



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
ICED – INSTITUTO CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA

JÚLIO FERNANDES RAMOS AZEVEDO

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E EDUCAÇÃO INTEGRAL: UMA
INTERFACE POSSÍVEL

Santarém – PA

2021

JÚLIO FERNANDES RAMOS AZEVEDO

**TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E EDUCAÇÃO INTEGRAL: UMA
INTERFACE POSSÍVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de ciências exatas
para obtenção de grau de licenciado em
matemática e física; Universidade Federal do
Oeste do Pará; Instituto ciências da
educação.

Orientador: José Ricardo e Souza Mafra

Santarém – PA

2021

Azevedo, Julio Fernandes Ramos.

Tecnologias educacionais e educação integral: uma interface possível / Julio Fernandes Ramos Azevedo. - Santarém, 2021.
24fl.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo). Universidade Federal do Oeste do Pará -UFOPA. Instituto de Ciências da Educação -ICED. Programa de Ciências Exatas. Licenciatura em Matemática e Física.
Orientador: José Ricardo de Souza Mafra.

1. Educação. 2. Tecnologias Educacionais. 3. Educação integral. 4. Robótica. I. Mafra, José Ricardo e Souza. II. Título.

UFOPACampus Rondon

CDD 510



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA INTEGRADA EM MATEMÁTICA E FÍSICA

ATA DE DEFESA DE TCC

Ao 1º dia do mês de setembro de dois mil e vinte e um, na cidade de Santarém do Estado do Pará, reuniu-se as 19:00 horas em sessão pública virtual para a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvida por Júlio Fernandes Ramos Azevedo e intitulado: **“Tecnologias educacionais e educação integral: uma interface possível”**, sob orientação do docente JOSÉ RICARDO E SOUZA MAFRA, do ICED/UFOPA. A banca examinadora foi composta pelo docente orientador citado e pelos docentes AROLDO EDUARDO ATHIAS RODRIGUES e HAMILTON CUNHA DE CARVALHO. Após a defesa e análise do TCC, considerando a qualidade deste trabalho enquanto produto de iniciação científica, a banca deferiu pela (X)aprovação / ()reprovação do TCC, resultando a nota 10,0 (dez). Proclamados os resultados pelo coordenador da banca, foram encerrados os trabalhos e para constar, eu, José Ricardo e Souza Mafra, lavrei a presente ata que será assinada pelo autor e membros da banca examinadora.


Autor: JULIO FERNANDES RAMOS AZEVEDO:05009277310 Assinado de forma digital por JULIO FERNANDES RAMOS AZEVEDO:05009277310
Dados: 2021.09.02 08:56:00 -03'00'

JÚLIO FERNANDES RAMOS AZEVEDO
Matrícula: 201600382

Orientador: JOSE RICARDO E SOUZA MAFRA:44287054253 Digitally signed by JOSE RICARDO E SOUZA MAFRA:44287054253
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Presencial, ou=19109359000120,
ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3,
ou=(em branco), cn=JOSE RICARDO E SOUZA MAFRA:
44287054253
Date: 2021.09.02 17:30:36-03'00'

Prof. Dr. JOSÉ RICARDO E SOUZA MAFRA

Examinador 1: 
Prof. MSc. Hamilton Cunha de Carvalho

Examinador 2: 
Prof. MSc. Aroldo Eduardo Athias Rodrigues

Santarém, 01 de setembro de 2021

RESUMO:

O presente trabalho procura desenvolver mecanismos que auxiliem no aprendizado da matemática, em uma perspectiva experimental e investigativa. Tem como um de seus objetivos, discutir como a articulação entre as tecnologias educacionais e ensinamentos matemáticos, podem contribuir para a formação integral do discente. O desenvolvimento da proposta procura explorar as potencialidades educativas em de kit's de robótica e softwares de plataformas dinâmicas de aprendizagens. Tem como premissa básica, a capacidade de aprendizagens através de aspectos manipulativos e modelos de montagem, capazes de estimular a criatividade, configurando assim atividades matemáticas de geometria e aritmética. O desenho metodológico da investigação está relacionado com a interação, através da formação de equipes para seguir uma linha de elaboração de atitudes procedimentais, com base na elaboração e aplicação de atividades educacionais experimentais. A pesquisa foi desenvolvida em turmas do ensino fundamental maior, em uma escola de tempo integral. Os resultados apontam a capacidade de trabalho colaborativo, com base na divulgação científica de elementos tecnológicos serem efetivamente propostos, além do aprendizado sobre o trabalho em equipe, visando uma aprendizagem efetiva em sala de aula, em que consiste na divisão de tarefas para a otimização do tempo e na realização de tarefas educacionais.

Palavras-chave: Educação; Tecnologias Educacionais; Educação Integral; Robótica.

ABSTRACT:

The present work seeks to develop mechanisms that help in the learning of mathematics, from an experimental and investigative perspective. One of its objectives is to discuss how the articulation between educational technologies and mathematical teachings can contribute to the integral formation of the student. The development of the proposal seeks to explore the educational potential of robotics kits and dynamic learning platform software. Its basic premise is the ability to learn through manipulative aspects and assembly models, capable of stimulating creativity, thus configuring mathematical activities in geometry and arithmetic. The methodological design of the investigation is related to interaction, through the formation of teams to follow a line of elaboration of procedural attitudes, based on the elaboration and application of experimental educational activities. The research was carried out in upper elementary school classes, in a full-time school. The results point to the capacity for collaborative work, based on the scientific dissemination of technological elements being effectively proposed, in addition to learning about teamwork, aiming at effective learning in the classroom, which consists in the division of tasks to optimize the time and in carrying out educational tasks.

Keywords: Education; Educational Technologies; Integral Education; Robotics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E EDUCAÇÃO INTEGRAL.....	10
3. DELINEANDO UMA PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO COM BASE EM PRESSUPOSTOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	13
4. ROBÓTICA EDUCACIONAL: EXPERIMENTAÇÃO E COLABORAÇÃO..	15
5. RESULTADOS INICIAIS DA PROPOSTA.....	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS.....	24

1. Introdução

A presente proposta trata de investigações relacionadas a métodos e procedimentos envolvendo tecnologias educacionais e possíveis conexões com o ensino de conceitos e teorias matemáticas. Objetiva contribuir para as aprendizagens de jovens estudantes, na educação integral, através de propostas de organização e estruturação de cenários de investigação educacional - via programação matemática e resolução de problemas - envolvendo softwares computacionais e dispositivos robóticos, com claros propósitos educacionais.

Os encaminhamentos de pesquisa indicados, foram associados aos pressupostos da educação integral, visando entender os efeitos de aprendizagens matemáticas e tecnológicas possíveis, em aprendizes e de que forma é possível pensarmos em ações capazes de instigar ações tecnológicas voltadas para o ensino de matemática na educação integral. Estes ensinamentos têm como base a construção de atividades propostas, a partir da operação de recursos computacionais disponíveis para a temática em questão.

O pensamento que levou a escolha desse tema foi uma possível análise da realidade, quando vemos adultos que tem déficit em operações algébricas, e com isso nos questionamos: será que eles tiveram uma formação satisfatória? E com esses questionamentos, começamos a investigar o porquê de suas limitações em aprender a matemática.

Visando compreender o sentido de uma formação integral dos alunos, escolhemos uma escola de tempo integral para aplicarmos o projeto. Tal escolha está referenciada pelas atividades de pesquisa relacionadas a educação integral, atualmente em curso, em diversos seguimentos e regiões do Brasil.

Com o presente trabalho buscamos mostrar aos leitores como é possível ter uma metodologia alternativa e como isso pode influenciar na maneira do aluno ver e vivenciar a matemática, pois a partir do momento que se aprende algo novo relacionado com conceitos anteriores. Com isso, têm-se uma aprendizagem mais significativa (AUSUBEL, 1980), capaz de mostrar, também, os benefícios que a mesma traz tanto no contexto de aprender os conteúdos matemáticos quanto no contexto social, em que estes ensinamentos são realizados.

2. Tecnologias educacionais e educação integral

O desenvolvimento da informática educativa, no presente momento da sociedade, tem uma importância significativa para a nova geração de alunos. De acordo com Teixeira (2003), a capacidade de organizar a sociedade brasileira em bases tecnológicas, parece não ter retorno, o que potencializa, de certa forma, a implementação de aspectos tecnológicos, nas escolas. Estes encaminhamentos, certamente terão reflexos nas gerações futuras, não só de alunos, mas, também dos próprios professores.

A capacidade que nós temos de disponibilizar recursos e procedimentos educacionais, com base em aspectos tecnológicos, permite podermos pensar, em alcançar algumas possibilidades de combater os insucessos e as desilusões, causadas pelo insucesso escolar. O processo de criação de formas novas de ensinar e a visualização de ambientes alternativos de aprendizagens, agregando-se a incorporação de teorias e estudos diversificados, pode possibilitar possíveis mudanças na educação, de forma que resulte uma perspectiva futura de sucesso escolar.

Estes encaminhamentos, certamente dão margem para a emergência de aspectos voltados para a educação, com forte tendência tecnológica, necessária para a busca eficaz de processos educacionais (FIOLHAIS E TRINDADE, 2003). Sendo, o computador, um instrumento altamente aceitável dentro dos meios acadêmicos, torna-se um forte elemento, na busca por processos educacionais, capazes de apontar aspectos inerentes ao conhecimento, a ser adquirida pelo aluno, tendo como consequência básica, a busca por fatores de habilidades cognitivas capazes de fornecer uma aprendizagem permanente.

Várias tipologias de instrumentos tecnológicos fazem parte hoje de nossa sociedade. Em termos educacionais, elas também estão presentes, na perspectiva educacional. Estas tipologias tendem a ser mais frequentes nos ambientes e espaços, presentes em nosso dia-a-dia. Contudo, nota-se ainda uma mudança pouco adaptativa destes instrumentos tecnológicos, a serem utilizados, devido a diversos fatores.

Espera-se, com o tempo, a ocorrência de ordenações alternativas, em termos de tempo e espaço, inerentes aos processos de ensinar e aprender. As tecnologias, tem assim, uma forte tendência a buscar aspectos transformadores e que agreguem elementos capazes de estabelecer uma aprendizagem mais interativa e dinâmica, a partir da busca

de aspectos adaptativos e de gerenciamento do ferramental tecnológico a ser operacionalizado com a turma.

Tal movimento tecnológico organiza assim, desdobramentos epistemológicos certos, em um meio educacional (ALVES, 2009), voltados tanto para as aprendizagens tecnológicas, como para a produção de cenários educacionais em que a noção de mídia, passa a ser central, nos processos educacionais.

A educação e a tecnologia, são indissociáveis e é necessária a interação e socialização com essas inovações (KENSKI, 2011, p. 43), pois dessa forma o ensino vai para além dos recursos utilizados. Com isso, é de se esperar que as novas metodologias educacionais visam promover uma espécie de relação através de jogos e socialização dos resultados obtidos.

Assim como cada disciplina tem sua peculiaridade, as tecnologias usadas em cada uma também terão abordagens diferentes, na qual poderá variar bastante de acordo com o conteúdo na mesma disciplina. Dessa forma, cabe ao professor optar pelo melhor método. Para que isso ocorra, se faz necessário um planejamento, e foi com esse intuito que começamos a elaborar materiais e métodos para auxiliar na aprendizagem.

Diante da constante mudança, característica atual de nossa sociedade, a busca por informação e atualização no corpo docente é necessária e relevante. Em cada momento, ao longo da educação, no Brasil e no Mundo, houveram inovações tecnológicas e os professores iam se qualificando de acordo com a necessidade.

Com isso, busca-se estabelecer uma interface de ligação entre os aspectos tecnológicos atuais e alguns dos princípios educacionais advindos da educação integral, visando uma articulação possível entre formas de ensinar conceitos básicos de matemática. Entendemos que, através de tecnologias educacionais, tais aprendizagens matemáticas podem ser desenvolvidas se formas de ensinar forem perpassadas por características relacionadas a EI.

Por educação integral, entendemos que deve ser uma formação continuada e completa, que abrange as principais áreas do conhecimento (SOUZA e COLARES, 2016). Encontramos assim, uma concepção de escola que carrega as características iniciais em que ocorra uma dinâmica relativa aos ensinamentos, ações e procedimentos relacionados com os princípios da Educação Integral. Tais pressupostos estão relacionados com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), onde, em seu Art. 34 (BRASIL,

1996), um enfoque na educação integral, é mostrado como forma de agenda para o ensino fundamental, de tal forma que seja trabalhado de forma intensa, ou seja, articulada com os pressupostos de outras áreas de conhecimento, como por exemplo a matemática.

De acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), publicado em 2014, o mesmo fornece indicadores necessários para a formulação dos planos de educação nas esferas estaduais, municipais e distritais. Voltado para a ordenação e orientação, a partir de diretrizes iniciais, foi construído para que possa vigorar durante uma década. Este plano pressupõe uma oferta inicial, com base na educação integral, de, pelo menos 50% das escolas públicas.

A meta 6 do PNE indica uma necessidade gradativa de oferta da educação básica integral no sistema público de ensino. Além disso, projeta os desafios e demandas a serem alcançadas, em sua execução, com base na necessidade de uma reformulação acentuada nos projetos pedagógicos dos cursos de formação, além de indicar a expansão do sistema de educação integral, a partir da necessidade básica de recursos humanos e de infraestrutura.

Sendo a educação integral caracterizada como uma alternativa possível para a formação efetiva e total do indivíduo, os encaminhamentos de sua implementação, certamente atendem a critérios e metas que podem ser alcançados a médio e longo prazo. Suas características básicas apontam para uma discussão mais ampla, em termos de cidadania e de garantia de direitos. Ela começou a ser debatida em meados da década de 20 do século passado, com o movimento da Escola Nova que “se apresentava como a renovação do ensino ao propor uma pedagogia laica, centrada no aluno, capaz de unir teoria e prática, especialmente no âmbito do trabalho produtivo” (COSTA e COLARES, p.35, 2016).

Nestes termos, para que haja uma educação efetiva e completa do discente, é imperativo pensar em formas de encaminhamentos alternativos, visando a articulação entre a teoria e a prática, para a relação com o ensino e a aprendizagem. Dito isso, a proposta que apresentamos, objeto de discussão desta investigação, aponta ações tecnológicas voltadas para o ensino de matemática e de que forma estas ações podem refletir aprendizagens voltadas à educação integral, visando garantir aprendizagens básicas, a partir de ensinamentos alternativos.

3. Delineando uma proposta de investigação com base em pressupostos da educação matemática

Sabemos que o ensino da matemática no Brasil apresenta muitos obstáculos. Muitos são os entraves, dificuldades, obstáculos, entre outros, o que converge para a necessidade de superação destes desafios, os quais precisam ser suplantados ou, pelo menos, reduzidos. Muitos destes obstáculos, tem a ver com a ausência de condições mínimas de formação, tais como discussões envolvendo a superação de conteúdos obsoletos, sociedade e cidadania, aplicações diárias e a ausência de ações apontando a utilização dos conhecimentos matemáticos aprendidos, em sua vida. A falta destes encaminhamentos certamente reflete uma falta de sentido em relação a matemática (D'AMBROSIO, 1996) e o currículo desenvolvido nas escolas.

Naturalmente, as dificuldades elencadas e suas possíveis resoluções, passam pela figura do professor, como um fator de suplantar as dificuldades apresentadas pelos discentes, ou seja, “o educador matemático tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social das crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do ensino fundamental e médio” (FIORENTINI E LORENZATO, 2006, p. 3).

Nesse sentido, é importante destacar a relevância da matemática para a formação do indivíduo, sobretudo para sua inserção social e cidadania. Certamente, ao perseguir esta meta, do ponto de vista formativo, o ensino da matemática se depara com diversos desafios e obstáculos. Tais limitações se defrontam com a melhoria de aspectos formativos e não apenas destes, pois “há inúmeros pontos críticos, que se prendem a deficiência na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos na licenciatura (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 83).

Com isso, entendemos que a importância do ensino da matemática vai para além do aspecto meramente quantitativo, o que permite pensarmos na necessidade de organizar aspectos de aplicabilidade, dos conhecimentos, em seu dia-a-dia. Além disso, boa parte dos conteúdos matemáticos trabalhados no currículo escolar, permite - dependendo de como ele é desenvolvido - melhorar aspectos importantes do ser humano, tais como: a sua cognição, coordenação e atenção. Além disso, obviamente parte-se do princípio de que, muitos conhecimentos matemáticos também refletem aspectos de desenvolvimento do ser humano e do cidadão, contribuindo assim, para seu processo de formação.

Essa formação deve ser uma espécie de prioridade, de forma que o desenvolvimento de habilidades e competências possam ser realizados, visando preparar o educador matemático para que ele tenha sucesso no ensino e que seja bem-sucedido no seu desenvolvimento profissional ao ensinar a matemática.

Uma boa reflexão de suas ações e práticas, pode permitir a revisão de ações, práticas e atitudes visando uma performance próxima do esperado de um formador. Para tal, é necessário que o educador se veja como um próprio ser que se transforma e se autoconhece como um indivíduo, como um ser social, inserido em uma sociedade e em uma cultura planetária. De certa forma, isso envolve o dimensionamento de aspectos e procedimentos capazes de desenhar situações próprias, de forma que o discente entenda e compreenda a realidade que o cerca, na busca por significações e compreensões (D'AMBROSIO, 1996).

A investigação se deu, inicialmente, na busca por um material que atraísse a atenção do aluno. Com isso, optamos pela robótica pois, além de ser um material pouco explorado, ainda tem o quesito de estar em evidência, em diferentes ambientes educacionais. Trata-se de um recurso de fácil manuseio o qual facilita a interação entre aqueles que manipulam, e em se tratando de um cenário educacional, entendemos que contribui para que a relação professor-aluno se torne mais efetiva.

Como o aluno está constantemente rodeado de tecnologia, supõe-se que à adaptação dele ao instrumento utilizado seja de forma rápida. Além desses benefícios, um outro que se torna bastante evidente é a questão da aprendizagem significativa e da experimentação através das tentativas, na qual o aluno constrói o próprio conhecimento. Por isso, é fundamental a socialização ao término de cada atividade (SÁ, 2009):

As atividades devem prever um momento de socialização das informações entre os alunos, pois isso é fundamental para o crescimento intelectual do grupo. Para que isso ocorra, o professor deve criar um ambiente adequado e de respeito mútuo entre os alunos e adotar uma postura de um membro mais experiente do grupo e que possa colaborar na aprendizagem deles. (SÁ, 2009, p.18)

Tal encaminhamento foi projetado inicialmente, visando a proposição de atividades experimentais, visando a utilização dos recursos tecnológicos como meio

intermediário, devido a fácil adaptação do aluno ao mesmo, ao associar isso com os recursos matemáticos (D'AMBROSIO,1996), temos uma aprendizagem mais significativa. Com isso sabíamos que teríamos que buscar um recurso que estivesse presente no cotidiano do aluno e que atraísse sua atenção, e esse pensamento nos levou a escolha de algo que estava bem evidente que é a robótica, algo que sempre atraiu a atenção não só das crianças como de públicos das mais variadas idades.

4. Robótica educacional: experimentação e colaboração

A princípio buscamos o desenvolvimento de dispositivos que auxiliassem o ensino, conforme planejamento dos episódios de ensino no formato de oficinas, objetivando o envolvimento de alunos e professores das turmas integrantes da pesquisa (D'ABREU E BASTOS, 2015). O começo foi desafiador, pois havia uma grande diversidade de peças com as mais variadas funções. Após a compreensão das peculiaridades de cada uma delas, o processo de montagem tornou-se mais simples e o tempo otimizado. Com essa etapa inicial dominada, partimos para a vinculação dos conteúdos de difícil compreensão, na busca de montar protótipos iniciais que pudesse mostrar elementos iniciais de aplicações educacionais.

Inicialmente desenvolvemos o Compasso Robótico (Figura 01) e com ele buscamos trabalhar questões de trigonometria básica e noções elementares de geometria. Com o decorrer dos testes iniciais notamos as mais variadas possibilidades na qual poderíamos utilizá-lo, como ensinar círculos concêntricos e outras propostas geométricas, dentre as quais uma dúvida muito frequente entre os estudantes: a distinção entre círculo e circunferência.

Após a montagem, buscamos desenvolver um tutorial de montagem em forma de vídeo para poder os alunos terem um facilitador no momento da prototipagem, e além deles qualquer outro interessado em desenvolver o mesmo para aplicar em fins educacionais.

Figura 01: Compasso robótico e uma etapa da montagem do mesmo

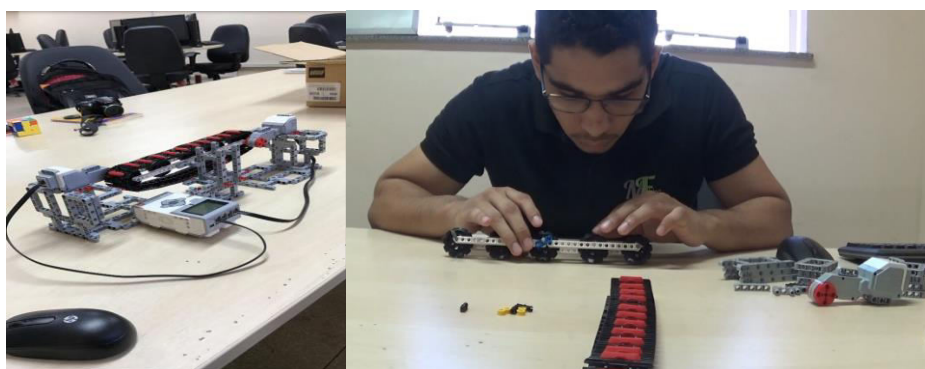


Fonte: Produção dos autores (2018)

Como o compasso foi desenvolvido de forma rápida, aproveitamos o tempo restante para desenvolver novos protótipos, e seguindo a mesma linha de raciocínio, desenvolvemos a Esteira Educacional (Figura 02)

Trata-se de um dispositivo construído, agregando diferentes componentes, de forma a possibilitar o trabalho com conceitos matemáticos simples, tais como: razão e proporção, relações de tempo de funcionamento e distância percorrida, registros simbólicos de escrita matemática e tempo de cronometragem, cujas características básicas permitem um trabalho inicial envolvendo a manipulação numérica e abstração matemática, relacionados com conteúdos simples, ensinados no nível fundamental.

Figura 02: Esteira educacional e processo de montagem



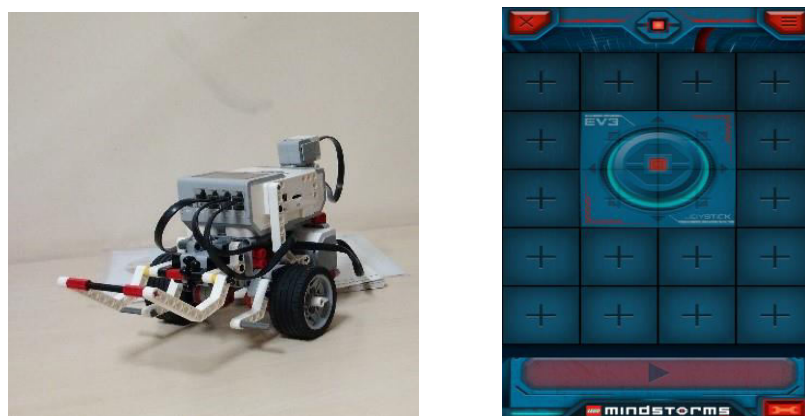
Fonte: produção própria dos autores (2018)

Além disso, a esteira educacional fornece um forte indicador de trabalho integrado, entre diferentes áreas de conhecimento, tais como a física e a matemática. A concepção de tempo e espaço, pode ser desenvolvida, utilizando a esteira, fornecendo um indicador intuitivo para ensinar noções de física básica, tais como velocidade média e aceleração.

A fim de encontrar um protótipo de fácil montagem e que pudesse contribuir para a aprendizagem dos alunos, a respeito dos números inteiros, foi-se utilizado um modelo que estava presente nos manuais dos kit's como primeira montagem, ou seja, um tipo especial de *carrinho* (Figura 03), projetando possíveis ações educacionais de como ele poderia ser utilizado, em diferentes momentos pedagógicos tais como: representação da reta real no chão, deslocamentos e medidas de extensão, determinação de métricas de aferição e operações com os números negativos.

A movimentação do protótipo pode ser feita através de conexão bluetooth, via smartphone, entre um celular e a plataforma utilizada¹ (Figura 03)

Figura 03: carrinho e aplicativo do celular



Fonte: produção própria dos autores

Notamos que a robótica em si é um campo muito diversificado, no qual um único protótipo pode trabalhar diversos conteúdos. Além dos protótipos voltados para a

¹ Disponível em <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.lego.mindstorms.ev3programmer>

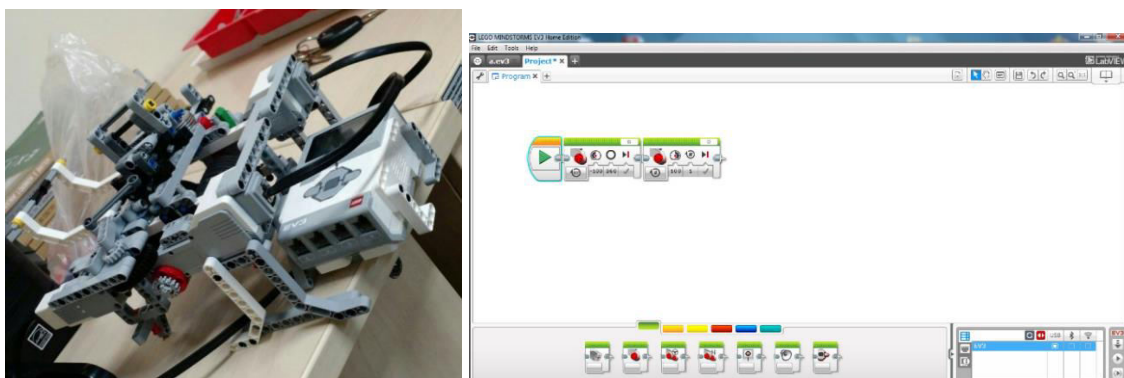
educação matemática, conseguimos recriar a impressora braile, com intuito de realizar atividades inclusivas no âmbito escolar e facilitar o aprendizado de alunos cegos.

Há uma dificuldade intrínseca em internalizar a expressão que se tem que resolver, assim com essa expressão por escrito de forma que eles podem analisar a mesma, tornando-a mais simples. Um dos principais obstáculos que enfrentamos em relação a escrita braile é que alguns símbolos matemáticos não estão presentes na simbologia associada.

Um fato curioso, é que iniciamos a programação representando cada letra do alfabeto, mas depois que percebemos que a escrita braile é espelhada, foi necessário inverter a programação das letras que já haviam sido feitas (Figura 04).

Também, em relação a programação, uma grande expressividade no ensino é o fato de que os alunos não estão habituados e estes tipos de ensinamentos, tais como a questão da programação dos protótipos. O software *EV3 Programmer App*, software proprietário da LEGO, de certa forma, pode ser utilizado com um caráter educacional.

Figura 04: Impressora Braile e tela de programação da letra “a”, em braile.



Fonte: produção própria dos autores (2018)

A maneira de manusear o software é de forma simples. A programação associada é feita com sistema de blocos, mas o principal são as características de alguns blocos pois, por exemplo, para determinar o período de funcionamento do protótipo, pode ser feito com as operações básicas, no qual o resultado final vai ser esse período. Além de

operações básicas, também temos as funções que trabalham com exponenciais e radiciações. Portanto, notamos que a plataforma também é variada, podendo trabalhar tanto com as séries iniciais quanto os níveis finais do ensino fundamental.

5. Resultados iniciais da proposta

Inicialmente apresentamos a ideia do trabalho no 2º Simpósio da Formação do Professor de Matemática da Região Norte, que ocorreu em Santarém-PA, na data de 2 a 4 de junho de 2017. Nele, adquirimos experiência e recebemos sugestões de como implementar o projeto nas escolas. Como o trabalho estava no estágio inicial, esse momento foi importante para melhorar alguns elementos da investigação, ainda em estágio inicial.

Depois disso, ousamos e levamos o trabalho para o XI Encontro Paraense de Educação Matemática realizado em Belém-PA de 4 a 6 de setembro de 2017, no qual apresentamos através de pôster e com os destaques anteriores corrigidos, recebemos críticas construtivas e quais pontos deveríamos ressaltar.

Após esses eventos, foi-se melhorando o projeto, de acordo com as sugestões dos avaliadores e de outros profissionais da área, em busca de um ponto de equilíbrio. Após diversas tentativas e aperfeiçoamentos, buscou-se levar o projeto para outros estados, e isso se deu com um aceite da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), em São Luís, para a exposição da pesquisa, em forma de minicurso, na XI Semana da Matemática e que ocorreu de 23 a 27 de outubro de 2017.

O público alvo eram professores em formação e o trabalho se deu em dois momentos: em um primeiro momento levamos os ouvintes à mesa para uma etapa inicial de reconhecimento dos kits e montagem livre dos mesmos. Através da experimentação eles foram interagindo e reconhecendo os componentes, através do manuseio das peças, sem apresentar muitas dificuldades. Após isso, solicitamos que montassem o compasso robótico, sendo que demos a eles um modelo do que deveria ser elaborado. Inicialmente sentiram muita dificuldade, mas através, novamente, da experimentação eles conseguiram solucionar os problemas propostos.

No segundo momento trabalhamos a parte da programação dos protótipos, apresentamos a ele a ferramenta *EV3 Programmer App* e o desenvolvimento de algumas de suas funcionalidades. Nele expomos os recursos que podem ser utilizados para trabalhar diversos conteúdos matemáticos tanto com operações básicas quanto funções. No programa, podem ser trabalhados conceitos de valores absolutos, operadores lógicos, as comparações e a aleatoriedade. Com isso notamos o grande leque de possibilidades que se pode trabalhar com a programação, não somente nas séries iniciais como, também, nas finais.

Com base nestas primeiras experimentações, realizamos um trabalho inicial de sondagem, nas escolas de tempo integral localizadas na cidade de Santarém/PA, visando identificar ambientes educacionais relacionados com os cenários tecnológicos propostos.

Em um momento inicial, fomos sondar as escolas para aplicação do projeto, porém só havia duas escolas que cumpriam o requisito de tempo integral, mas devida a uma delas não possuir laboratório de informática, o trabalho foi realizado na Escola de tempo integral Irmã Dorothy Mae Stang, localizada na Rodovia Doutor Everaldo de Sousa Martins, na região do Eixo Forte do município de Santarém, mais especificamente na comunidade do Caranazal.

Após a escolha das turmas a serem realizadas as oficinas, foi desenvolvido um processo inicial de reconhecimento e montagem dos protótipos. Inicialmente trabalhamos uma breve história da robótica, demos uma prévia sobre o que encontrariam nos kits. Após esse momento de explanação, colocamos todos os kits sobre as mesas, pedimos para que se dividissem em equipe e em seguida fazer o reconhecimento dos kits, observar o modo de encaixe das peças, a função delas e como cada uma afeta o protótipo.

Em seguida, pedimos para que montassem o que viessem a mente, para poder instigar um pouco mais o pensamento criativo. Logo após esse momento, entregamos o manual com o modelo, um carrinho, solicitado para a montagem e a partir daí começaram, de fato o trabalho.

No início sentiram dificuldades na interpretação do material, mas rapidamente entenderam a logística e logo montaram os protótipos desejados. Em seguida, mostramos como é feita a mobilidade do carrinho através do aplicativo para smartphone e idealizamos, junto com eles, exercícios que poderíamos aplicar.

Trabalhamos questão do raciocínio de programação, para que o protótipo realizasse as operações desejadas. Após algumas tentativas, eles encontraram o padrão de programação e isso serviu não somente para o compasso, como para qualquer outro protótipo que tenha linha de programação básica e que tenha poucos motores, como por exemplo o carrinho citado anteriormente. No final, foi feita a socialização, na qual tivemos um “feedback” dos alunos.

Logo após esse momento, apresentamos os resultados iniciais que obtivemos, no evento *I Encontro Regional do Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil* (HISTEDBR-UFOPA), que ocorreu na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no mês de novembro de 2017, através de uma apresentação oral, onde recebemos algumas críticas que somaram para o nosso trabalho. Um exemplo disso foi à semelhança de nossa pesquisa com a *proposta da cultura maker* (GAMA e BRASILEIRO, 2017).

6. Considerações Finais

Em suma, notamos o grande interesse do público pelo assunto que tange a robótica, tanto à modelagem quanto à programação. Após a aplicação do projeto, notamos a eficácia em prender a atenção do aluno, no qual ele toma a frente para começar a desenvolver os próprios protótipos. Além disso, é visível a evolução tanto no conteúdo quanto social nos alunos, pois a atividade promoveu uma forte interação entre eles a partir do momento que os separamos em equipes e, conseqüentemente as ações decorrentes permitiram um maior envolvimento dos integrantes, objetivando a realização das tarefas previstas.

Eles notaram que os conteúdos que trabalhamos através da robótica eram mínimos se comparados à vastidão de possibilidades. Ademais, consoante aos pressupostos da educação integral, em uma busca de uma aprendizagem mais interativa, que propomos essa pesquisa. Ao notar a evolução dos alunos vimos a potencialidade que ele tem e o quão pouco ainda é explorado e com isso buscamos incentivar novos pesquisadores para esse tema.

Por fim, buscamos evidenciar a importância da educação de tempo integral no que diz respeito a formação de crianças e jovens que necessitam de uma atenção especial devido as suas condições socioeconômicas desfavorecidas. A experiência na Escola Irmã Dorothy Mae Stang foi a confirmação de que essa metodologia dará certo. Vimos alunos empolgados, pedindo que voltássemos e o fascínio com os protótipos e com a movimentação dos mesmos, desde a realização pessoal após montar o primeiro modelo, o trabalho em equipe ao dividir as funções, até a construção final do protótipo. Tais ações e eventos certamente estavam dentro de nossas expectativas, os quais foram correspondidas e confirmadas.

Um dos princípios relacionais e indicados nas atividades desenvolvidas, com base nos princípios da educação integral está no fato de que os conhecimentos científicos possuem um valor educacional e profissional, a partir de um aprendizado escolar efetivo. Isso, de certa forma, favorece o aprimoramento de competências e habilidades importantes para o desenvolvimento educacional de alunos, particularmente, no ensino fundamental.

O surgimento de ideias e o entendimento básico de formulação de hipóteses, aliados a interações possíveis de ocorrerem em momentos de aprendizagem, tais como indicamos nas seções anteriores, podem fornecer características de um cenário educacional capaz de desenvolver atitudes, habilidades e conhecimento introdutórios sobre a matemática, a partir da concepção de experimentação, com ênfase em atividades práticas e reais.

O trabalho experimental torna-se assim uma realidade. A luz dos pressupostos da educação integral, passa a ser entendido como um processo de articulação possível entre áreas de conhecimento e espaços de natureza escolar. Tais aspectos são pertinentes com o estímulo a uma perspectiva interdisciplinar ou *integrada*, o que torna possível, pelo menos em tese, a promoção de ações e encaminhamentos, no entendimento de que propostas como essa se tornem referenciadas para a ocorrência de outras.

Alguns dos resultados e discussões apresentados neste estudo apresentam o uso da robótica educacional articulado ao ensino da matemática como uma forte contribuição ao aprendizado dos alunos. Destacou-se uma capacidade gradativa de interesse e importância às atividades desenvolvidas, conforme percebeu-se que as mesmas

contribuíram para um processo de interação satisfatório, quando do implemento das ações de aprendizagem.

Por mais que o momento foi apenas introdutório, ficou evidente que o trabalho em equipe contribuiu para uma percepção inicial do trabalho colaborativo capaz de ser gerado, em um evento educacional semelhante. Isso permitiu uma compreensão inicial das possíveis relações e interações que podem ser desencadeadas, com base em procedimentos de aprendizagens e articulados com elementos tecnológicos.

A discussão iniciada, desde a fase de implementação do projeto, permitiu entender um pouco como as articulações entre o ensino, tecnologias e os pressupostos da educação integral podem ser remetidos a práticas efetivas. Longe de indicar uma solução conclusiva aos nossos dilemas educacionais, as tecnologias podem contribuir bastante para o processo educacional, desde que devidamente planejadas, visando um entendimento maior da compreensão de conceitos e teorias.

Certamente, ao pensarmos em desdobramentos relacionais para a educação integral, não podemos deixar de pensar nos obstáculos e limitações evidentes em propostas como estas. Inúmeros são estes tais como: horários escalonados, ausência de docentes, pouca familiaridade com aspectos tecnológicos, transporte, falta de energia, entre outros.

Entendemos que muitos desafios podem ser superados, em propostas como estas, contribuindo assim para o sucesso e convergência de trabalhos futuros. Projeta-se assim, a continuidade das aplicações de atividades inicialmente dimensionadas no laboratório de robótica, bem como os conceitos associados e envolvendo as aprendizagens matemáticas, em escolas de tempo integral.

Há um campo aberto e possível ser desenvolvido, haja vista que sequer iniciamos as pesquisas através de alguns poucos tópicos de ensino, com base no currículo de matemática. Paralelamente a continuidade desta proposta, projeta-se aplicações educacionais interessantes, pautadas na noção do experimento de ensino e, conseqüentemente, o aprimoramento das atividades a serem desenvolvidas futuramente.

Espera-se, com isso, lançar uma contribuição aos estudos e pesquisas relacionadas as tecnológicas e o ensino de matemática. Certamente são aprendizagens importantes para a percepção de uma formação integral, visando a aquisição de conhecimentos e habilidades aos educandos, não apenas durante sua passagem pela escola, mas, que sirva de informações e conhecimentos a serem úteis ao longo de toda a sua vida.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. A. S. **Tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas escolas: da idealização à realidade. Estudos de casos múltiplos avaliativos em escolas públicas do ensino médio do interior paraibano brasileira (Dissertação de Mestrado)**. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal, 2009.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J. **Psicología educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.

BRASIL. **LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO**. Lei 9394 de 20/12//1996. Congresso Nacional.

COSTA S. A.; COLARES M. L. **Educação Integral: concepções e práticas a luz dos condicionantes singulares e universais 1. ed**. Curitiba: CRV, 2016.

D'ABREU, J. V. V.; BASTOS, B. L. **Robótica Pedagógica e Currículo do Ensino Fundamental: atuação em uma Escola Municipal do Projeto UCA**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 23, Número 3, 2015.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papyrus Editora, 1996.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. **Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 3, p. 259-272, 2003.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção formação de professores.

GAMA A. P.; BRASILEIRO T. S. **Princípios da cultura maker na formação inicial docente da UFOPA In: COLARES M. Et al**. Encontro Regional do Grupo de Estudos e Pesquisas HISTED-BR. Santarém/Pa: HistedBr, 2017. (E-book)

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas-SP: Papyrus, 2013. (Coleção Papyrus Educação).

SÁ, P. F. **Atividades para o ensino de matemática no nível fundamental**. Editora da Universidade do Estado do Pará, 2009.

SOUZA, R. R. de; COLARES, A. A. **Educação e diversidade: Interfaces e desafios na formação de professores para escola de tempo integral**. Curitiba: CRV. 2016.

TEIXEIRA, A. C. **Software educacional: o difícil começo**. RENOTE, v. 1, n. 1, 2003.