recursos utilizados durante as aulas e aos espaços físicos onde elas ocorrem. Mesmo com relatos sobre a limitação de equipamentos disponibilizados pela escola, os sujeitos entrevistados disseram utilizar *leds*, placas eletrônicas como Arduíno, computadores e *notebooks* com *softwares* de simulação específicos para programação, como *Tinkercad*, *Teams*, *Code Blocks*.

Em algumas ocasiões, os alunos podem usar seus próprios aparelhos eletrônicos. Os recursos eletrônicos utilizados para as aulas de robótica ainda se estendem a uma sala específica para as aulas de robótica, que disponibiliza para os alunos e professores lousa digital, bancadas longas com tomadas, tesoura, cola, papel. Importante destacar que a realidade cultural e econômica da escola lócus da pesquisa permite o uso de tais instrumentos (eletrônicos ou não). Nessa direção, torna-se importante salientar que a intencionalidade pedagógica requer condições físicas para se materializar, isto é, o meio interfere nas práticas, sobretudo nos projetos *maker* e de robótica, pois são propostas que demandam espaços próprios.

Como destacou C3, não há como tratar a disponibilidade desses ambientes, de forma generalizada, como sendo a realidade de todas as escolas do país:

“Para robótica, como mexe muito com tecnologia, demanda uma estrutura melhor no quesito tecnológico. Aqui no colégio os alunos têm os notebooks, mas eu acredito que não seja no cenário da maioria das escolas, para essa disciplina que necessita um pouco mais de recursos, mas aqui acho que a gente consegue abranger essa questão [...].” (C3)

P3/CP menciona que sua intenção futura para o Projeto consiste no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos no âmbito das ciências exatas. Já C3 espera avançar do ponto de vista do conhecimento tecnológico:

“A estratégia a longo prazo é tentar formar crianças que quando chegarem nas aulas de exatas, elas estejam mais habituadas e prontas para se desenvolverem mais efetivamente.” (P3/CP)

“Acho que como no futuro tendemos a avançar tecnologicamente, isso vai ser muito importante [...]” (C3)

As falas de P3/CP e C3 dialogam com a Proposta Pedagógica no que tange ao desenvolvimento de conceitos que abrangem a ciência e a tecnologia.

O sujeito C2 fala sobre articular a agenda da ONU/2030 com o Projeto de Robótica. Seu propósito é implementar os 17 objetivos sustentáveis para atender a competências que têm uma transversalidade no desenvolvimento em sociedade. C2 demonstra conhecimento quanto às questões tecnológicas e ambientais atuais, e associa esse propósito, ainda, com o futuro do estudante:

“Para que o aluno pense em soluções de problemas reais e simular aplicando isso dentro do contexto escolar.” (C2)

Nesse excerto, pela fala de C2 é possível analisar a proposta de um planejamento que atenda a solução de problemas reais aplicados no contexto escolar, aspectos da robótica educacional, mas sobretudo, uma perspectiva ativa de pensadores pedagógicos já mencionados neste trabalho.

6.4 Sobre as limitações e aspirações pelo aprimoramento no processo educativo por parte dos entrevistados

Nesta categoria de análise os sujeitos participantes relataram suas limitações diante do Projeto de Robótica, acrescentaram suas expectativas por possíveis melhorias, de acordo com que acreditam ser uma solução. Todos os entrevistados concordaram que o momento pandêmico exigiu adaptação da disciplina diante do novo cenário.

As atividades, segundo C2, precisaram ser remodeladas por conta da pandemia, mas o sujeito alega que o Projeto de Robótica sempre funcionou, desde a criação do colégio, mesmo quando este precisou trabalhar apenas de forma remota. D1 acrescenta que a solução nesse período consistiu em reforçar os conhecimentos dos alunos em informática e linguagem de programação.

“A pandemia teve impacto direto em algumas atividades que planejamos, mas a robótica se mantém desde o primeiro ano do colégio.” (C2)

“A aula da robótica online, na pandemia, foi difícil, porque ela é prática, mas a gente contornou, nesse período usamos mais a informática, a linguagem de programação.” (D1)

O sujeito P1 cita dois importantes aspectos: o primeiro corresponde às aulas presenciais, segundo o sujeito, voltarem seria a melhor solução; mas em um segundo aspecto, P1 reconhece que outras limitações aconteceriam, entre elas, a quantidade de recursos e o tempo de aula para atender a todos os alunos. As atividades de robótica acontecem de forma colaborativa, quesito apresentado como sendo fundamental no documento do Projeto, sendo assim, as aulas presenciais auxiliariam na melhoria das aulas de robótica, pois no formato *online*, muitos alunos não conseguem interagir, fato que dificulta o compartilhamento de ideias durante as aulas e a demonstração do uso de materiais específicos.

O quesito tempo é um elemento presente nas questões curriculares. O tempo escolar é responsável pela organização e disposição do currículo no contexto escolar. A escola deve promover espaços e tempos necessários para o desenvolvimento de atividades. O Projeto de Robótica, na escola lócus da pesquisa, funciona como uma disciplina curricular – o que lhe confere um lugar e um tempo específicos e limitados. Assim, o projeto enfrenta desafios semelhantes a outras disciplinas curriculares no que se refere aos “tempos de aula”, como aponta Arroyo (2013).

O sujeito P2 complementa que, após a reabertura da escola, a equipe necessitou realizar um planejamento mais compacto e precisou estar em constante parceria com os pais, devido ao formato *online*. Mas este aspecto, mesmo que não intencional, corresponde ao documento da Proposta Pedagógica no que tange à presença da família nas atividades escolares.

A ideia de projetos, segundo P2, não agrada a todos os pais, pois é necessária a constante participação deles durante as aulas *online* para realizar determinadas atividades, como cortar e prototipar:

“Eu acho que as limitações hoje são mesmo os desafios da pandemia, é ruim porque não conseguimos ver o desenvolvimento de quem está em casa, por mais que o aluno esteja em nossa frente, na câmera [...]”. (P2)

Outro ponto interessante a se destacar nos excertos de P2 corresponde à autonomia dos alunos diante de uma atividade. Para a robótica educacional, a criatividade e a autonomia são fatores de base (SILVA; SILVA; SILVA, 2018). O sujeito P2 cita que, durante as atividades, quando os alunos encontram problemas, é preciso que eles encontrem uma solução. Com a presença dos pais constante nas aulas, essa tarefa era transferida para os responsáveis dos alunos, não atingindo, assim, o objetivo proposto pelo Projeto:

“[...] os pais me mandam tudo perfeito, mas isso foge do nosso objetivo, que é o aluno ter o pensamento criativo, de que eles resolvam por si próprios o problema, que eles mesmo visualizem os problemas, e quando eles estão na escola os professores sabem fazer essa mediação, então acho que essa tem sido a limitação.” (P2)

Mesmo considerando o atual momento atípico na educação, devido à pandemia, a apresentação do Projeto de Robótica para os pais dos alunos e para os próprios alunos torna-se imprescindível. Os conhecimentos envolvidos no Projeto e seus objetivos devem estar claros não apenas nos documentos escolares, mas para a comunidade escolar, fazendo com o que a consequência seja um aprendizado que tenha sentido para o aluno e seu contexto de vida.

O sujeito P2 ressalta, ainda, a importância do docente na mediação entre o conhecimento e o aluno, já que nem todo aluno terá facilidade nas atividades de robótica em um laboratório, caso não haja instrução do professor (BLINKSTEIN, 2015). Todavia, sua dificuldade poderá ser ainda maior em um ambiente *online*, repentino.

C1 destaca a limitação de recursos como aparelhos eletrônicos quando as aulas voltarem presencialmente para todos os alunos e diz que o rodízio favorece a dinâmica das aulas, uma vez que o espaço físico se torna maior, bem como a quantidade de recursos para alunos no formato presencial:

“Vejo limitação na volta das aulas, quando voltarmos com 100% dos alunos, não teremos máquina para todos; a pandemia me favoreceu, porque eu coloquei um computador para cada aluno, já que tinha o número de alunos reduzido nas escolas deu tudo certo, mas quando a pandemia acabar e tiver 100% de alunos na escola novamente, não vai ter computadores o suficiente e teremos a limitação do espaço físico também, já que o número de alunos está crescendo.” (C1)

A questão da quantidade de recursos não foi motivo de limitação para os entrevistados, mas como já apresentado, os recursos fazem parte da intencionalidade pedagógica, são aparatos necessários nos projetos que envolvem a robótica, sobretudo no que tange à tecnologia.

Para C2, a limitação da pandemia interfere no rendimento escolar dos alunos devido à questão de rodízio. Quanto ao material, C2 sugere:

“Em relação ao material, cabe ao professor buscar novas alternativas, aplicativos novos, novas linguagens de programação, e recursos que podem ser inseridos.” (C2)

Na colocação de C2, a responsabilidade institucional de prover meios e recursos para as aulas de robótica recai diretamente sobre a figura do professor. Além disso, em sua fala não há indícios de uma construção coletiva do Projeto, nem mesmo associação com as questões curriculares. Isso remete à responsabilização do professor pelo currículo experienciado, sem considerar os demais envolvidos nessa construção cotidiana, como estudantes, gestores e familiares.

O sujeito P3/CP, com formação em Física, descreve sua percepção em relação à disciplina que leciona, dizendo que o desempenho acadêmico dos alunos nesta disciplina costuma ser baixo, sendo essa uma limitação. Segundo ele, esse resultado interfere até mesmo no vestibular, onde a atuação dos alunos costuma ser insatisfatória. Uma possível causa para este acontecimento, de acordo com P3/CP, condiz com o formato de ensino nas áreas exatas.

“É difícil você encontrar um desempenho pior do que o de Física. E no geral, em qualquer escola, o desempenho em física é um desempenho pífio. Em termos de vestibular, o desempenho dos alunos em física é insatisfatório, e o Brasil tem um problema de proporção de alunos que se interessam por exatas, versus proporção de alunos que se interessam por outras áreas, e essa proporção, com relação ao Brasil, é bem menor que nos países desenvolvidos.” (P3/CP)

Com a robótica, disciplinas das ciências exatas e tecnológicas podem ser iniciadas desde cedo, através de conteúdos que agregam conhecimentos específicos dessas áreas para o aluno, instigando sua participação. Como fator limitante, P3/CP também menciona a parte estrutural,

de recursos e formação de professores, que segundo sua visão, será encontrada em diversas outras escolas do país.

“As principais limitações são estruturais, os computadores são lentos, entre outros, mas essa é uma reclamação que vai ter em qualquer lugar que trabalhe com aulas de robótica, porque sempre vai existir mais coisas que poderiam ter no espaço.” (P3/CP)

A formação de professores foi citada por mais entrevistados, C1 utiliza o termo “treinados” no sentido de formação docente. Em sua visão, a capacitação de professores com cursos e aulas práticas colabora não somente com os professores, mas com toda equipe envolvida no projeto, como os auxiliares, que estão constantemente com os docentes. O termo utilizado por C1 causa inquietação, uma vez que a palavra “treino” remete ao utilitarismo e a uma ideia tecnicista de educação pela repetição de modelos e fórmulas “treinadas” anteriormente pelos docentes:

“[...] temos um bom treinamento, os professores são bem treinados, acho que poderíamos melhorar com uma maior capacitação para os professores, cursos, aulas práticas e teóricas, isso seria muito interessante não somente para os professores, mas para toda equipe, assim como para os auxiliares que estão sempre juntos dos docentes.” (C1)

Para C2, oportunizar aos profissionais da educação conhecimentos sobre o currículo vigente e metodologias ativas é tratar uma questão complexa, mas a formação de professores seria um início. Complementando, P3/CP e P1 falam sobre a formação de professores para melhorias no ensino:

“Essa é uma questão muito complexa, que envolve muitos pré-requisitos que esbarram na formação dos professores, uma visão do processo, não só do ensino, mas de foco na aprendizagem, [...] a formação do professor deveria ser um em primeiro momento, um diferencial” (C2)

“Acho que a formação do professor deveria ser um em primeiro momento, um diferencial, porque se esse professor encontrar um sentido nessa prática.” (P3/CP)

“Seria interessante oferecer algumas aulas sobre tecnologias para os professores, para que eles tenham noção sobre tecnologias, como usa o computador, entender a lógica da programação, o primeiro passo seria isso mesmo.” (P1)

Como é possível observar, para P1 seria interessante que os professores pudessem ter conhecimento em tecnologias voltadas para a lógica da programação. A formação inicial e continuada permite ao docente entender não apenas conceitos teóricos passados, mas atuais,

entender o contexto social do aluno, suas atuais necessidades. Contar com linguagens e recursos que excedam textos escritos e que permitam instrumentos com múltiplas linguagens tende a tornar mais significativo o trabalho do professor e favorecer a aprendizagem dos alunos (LOPES, MACEDO, 2010).

6.5 Sobre as possíveis articulações entre o currículo e as atividades de robótica

Nessa categoria pretende-se analisar pontos de convergência entre o currículo, os conteúdos curriculares e o Projeto de Robótica aplicado na escola.

O sujeito P2 afirma utilizar a metodologia STEAM em suas aulas de robótica e indica que a sua prática é baseada em um conhecimento sistematizado, uma abordagem pedagógica apoiada em projetos e que suas aulas estão baseadas em disciplinas que constam na Matriz Curricular, como Ciências, Matemática, Tecnologia. Como já analisado, P2 afirma aplicar em sua dinâmica de aula a organização do pensamento, pois salienta que os alunos possuem dificuldade para resolver um exercício de Matemática devido à dificuldade de orientação sobre começo, meio e fim, ou seja, fragmentação do exercício. As aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental I, ocorridas em período regular, são administradas por P2 e pela sua fala é possível identificar que P2 detectou durante as aulas da disciplina a dificuldade dos alunos.

Diante disso, durante as aulas de robótica, exercita com os alunos a organização do pensamento. O procedimento realizado por P2 indica um vínculo entre a sala de aula, mais especificamente os exercícios de Matemática, e as aulas de robótica. Tal constatação também pode ser observada em sua fala:

“[...] tem muito na programação, essa noção da visão espacial, medida, conceitos básicos da Matemática. [...] eu acho que o currículo de tecnologias é bem explicativo, tem tanto a parte de abstração, quanto a parte de programação.” (P2)

O sujeito P2 reconhece a utilização da BNCC para os conhecimentos sobre tecnologias na educação e relata, ainda, ter conhecimento sobre as competências envolvidas no currículo de tecnologias da BNCC. É possível constatar que novamente o currículo citado pelo entrevistado faz referência à BNCC. Não houve referência de nenhum dos entrevistados aos documentos escolares, como a Proposta Pedagógica, que abrange aspectos gerais da instituição, aspecto que causa inquietação, pois um documento geral, como a BNCC, traz elementos comuns a todas as escolas, nesse sentido, não há um empenho em observar as peculiaridades

culturais da escola local em questão. Para Gimeno Sacristán (2000) o conteúdo cultural é a condição lógica do ensino, observar essa condição no cotidiano escolar, de forma particular, significa ter um olhar crítico sobre a prática pedagógica local.

O sujeito C2 acrescenta que existe um esforço, recente em aproximar o Projeto de Robótica da proposta da BNCC, adequando conteúdos, competências e habilidades:

“Temos o esforço de aproximar o conteúdo da robótica de uma forma mais direcional, então utilizamos o material específico, que é baseado na proposta da BNCC, e desde o ano passado temos a intencionalidade de adequar alguns conteúdos, competências e habilidades com as atividades da robótica.” (C2)

Novamente o uso da BNCC como documento central e orientador das práticas se apresenta de forma notória. Parece não haver conhecimento, por parte de C2, sobre as competências e habilidades presentes na Proposta Pedagógica da instituição, uma vez que, em sua fala, há a intenção de aproximar apenas a BNCC do Projeto, indicando ser esse o documento principal utilizado no planejamento das aulas de robótica.

P3/CP relata ainda que, durante o planejamento das aulas de robótica, além da BNCC, que possui sustentação teórica para o pensamento computacional e operações tecnológicas, o material da rede de ensino da escola também é utilizado e a intenção dos docentes que participam do planejamento é aproximar os conteúdos da rede e da BNCC às atividades de robótica:

“Então o planejamento baseia-se no material didático do colégio, também na BNCC, que tem a parte do pensamento computacional, das operações tecnológicas.” (P3/CP)

A utilização de um documento como a BNCC pode nortear o trabalho docente, pois contém um conjunto de orientações gerais e o conhecimento sobre a BNCC permite reflexões sobre a educação atual, sobretudo no âmbito das tecnologias na educação. Todavia, o documento não se adequa às diversas condições locais, devido ao conflito de interesses de grupos diversos e às diferenças de contextos sociais e culturais. Na compreensão sobre currículo, outras vertentes devem ser consideradas, de acordo com o perfil da escola, questões voltadas à política, economia e tecnologias. Não se trata mais de uma área de estudo apenas técnica, com métodos ou procedimentos prontos (MOREIRA; TADEU, 2013), justamente por essa razão, a BNCC não deve ser o único documento norteador do trabalho docente. Sua aplicabilidade está voltada à construção do currículo prescrito local, que será sustentação para o currículo experienciado.

Para C2, os conteúdos curriculares estão associados às atividades de robótica. Os conceitos das disciplinas, para C3, estão presentes nas atividades do Projeto e os alunos conseguem entender melhor o conteúdo quando aplicados na prática, entendem o nome do processo e como funcionou cada etapa de sua realização:

“Eu vejo utilizações de lógica dentro da Matemática e de lógica de programação, esse ano, por exemplo, os professores estão trabalhando com as cores a partir do espectro físico das cores e como isso tem relação com os órgãos sensoriais. A proposta é vincular o material da escola ao planejamento dos projetos.” (C2)

“Eu acho que por exemplo na atividade prática, foi usado o LED conectado na placa, e assim quando eles enxergam o resultado sabem que dá certo, entendem o conceito do que está sendo passado, mas nesse sentido assim quando eles conseguem concluir o final de uma atividade, entendem o nome do processo e o que precisa ser feito em cada etapa.” (C3)

A seguir, encontra-se o relato de P3/CP que é baseado em sua experiência na sala de aula. Para o sujeito, a disciplina de Física inicia-se com uma grande quantidade de cálculos, acarretando em um tempo escasso para o aluno entender o conceito que envolve o tema.

“Mantendo o currículo que existe hoje no Brasil não há tempo, porque no Ensino Médio, o brasileiro tem um currículo grande demais, então você teria que colocar um milhão de horas na semana e essa é uma coisa logisticamente impossível. Por exemplo, o conceito de Energia que é um conceito quase imediato, quando você vai mexer com baterias, fontes, circuitos, e motores, você ganha a oportunidade de, ao invés de falar a fórmula, conversar sobre o conceito de Energia.” (P3/CP)

A objeção de P3/CP pode estar relacionada com a utilização das apostilas no contexto escolar, já que o material didático prevê uma estrutura de conteúdos pré-determinados e com tempo definido para sua realização, fazendo com que o professor se preocupe em adequar seu tempo de aula para concluir um material apostilado.

Portanto, tratar a implementação de novas práticas pedagógicas como sendo incumbência apenas do professor ou ainda, associar exclusivamente a sua vontade, significa ignorar a questão curricular, pois para o professor inserir uma atividade diferenciada em suas aulas, ele precisará realizar uma inspeção cuidadosa e constante sobre o tempo no andamento dos conteúdos contidos em um material apostilado.

O sujeito P3/CP relata que a robótica oportuniza o contato do aluno com o conceito visto em sala de aula nas disciplinas tradicionais:

“Por exemplo, o conceito de Energia que é um conceito quase imediato, quando você vai mexer com baterias, fontes, circuitos, e motores, e assim, você ganha a oportunidade de, ao invés de falar a fórmula, conversar sobre o conceito de Energia.” (P3/CP)

Como a robótica apresenta-se como uma disciplina na Matriz Curricular, oportunizar a vivência do conteúdo curricular presente nos materiais apostilados nas atividades de robótica pode colaborar para um currículo experienciado mais significativo. P1, nesse sentido, acrescenta:

“[...] conseguimos trabalhar o conceito de transformação de energia, elétrica ou mecânica para ligar um motor, um led, sempre fazemos um link das aulas, para que eles visualizem que é possível utilizar conceitos matemáticos e físicos na prática.” (P1)

Os excertos dos sujeitos P3/CP e P1 demonstram vínculo do conteúdo tratado em sala de aula com as atividades propostas no Projeto de Robótica. P1 ainda complementa que, segundo sua visão, é possível articular o conceito de Matemática, Física e outras matérias com a robótica, pois os alunos podem vivenciar as experiências desenvolvidas no Projeto:

“Outro objetivo é possibilitar o contato do aluno com a Física antes de iniciar o Ensino Médio e assim tirar os rótulos de que a matéria de Física é difícil e chata. Além de desenvolver habilidades manuais da cooperação.” (P1)

Pela menção de P1 é possível observar a ideia de instigar o interesse do aluno para que ele possa ser autor de sua aprendizagem, que ele possa entender o sentido do que está aprendendo e realizar associação com sua rotina.

Quanto ao planejamento das atividades, P2 diz conversar com P3/CP para definir os conteúdos do semestre e as diretrizes curriculares da BNCC para o ensino de tecnologias são citadas novamente por P3/CP como parte do planejamento. Os documentos escolares não foram citados pelos sujeitos ao tratar do planejamento, apenas a BNCC. Entretanto, foram apresentados aspectos elementares do currículo, como tempo de aula e da atividade proposta, objetivo, estrutura e recursos. Ou seja, se os aspectos citados estão também atrelados ao currículo local, ao contexto social do aluno e da escola, é possível observar que o planejamento do Projeto de Robótica ocorre sem a presença de um currículo que expressa a identidade da instituição e da comunidade em que ela se insere.

Junto à equipe pedagógica, D1 diz participar do planejamento e novamente é destacado o intuito de unir os conhecimentos da robótica ao currículo, mas sem referência a que espécie de currículo. D1 afirma que o Projeto está em contínua construção:

“A professora de Matemática utilizou o currículo de Matemática para incluir nas aulas de robótica, o professor de Informática usou conhecimentos tecnológicos e os professores de Física da mesma forma, fizeram o levantamento do currículo dos anos finais de Ciências e Física e fizeram alinhado com a robótica. Essa ideia continua em planejamento e está se estruturando, esses foram os últimos passos que fizemos da robótica na escola até o momento.” (D1)

Na análise do documento referente ao Projeto de Robótica, não houve a identificação de como é realizado o planejamento das aulas. Entretanto, com o excerto de D1 tornou-se possível ter clareza do funcionamento desse planejamento, bem como os conteúdos presentes nele. D1 relata que os professores utilizam o currículo de Matemática, Física e Ciências, ainda que os professores não utilizem a palavra “currículo” na entrevista, nas falas foi possível detectar a presença de conteúdos curriculares condizentes com os segmentos do Ensino Fundamental I e II. Todavia, os professores entrevistados disseram utilizar como referência a BNCC. O sujeito D1 complementa afirmando que o fato de os professores do Projeto de Robótica também lecionarem as disciplinas de Matemática e Física colabora para o funcionamento do Projeto, pois dessa forma, eles conseguem articular os conhecimentos à robótica.

Entretanto, tal articulação, segundo as entrevistas, é feita de acordo somente com um documento geral, a BNCC, dispensando os documentos da própria escola. Os entrevistados aparentam não ter conhecimento arraigado sobre o currículo prescrito da instituição e como constatado na análise documental realizada nesta pesquisa, faltam informações relevantes nos documentos. Mas parece ser fato que a presença dos professores regulares das disciplinas citadas no Projeto de Robótica oportuniza ampliar os conteúdos curriculares de forma experienciada no Projeto, expandindo o aprendizado da sala de aula. Porém, vale ressaltar que não se trata de uma realidade acessível para os diversos contextos escolares no Brasil. A escola lócus da pesquisa possui um perfil de rede privada. Além disso, inseriu a robótica como sendo uma disciplina na Matriz Curricular.

A inserção da robótica educacional no contexto escolar requer precaução, primeiramente, porque o currículo é um campo de estudo extenso, não é neutro, possui interesses envolvidos. Além disso, caso não haja vínculo com o currículo escolar, a robótica

pode vir a ser apenas distração, um momento de recreação. Porém, os entrevistados demonstraram inquietação quanto a isso, pois a prática pedagógica dos professores estava alicerçada sobre um documento, a BNCC. Entretanto, é importante salientar que o aporte teórico apenas neste documento não traz sustentação suficiente à prática docente no Projeto de Robótica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A robótica no contexto educacional, quando possui sua aplicação articulada ao currículo, tem o potencial de se tornar uma estratégia significativa para os processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, a intencionalidade pedagógica necessita estar aliada ao currículo quando se trata de movimentos considerados inovadores no âmbito educacional (BLINKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020) – como é o caso da robótica nos dias atuais.

A concepção de um currículo democrático foi sendo construída ao longo da história da educação e os estudos continuam. Isso explica porque até hoje trabalhos que se dedicam a colaborar com os estudos sobre o currículo são importantes para a reflexão educacional. Na fundamentação teórica desta pesquisa procurou-se identificar a definição sobre metodologias ativas, bem como seus elementos, evidenciando práticas pedagógicas utilizadas há tempos com uma abordagem ativa empregada também nos dias atuais, com intenção de promover a aprendizagem. Já nas discussões sobre currículo, procurou-se verificar as concepções de currículo voltadas a uma educação democrática, as diferentes relações do currículo com cultura, sociedade, identidade.

Na análise documental, com os documentos da instituição, procurou-se investigar elementos que fornecessem compreensão sobre a aplicação do Projeto de Robótica e identificar de que maneira esta iniciativa se articulava com o currículo. Entretanto, nessa análise, foi observada a ausência de informações sobre as práticas pedagógicas aplicadas na instituição, bem como lacunas no Projeto de Robótica, como direcionamentos para o planejamento detalhado das aulas.

A apuração dos documentos e a realização das entrevistas permitiram concluir que ainda não há articulação plena do currículo ao Projeto de Robótica. A articulação parcial se dá especialmente a partir da busca de vinculação das atividades à BNCC. Entretanto, não houve referência ao currículo local, utilizando os documentos escolares. Pelos dados foi possível observar que os professores estavam restritos a citar, com frequência, o uso da BNCC em suas atividades docentes do projeto.

Porém, a BNCC não deve ser entendida como o currículo em si, mas sim, como orientação para a construção dos currículos locais, que podem ser entendidos como: a Proposta Pedagógica, os Conteúdos Curriculares, o Regimento Escolar, a Matriz Curricular e o próprio Projeto de Robótica. Apenas o aporte teórico na BNCC não traz sustentação suficiente à prática docente no Projeto de Robótica e indica mesmo certa vulnerabilidade no planejamento do

Projeto, pois a visão e atuação dos professores parece estar mais voltada somente à BNCC, deixando em segunda instância os documentos institucionais. Nesse sentido, os dados apontaram que os entrevistados parecem não ter clareza sobre os documentos institucionais, mas a definição do currículo prescrito é crucial, pois o currículo experienciado pode ser melhor vivenciado se os professores possuem clareza do aporte documental.

Observou-se que o Projeto encontra desafios parecidos aos de outras disciplinas escolares, uma vez que funciona como uma disciplina curricular. Identificou-se, ainda, lacunas nos documentos da Proposta Pedagógica e do Regimento Escolar no que tange à avaliação, não ficou claro a finalidade na forma de avaliação das aulas de robótica.

Todavia, um ponto de convergência identificado corresponde ao documento da Proposta Pedagógica, no que diz respeito ao uso de situações-problema no espaço em que se realiza a educação, nesse ponto, há convergência entre o currículo prescrito nos documentos da escola e a prática pedagógica que ocorre no Projeto.

Quanto aos conteúdos, os professores utilizam o currículo de Matemática, Física e Ciências. Ainda que não utilizem a palavra “currículo”, foi possível detectar a presença de conteúdos curriculares referentes a essas disciplinas. O fato de os professores do Projeto também lecionarem as disciplinas de Matemática e Física facilita nas aulas de robótica, pois eles conseguem articular os conhecimentos dessas áreas à robótica.

Com a realização desta pesquisa foi possível compreender melhor a robótica educacional enquanto metodologia ativa e sua relação com o currículo. Os dados permitem vislumbrar possibilidades de articulação com o currículo de ciências, uma vez que os sujeitos citam, claramente, a presença de conteúdos curriculares nas aulas de robótica e relatam a participação ativa dos alunos. Para que ocorra a articulação plena, é imprescindível que o currículo prescrito esteja alinhado às ações práticas do professor e que os documentos escolares não apresentem lacunas, a fim de subsidiarem as práticas na construção dos currículos experienciados no cotidiano escolar.

Destaca-se ainda que a robótica educacional traz como principal conceito a construção, mas tal conceito se desfaz quando não se deixa claro o conteúdo envolvido nas atividades realizadas, tornando-se assim, um elemento apenas recreativo. As ações educativas voltadas para atividades de robótica carecem estar claramente articuladas ao currículo prescrito e real, sendo este primeiro essencial para nortear as ações concretas.

Futuras pesquisas podem colaborar com outros tópicos que se encontram ainda superficiais no que tange à perspectiva curricular em articulação com a robótica ou atividades

maker, como o conhecimento dos docentes sobre o currículo prescrito institucional, bem como aspectos que irão refletir no currículo real, experienciado. Por fim, esses últimos apontamentos, somados a todas as discussões levantadas no decorrer deste trabalho, podem ser pertinentes ao campo da Educação em Ciências no sentido de acrescentar discussões acerca da temática para essa área de investigação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALVES, R. M.; LEMOS, S. D. V. (Org.). **Web Currículo: Aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: Letras Capital, 2010. p. 22-40.

ALMEIDA, M. E. B.; SILVA, M. G. M. Currículo, tecnologia e cultura digital: Espaços e tempos de Web Currículo. **Revista e-Curriculum**, v. 7, n.1, p.1-19, abr. 2011. Disponível: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/5676>>. Acesso em: 01 ago. 2021.

ALMEIDA, M. E. B.; RODRIGUES, A. Narrativas Digitais, Cultura *Maker* e Pensamento Computacional: reflexões sobre as possibilidades de articulação e aplicação em contextos educacionais. In: CAMPOS, F. R.; BLISKEIN, P. (Orgs.) **Inovações Radicais na Educação Brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2019. p. 148-158.

ALVES, F. C.; SARAIVA, R. S. de L. Ralph Winfred Tyler e os princípios básicos da avaliação do currículo. In: **ENCONTRO CEARENSE DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO**, 12. ENCONTRO NACIONAL DO NÚCLEO DE HISTÓRIA E MEMÓRIA DA EDUCAÇÃO, 2, 26 a 28 set. 2013, Fortaleza (CE). Anais. Fortaleza (CE), 2013. p. 1809-1821.

ARROYO, M. G. Currículo, território em disputa. 5. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2013.

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

BACICH, L.; MORAN, J (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J. A.; MOURA, E. M. Educação Maker: Onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, v.18, n.2, p. 523-544, abr/jun. 2020. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/48127/32229#>>. Acesso em: 20 set. 2020.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. C. **A reprodução**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v.1, n.4, p. 30-38, ago./dez. 2010. Disponível em: <http://www.conteudo.org.br/index.php/conteudo/article/viewFile/46/39>. Acesso em: 24 abr. 2022.

CAMPOS, F. R. 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, 2017. DOI: 10.21723/riaee.v12.n4.out./dez.2017.8778. Acesso em: 7 out. 2021.

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI, K. G. M. Análise de Conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. In: **Cadernos da Fucamp**, UNIFUCAMP, v.20, n.43, p.98-111, Monte Carmelo, MG, 2021.

CRUZ, W. D. D. **Narrativas digitais e construção de conhecimento**. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: PUC, 2016. Disponível em: <tede2.pucsp.br/handle/handle/20196> Acesso em: 07 ago. 2021.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. Trad. Anísio Teixeira. 2 ed. São Paulo: Editora Vozes, 1976.

DOUGHERTY, D. **Free to Make: how the maker movement is changing our schools, our jobs and our minds**. Berkley, CA: North Atlantic Books, 2016. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/en/document/view/63454522/download-e-book-free-to-make-how-the-maker-movement-is-changing-our-schools-our-jobs-and-our-minds-txtpdfpub>> Acesso em: 13 maio 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. 7. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo. Uma Reflexão sobre a prática**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GONÇALVES, R. M.; MACHADO, T. M. R.; CORREIA, M. J. N. **A BNCC na contramão das demandas sociais: planejamento com e planejamento para**. Práxis Educacional, [S. l.], v. 16, n. 38, p. 338-351, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6012>. Acesso em: 21 abr. 2022.

HAMILTON, D. **Sobre as origens dos termos classe e curriculum**. Porto Alegre: Teoria e Educação, 1992.

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011.

IMBERNÓN, F. **Pedagogia Freinet: a Atualidade das Invariantes Pedagógicas**. Porto Alegre, RS: Penso, 2010.

JESUS, A. R. de. Currículo e Educação: Conceito e questões no contexto educacional. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), 8, 2008, Curitiba. **Anais do Congresso Nacional de Educação**. Curitiba: PUCPR, 2008. Disponível em: <https://lagarto.ufs.br/uploads/content_attach/path/11339/curriculo_e_educacao_0.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1996.

LOPES, A. C; MACEDO, E. **Currículo: debates contemporâneos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LOPES, A. C. Teorias pós-críticas, política e currículo. **Educação, Sociedade & Culturas**, v. 39, p. 7-23, 2013.

LOPES, A. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, A. **O que é Robótica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2006.

MONTESSORI, M. **Formação do homem**. Trad. Hauptmann e Eunice Arroxelas. 2. ed. Rio de Janeiro: Portugália Editora, 1950.

MONTESSORI, M. **Pedagogia Científica: a descoberta da criança**. Trad. Aury Azélio Brunetti. São Paulo: Flamboyant, 1965.

MOREIRA, A. F; TADEU, T. (orgs.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. Trad. Maria Aparecida Baptista. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

NASCIMENTO, F. DO; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. DE. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639728>> Acesso em: 01 ago. 2021.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RAABE, A.; GOMES E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação: Edição Temática VIII**, v. 26, n.10, p. 6-20, set. 2018. Disponível em: <<https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2020.

RODRIGUES, A. **Narrativas digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias: uma narrativa-tese**. 2017. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) -Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://sapientia.pucsp.br/handle/handle/20196>>. Acesso em: 15 jul. 2021.

SCHRAM S C; CARVALHO. M. A. B. **O pensar educação em Paulo Freire: para uma pedagogia de mudanças**. Cascavel: Editora da UNIOESTE, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/852-2.pdf>> Acesso em: 18 de out. 2020.

SILVA, M. A. F; SILVA J. D; SILVA J. S. Cultura Maker e educação para o século XXI: Relato da aprendizagem mão na massa no 6º ano do ensino fundamental/integral do Sesc Ier Goiana. In: XVI CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 16, 2018, Pernambuco. **Anais do 16º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. Recife: 2018. p. 1-14. Disponível em:

<<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/index.html>>. Acesso em: 16 de out. 2020.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

SILVA, S. S. **O modelo pedagógico de Maria Montessori**: uma releitura de suas práticas para o ensino de matemática. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em matemática) – Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/101412/000931453.pdf>>. Acesso em: 06 de jun. 2021.

TYLER, R. **Princípios básicos de currículo e ensino**. Porto Alegre: Globo, 1977.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno.

Revista e-Curriculum, v. 14, n.3, p. 864-896, jul/set. 2016. Disponível em:

file:///C:/Users/User/Downloads/29051-Texto%20do%20artigo-79089-1-10-20160930.pdf. Acesso em: 18 de jan. 2022.

WESTBROOK, R. B; TEIXEIRA, A. **John Dewey**. Trad. José Eustáquio Romão e Verone Lane Rodrigues. Recife: Massangana, 2010.

APENDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

“A robótica na educação: uma possível articulação com o currículo de ciências”

Estamos realizando uma pesquisa com o objetivo de compreender as possíveis relações do currículo de Ciências com a robótica, em anos finais do Ensino Fundamental, onde adotaremos entrevistas como instrumento de coleta de dados. Para tanto, suas respostas são importantes e bem vindas. Caso queira participar da pesquisa sob a responsabilidade da pesquisadora Sabrina Espíndola Gonzaga, mestranda da Universidade Federal de Itajubá, solicitamos que assine este termo de consentimento, estando ciente que:

- Os procedimentos aplicados oferecem riscos mínimos à sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais conhecidos e não é esperado que esse projeto venha a causar algum constrangimento;

- Você será convidado(a) a responder uma entrevista com depoimentos sobre sua experiência profissional.

- A participação na pesquisa poderá ser interrompida a qualquer momento que você desejar;

- Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho acima exposto, cujos dados poderão ser publicados em periódicos científicos;

- Você poderá entrar em contato com a responsável pelo estudo – Sabrina Espíndola Gonzaga – sempre que julgar necessário, pelo *email*: sabrinaespindolla@gmail.com

- Você concorda ter recebido todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre sua participação nessa pesquisa;

- Este termo de consentimento é feito em duas vias sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

Eu, _____, RG, _____ dou o consentimento livre e esclarecido para participar desta pesquisa.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Voluntário ou Responsável Legal

Dados da pesquisadora: Sabrina Espíndola Gonzaga, Tel. (12) 991025319, sabrinaespindolla@gmail.com

APENDICE B - Termo de Anuência da Escola

“A robótica na educação: uma possível articulação com o currículo de ciências”

Estamos realizando uma pesquisa com o objetivo de compreender as possíveis relações do currículo de Ciências com a robótica, em anos finais do Ensino Fundamental, onde adotaremos entrevistas como instrumento de coleta de dados. Para tanto, suas respostas são importantes e bem vindas. Caso queira participar da pesquisa sob a responsabilidade da pesquisadora Sabrina Espíndola Gonzaga, mestranda da Universidade Federal de Itajubá solicitamos que assine este termo de consentimento, estando ciente que:

- Os procedimentos aplicados oferecem riscos mínimos à sua integridade moral, física, mental ou efeitos colaterais conhecidos e não é esperado que esse projeto venha a causar algum constrangimento;

- Você será convidado(a) a responder uma entrevista com depoimentos sobre sua experiência profissional.

- A participação na pesquisa poderá ser interrompida a qualquer momento que você desejar;

- Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados gerais obtidos por meio da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho acima exposto, cujos dados poderão ser publicados em periódicos científicos;

- Você poderá entrar em contato com a responsável pelo estudo – Sabrina Espíndola Gonzaga – sempre que julgar necessário, pelo *email*: sabrinaespindolla@gmail.com

- Você concorda ter recebido todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre sua participação nessa pesquisa;

- Este termo de consentimento é feito em duas vias sendo que uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador responsável.

_____, _____ de _____ de _____.



Sabrina Espíndola Gonzaga

APENDICE C - Roteiro da Entrevista Semiestruturada

1 APRESENTAÇÃO

- Agradecimento pela disponibilidade para participação da entrevista;
- Explicação sobre o procedimento da entrevista, ressaltando o sigilo de sua identidade visual e a gravação da coleta de dados apenas para registro da pesquisadora.

2 ENTREVISTA

1. Fale um pouco sobre sua formação acadêmica e sobre sua atuação na escola (quais disciplinas você leciona, há quanto tempo trabalha na escola e com o Projeto de Robótica).
2. Você consegue detectar a presença dos conteúdos curriculares de sua disciplina nas aulas de robótica? (Você usa algum parâmetro/instrumento? De que forma você realiza os registros dessas atividades? Em sua visão, como essas atividades colaboram para a formação integral do aluno?).
3. Quais são os principais objetivos das aulas no Projeto de Robótica?
4. Como funciona sua dinâmica no que tange a estrutura, os equipamentos, a frequência com que as aulas ocorrem (dias, horários) e a estratégia pedagógica utilizada?
5. Como funciona o planejamento das aulas como e com quem é realizado?
6. Quais os recursos tecnológicos utilizados para o desenvolvimento das atividades de introdução à programação, existe um material didático para as aulas de robótica ou para o uso das plataformas? Conte um pouco sobre isso.
7. Quais são as limitações que você identifica no Projeto de Robótica? Quais ações seriam possíveis para amenizar essas limitações?

8. Como você acredita ser possível oportunizar aos profissionais da educação conhecimentos sobre o currículo vigente, metodologias ativas, atividades de programação próprias da robótica? Como a escola tem realizado ações em prol dessa reflexão?

9. Como você descreveria sua experiência docente no Projeto de Robótica e os efeitos desse projeto em sua prática pedagógica?