



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COORDENADORIA INSTITUCIONAL DE PROGRAMAS ESPECIAIS - CIPE
CURSO: PEDAGOGIA – PARFOR – PÓLO JOÃO PESSOA**

ÂNGELO JORGE SILVA

**ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

JOÃO PESSOA – PB

2014

ÂNGELO JORGE SILVA

**ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao curso de Pedagogia – PARFOR - da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de graduação.

Orientadora: Prof^ª. Ms. Regina Celly Nogueira da Silva

JOÃO PESSOA – PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586r Silva, Angelo Jorge
Robótica pedagógica como ferramenta para o ensino
aprendizagem da matemática [manuscrito] / Angelo Jorge Silva.
- 2014.
30 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia
EAD) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de
Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.

"Orientação: Regina Celly N. da Silva, Secretaria de
Educação à Distância".

1. Ensino da Matemática. 2. Tecnologia na Educação. 3.
Robótica Educativa. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

ÂNGELO JORGE SILVA

**ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO
APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao curso de Pedagogia –
PARFOR - da Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do grau de
graduação.

Orientadora: Prof^ª. Ms. Regina Celly Nogueira da Silva

Aprovada em: 18/07/2014.

Regina Celly Nogueira da Silva

Prof^ª. Ms. Regina Celly Nogueira da Silva
Orientadora

Angélica Mara de Lima Dias

Prof^ª. Ms. Angélica Mara de Lima Dias

JOÃO PESSOA – PB

2014

Ao meu irmão de coração Leonardo Jordão, que sempre esteve presente em minha vida, mesmo nos

momento mais difíceis, me apoiando e ajudando direta e indiretamente, sempre me mostrando um novo caminho a seguir e guiando meus passos para a busca do melhor.

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Agradeço antes de tudo, a DEUS por ter me proporcionado condições para cumprir todos os meus objetivos mostrando sempre o melhor caminho a seguir em busca de oportunidades e conhecimento.

À minha família, em especial minha avó Josefa Cardoso da Silva (*in memoriam*) por todo suporte e apoio nos momentos mais difíceis da minha vida quando achava que tudo estava perdido e sempre a tive com o maior sorriso do mundo me mostrando força nas grandes dificuldades enfrentadas.

À todos os funcionários d UEPB - Campus V pela paciência e atenção, apoio que sempre me deram direta e indiretamente, no qual sempre foram muito prestativos, não só comigo mas com toda nossa turma, nos proporcionando o melhor a cada dia.

À todos os funcionários da coordenação, sempre prestativos quando precisei. Pela compreensão dos professores e paciência no período de execução desse trabalho.

À a minha orientadora prof^a. Regina, que tanto contribuiu para o meu desenvolvimento acadêmico.

Ao professor Luiz Hermínio, que sempre me ajudou nos momentos em que desanimei, e em especial, à professora Neny que tanto contribuiu com seu apoio e conhecimento na minha formação.

À a minha amiga-irmã de coração Dr^a. Maria Marlene que sempre esteve ao meu lado com seu esposo, meu padrinho Vinicius, me tratando não só como um irmão mas como um filho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Apresentação do Kit de Robótica.....	13
Figura 2 -Apresentação do livro paradidático.....	14
Figura 3- Layout inicial do software para programar o robô.....	22
Figura 4 - Robô a ser montado pelos professores.....	23
Figura 5 - Passo a passo sugerido pelo programa na montagem do robô.....	23
Figura 6- Layout inicial do software para programar o robô.....	24
Figura 7- Tela de programação do software.....	24
Figura 8 - Layout para Aplicação da Atividade.....	25
Figura 9 - Quadro da Atividade – original do Livro do EMAI.....	26
Figura 10 – Aplicação das atividades com os alunos.....	26
Figura 11 - Aplicação das atividades com os alunos.....	26
Figura 12 – Aplicação das atividades com os alunos.....	27
Figura 13 – Aplicação das atividades com os alunos.....	27
Figura 14 – Aplicação das atividades com os alunos.....	27
Figura 15 – Aplicação das atividades com os alunos.....	27
Figura 16 – Aplicação das atividades com os alunos.....	27
Figura 17 - Montagem dos Robôs em ATPC.....	29
Figura 18 - Montagem dos Robôs em ATPC.....	29

Figura 19 – Apresentação da atividade proposta por cada professor.....	30
Figura 20 - Micro controlador MC 3.0, sensores, servo motores e motores do Kit da Robótica Educativa.....	36
Figura 21- Ambiente de Programação do software Legal.....	37

RESUMO

O presente trabalho versa sobre o uso da robótica pedagógica inserido em sala de aula das turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, na cidade de Tupã-SP. O uso da robótica pedagógica em sala de aula tem proporcionado aos alunos e professores uma nova forma de ensino-aprendizagem para o estudo da matemática. As aulas se tornaram mais dinâmicas e os alunos buscam cada vez mais, através dessa nova ferramenta em sala de aula, um aprimoramento para os conteúdos, antes assimilados apenas pelo quadro negro e giz com o apoio do livro didático. Para os professores, é apresentado uma nova perspectiva de ensino com uma metodologia que favorece o aprendizado dos seus alunos e facilita a interação e a abertura de novos pontos para o caminho do conhecimento. Atualmente, os estudantes do Ensino Fundamental estão imersos em um ambiente em que a tecnologia é facilmente percebida: carros celulares e computadores são exemplos que todos conhecem e muitos utilizam, no entanto, poucos entendem. Esses mesmos estudantes passam boa parte do seu tempo na escola estudando conteúdos de matemática, português e paradoxalmente os conceitos que lhe são apresentados parecem distantes. Uma forma de viabilizar o conhecimento científico-tecnológico é, ao mesmo tempo estimular a criatividade e a experimentação com um forte apelo lúdico, pode ser proporcionado através da robótica educativa. Assim o aluno entra em contato com novas tecnologias com aplicações praticam ligadas a assuntos que fazem parte do seu cotidiano. O uso da robótica em sala de aula pode

trazer melhoras significativas para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, a robótica pedagógica leva aos alunos uma nova perspectiva de aprendizado proporcionando aos alunos um ambiente de interação entre alunos e professores.

Palavras-Chave: Tecnologia. Robótica Pedagógica. Ensino Aprendizagem.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 O USO DA ROBÓTICA PEDAGÓGICA E SUAS VANTAGENS PARA O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.....	11
2.1 A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE ROBÓTICA PEDAGÓGICA.....	12
2.2 DIFICULDADES APRESENTADAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA.....	14
3. O USO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS – EMAI.....	17
3.1 PROJETO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – EMAI.....	21
3.1.1 AULAS INTERATIVAS COM PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ALUNOS.....	26
4- A PRÁTICA DAS ATIVIDADES COM O USO DA ROBÓTICA EM SALA DE AULA.....	28
4.1 A ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS.....	31
4.2 A ROBÓTICA PEDAGÓGICA E O ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	32
4.3 O USO DA ROBÓTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	33

4.4 O KIT EDUCACIONAL COMO FORMA DE APOIO A INSERÇÃO DA ROBÓTICA EM SALA DE AULA.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

Nesta pesquisa buscamos mostrar o trabalho realizado com a inserção da ferramenta da Robótica Pedagógica em salas de aula do 5º ano do ensino fundamental da cidade de Tupã-SP. A escolha desse tema se deu pelo fato de trabalhar com a formação de professores no referido município. Nosso objetivo é discutir e promover estratégias que possam facilitar a aprendizagem dos alunos no ensino da matemática.

É evidente a insatisfação dos alunos em relação a aulas ditas “tradicionais”, ou seja, aulas expositivas nas quais são utilizados apenas o quadro-negro e o giz. O aprender por aprender já não existe, hoje, os alunos precisam saber para que e por que precisam saber determinado assunto. Essa é a típica aprendizagem utilitária, isto é, só aprendo se for útil, necessário para entrar no mercado de trabalho, visando ao retorno financeiro.

A internet invade nossos lares com todas as suas cores, seus movimentos e sua velocidade, fazendo o impossível tornar-se palpável, como navegar pelo corpo humano e visualizar a Terra do espaço sem sair do lugar. É difícil, portanto, prender a atenção do aluno em aulas feitas do conjunto lousa + professor.

Então, por que fazer o mesmo quando se pode fazer diferente? Uma vez que os alunos gostam tanto de aulas que utilizam a tecnologia, por que não aproveitar essa oportunidade e

usá-la a seu favor? A aula pode entusiasmar os alunos de maneira ao menos parecida com que são excitados pelos jogos e filmes de alta qualidade em efeitos especiais.

A escola precisa modernizar-se a fim de acompanhar o ritmo da sociedade e não se tornar uma instituição fora de moda, ultrapassada e desinteressante. Embora lentamente, ela está fazendo isso. Saber que o aluno aprende com o que lhe prende a atenção todos sabem. A questão é: estão os professores, as escolas e os sistemas de ensino preparados para tal mudança?

Aulas modernizadas pelo uso de recursos tecnológicos têm vida longa e podem ser adaptadas para vários tipos de alunos, para diferentes faixas etárias e diversos níveis de aprendizado. O trabalho acaba tendo um retorno muito mais eficaz. É importante, no entanto, que haja não apenas uma revolução tecnológica nas escolas. É necessário a revolução na capacitação docente, pois a tecnologia é algo ainda a ser desmistificado para a maioria dos professores.

Baseando-nos principalmente nesses referenciais, foi possível estudar como eles responderam as inquietações atuais sobre quais as contribuições para o ensino e aprendizagem que as novas tecnologias trazem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - (1997), vem para confirmar essa ideia ao afirmar que novas competências demandam novos conhecimentos e com o processo de globalização o mundo do trabalho requer pessoas mais bem preparadas, pessoas que se disponham a trabalhar com novas tecnologias e linguagens, promovendo novos ritmos na aquisição de conhecimentos

Existe uma infinidade de programas disponíveis para montagem de exibições de slides, de atividades interativas e jogos; porém, alguns professores não sabem como utilizá-los. Utilizar o computador em sala de aula é o menor dos desafios do professor, utilizar o computador de forma a tornar a aula mais envolvente, interativa, criativa e inteligente é que parece realmente preocupante. O simples fato de transferir a tarefa do quadro-negro para o

computador não muda uma aula. É fundamental que a metodologia utilizada seja pensada em conjunto com os recursos tecnológicos que a modernidade oferece. O filme, a lousa interativa, o computador, etc., perdem a validade se não se mantiver o objetivo principal: a aprendizagem.

2 O USO DA ROBÓTICA PEDAGÓGICA E SUAS VANTAGENS PARA O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Ao inserir a tecnologia em sala de aula é importante proporcionar ao professor, que é peça fundamental nesse processo, condições para uso dos recursos de TI visando ainda que este possa aproveitar ao máximo o recurso ao seu favor em sala de aula.

O projeto de robótica em sala de aula pode proporcionar ao aluno uma nova forma de aprendizagem. Quando focamos na tecnologia em sala de aula levamos ao nossos alunos uma nova forma de entender a realidade por novos parâmetros. Um ambiente de robótica pedagógica pressupõe a existência de professor, aluno e ferramentas que propiciam a montagem, automação e controle de dispositivos robóticos. Alunos e professores interagindo entre si e com essas ferramentas produzem novos conhecimentos caracterizando esse ambiente como um ambiente pedagógico que não existe *a priori*.

Numa sala de aula, o ambiente de robótica pedagógica conduz a criança a uma representação do mundo real, onde questões científicas são levantadas e grupos são organizados em equipes que procurarão soluções. Ele oferece a possibilidade de aprender alguma coisa do real através da brincadeira. Sob a aura da brincadeira, há um objetivo sério, no qual, brincar com a realidade permite ao jovem incrementar seu entendimento do mundo do raciocínio científico a relacionamentos sociais.

Na definição de um experimento de robótica pedagógica, na fase inicial, é necessário se definir claramente quais são os objetivos pedagógicos que deverão ser explorados. Isso deve levar em conta a realidade de que não há uma variedade de componentes eletromecânicos (sensores, motores e mecanismos) para a realização dos experimentos. É necessário um esforço para adequar o experimento aos conceitos, com uma séria fase de pré-planejamento, do contrário há grandes riscos de falhas e problemas operacionais durante as atividades. Por exemplo, se o objetivo é abordar a relação de engrenagens e sua associação com estudo de fração, é necessário toda uma preparação prévia com a construção e operação do experimento. O uso da robótica pedagógica em um sistema de ensino deve ser observado as características físicas. Ao instalar o Projeto de Robótica Pedagógica no cidade de Tupã-SP, pudemos observar que as escolas do município apresentam uma infraestrutura não tão boa para o processo de ensino aprendizagem, porém observamos que é possível melhorar as escolas com a inserção do uso da tecnologia, porém, esta deve estar essencialmente ligada ao uso do recurso, como ferramenta fundamental para o professor poder passar aos seus alunos condições mínimas de aprendizagem.

2.1 A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE ROBÓTICA PEDAGÓGICA

O projeto de robótica pedagógica foi inserido nas escolas municipais de Tupã-SP no mês de junho de 2013. No primeiro momento, houve uma formação contínua com encontros de oito horas mensais com professores de três escolas envolvidas no projeto. O contato dos professores com esse recurso foi um pouco assustador, pois nem todos os profissionais estão habituados ao uso das TIC's em sala de aula, seja desde um simples data show até o manuseio de um laptop. Isso nos levou a um grande choque de realidade, pois em pleno século XXI alguns profissionais ainda sentem grande dificuldade no uso da tecnologia em sala de aula,

apesar de vivermos em um novo tempo, no qual, as escolas estão integradas ao mundo através das redes sociais, internet, plataformas educativas para o professor usar a tecnologia a seu favor ainda gera grande dificuldade de aceitação pois os mesmo estão acostumados a trabalhar com o método tradicional em sala de aula.

No ambiente escolar, mesmo hoje com a inserção dos laboratórios de informática, a capacitação de professores através de cursos para o uso dos recursos digitais a seu favor, causa um grande impacto o uso de um robô em sala de aula para poder integrar e auxiliar as aulas.

As formações nas escolas no município de Tupã-SP foram aplicadas de forma a levar aos professores um primeiro contato com o Kit Pedagógico, conhecer as peças o que compõe os Kits Educacionais para a partir daí poder montar estratégias que facilitem a aprendizagem dos alunos em sala de aula.



Figura 01 - Apresentação do Kit de Robótica

Na imagem acima, os primeiros encontros com os professores da rede municipal. Esses encontros estimularam o debate e a busca de novas metodologias de ensino através da robótica. A quebra de paradigmas não é fácil, assim, a sensibilização dos professores foi um

processo lento e cuidadoso para não ocasionar graves resistências ao projeto de robótica. Porém, muitas foram as dificuldades apresentadas nesse percurso.

2.2 DIFICULDADES APRESENTADAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM SALA DE AULA

As formações foram aplicadas uma vez por mês com os professores, com carga horária de quatro horas por dia. Além do kit educacional, foi introduzido também livros paradidáticos com conteúdo interdisciplinar de apoio pela empresa PETE- Educação com Tecnologia - para auxiliar os professores. No primeiro momento, os livros foram estudados já que os mesmos estão divididos de forma interdisciplinar e não para uma série específica, no qual, os professores puderam analisar os conteúdos pedagógicos dos livros e justificá-los para uso nas respectivas series que atuam, após uma análise.

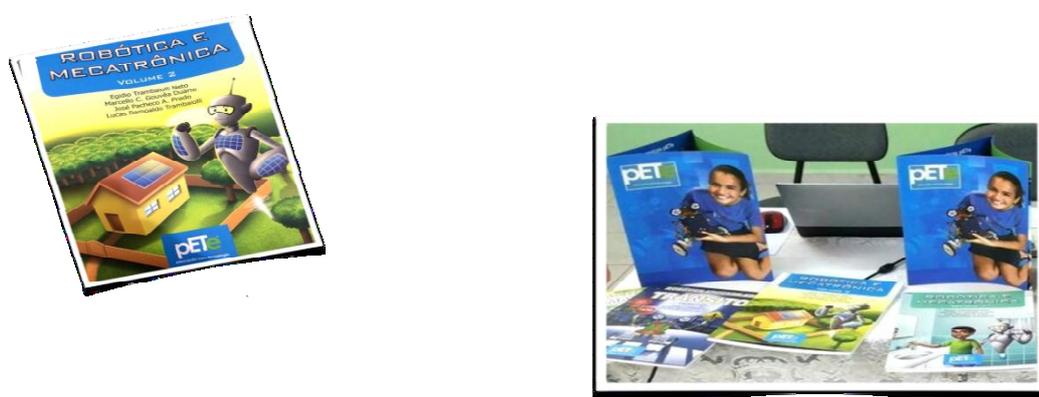


Figura 2 -Apresentação do livro paradidático

Após um primeiro contato com o material e o entendimento quanto a montagem dos robôs os professores começaram a pensar em como inserir o recurso da robótica pedagógica em suas salas de aula, de forma que o recurso pudesse ajudar nas dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos. Então, foi proposto que fosse feita uma análise das dificuldades apresentadas pelos alunos para daí podermos traçar as metas a serem elaboradas quanto ao uso da robótica como ferramenta auxiliar da aprendizagem.

Os professores apresentaram as dificuldades de aprendizagem após análise em sala de aula, em que pudemos observar que grande parte estava ligada a disciplina de Matemática. Os alunos tinham dificuldades para assimilar o conteúdo aplicado pelos professores, o que resultava em um déficit na aprendizagem e em metas não atingidas nos índices educacionais propostos pela secretaria de educação.

No estado de São Paulo, na rede ensino estadual, os professores são acompanhados pelo Programa Ler e Escrever¹, que é um conjunto de linhas de ação articuladas que inclui formação, acompanhamento, elaboração e distribuição de materiais pedagógicos e outros subsídios, constituindo-se, dessa forma, como uma política pública que norteia a educação municipal e estadual. O Ler e Escrever busca promover a melhoria do ensino em todas as escolas da rede estadual. Sua meta é ver plenamente alfabetizadas todas as crianças com até oito anos de idade (2ª série/3º ano) matriculadas na rede estadual de ensino, bem como garantir a recuperação da aprendizagem de leitura e escrita aos alunos das demais séries/anos do Ensino Fundamental.

Porém, dentro do programa Ler e Escrever, também foi observado que além das dificuldades dos alunos com a Língua Portuguesa existe também uma grande dificuldade com a Matemática. Foi então que, a Secretaria Estadual de Educação inseriu dentro do programa Ler e Escrever o EMAI – Educação Matemática nos Anos Iniciais. Este projeto compreende

¹ Disponível em: www.lerescrever.fde.sp.gov.br

um conjunto de ações que têm como objetivo articular o processo de desenvolvimento curricular em Matemática, a formação de professores e a avaliação, elementos chave de promoção da qualidade da educação. A característica principal do EMAI, é o envolvimento de todos os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, a partir da consideração de que o professor é protagonista no desenvolvimento do currículo em sala de aula em construção da aprendizagem dos alunos.

Esses projetos auxiliaram para o novo desafio que é a robótica em sala de aula. Só através do conhecimento da leitura e da escrita é possível avançar em qualquer área de conhecimento.

3. O USO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS - EMAI

O projeto “Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EMAI)”, é uma versão preliminar desenvolvida e assessorada pela Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires e conta com a participação das equipes: Curricular dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – CEFAI, Curricular de Matemática – CEFAF e do Grupo de Referência de Matemática – GRM, juntamente com apoio de todos PCNP’s das diretorias de ensino do estado de São Paulo.

As propostas apresentadas pelo projeto EMAI, têm como objetivo orientar e colaborar com o trabalho do professor, as atividades são desenvolvidas em sala de aula, assim como proporcionam constante troca de experiências vivenciadas e avaliadas pelos professores. O projeto propõe como ação principal, a constituição de Grupos de Educação Matemática em cada escola, usando o horário destinado a atividades pedagógicas coletivas, ATPC, e atuando no formato de grupos colaborativos, organizados pelo professor coordenador do Ensino Fundamental e Anos Iniciais, com atividades conduzidas com a participação dos próprios professores.

Essas reuniões são conduzidas pelo professor coordenador que contam com o apoio dos professores coordenadores dos Núcleos Pedagógicos das Diretorias de Ensino e têm como pauta o estudo e o planejamento de sequências de atividades que serão realizadas em sala de aula para posterior análise e avaliação do grupo.

Dentro do EMAI são trabalhadas atividades em cada ano especificamente em parceria com programa Ler e Escrever. Através do uso do EMAI, que foi adotado pelo governo municipal de Tupã-SP, os professores trabalham os conteúdos das séries que lecionam com livros enviados pelo Programa Ler e Escrever em suas salas de aula, no qual, cada livro contém atividades com expectativas de aprendizagem a serem alcançadas pelos alunos no conteúdo trabalhado.

Com base nas dificuldades apresentadas pelos professores durante as formações, inserimos a robótica junto aos conteúdos de Matemática adotados pelo programa do EMAI junto a sala de aula, onde através do uso do robô, fizemos adaptações das atividades apresentadas no livro para o uso do recurso da robótica pedagógica como fonte e apoio ao professor em sala.

No primeiro momento, alguns professores questionaram como poderiam assimilar o conteúdo de Matemática com o uso da robótica em suas salas, então resolvemos que aplicaríamos formação de forma contínua aos professores, não mais reunindo todos os profissionais da rede, mas sim em formações continuadas em que poderíamos trabalhar especificamente cada dificuldade apresentada e junto trabalharmos na resolução das dificuldades com a disciplina de Matemática através da robótica e juntos socializarmos os resultados através de oficinas com aplicações práticas de exercícios voltados especificamente a atender as necessidades de aprendizagem dos alunos. Com o livro do EMAI, fizemos as adaptações das atividades para o uso do recurso da robótica. Os professores, através dos ATPC, recebem atividades adaptadas originalmente do livro do EMAI e são feitas adaptações dessas atividades de maneira que possamos trabalhar as expectativas de aprendizagem e tentar diminuir as dificuldades apresentadas pelos alunos em sala de aula. O acompanhamento, de forma integral, dessas aulas (aplicadas na prática pelos professores) trouxe maior segurança a estes quanto ao uso da robótica em sua sala, pois com a robótica assimilada aos conteúdos

trabalhados os professores começaram a sentir maior facilidade e aceitação quanto ao uso dessa ferramenta tecnológica em suas salas, pois agora, o uso da tecnologia que antes assustava, começa a ser usada de forma clara e integrada ao currículo, ajudando o professor a enfrentar as dificuldades apresentadas em sua prática docente.

O medo quanto ao uso do recurso diminuiu consideravelmente, comecei a desenvolver atividades que abrangem especificamente os conteúdos trabalhados em sala voltados para a matemática e que são obrigatórios dos currículos do governo do estado de São Paulo. Os professores começaram a aplicar as atividades em sala de aula e, a partir do primeiro mês de trabalho observei e coletei relatos dos próprios professores sobre a melhora da aprendizagem dos seus alunos quando alinhado a robótica com os conteúdos de matemática.

As atividades são apresentadas aos alunos, no qual, trabalhamos as expectativas de aprendizagem agora baseadas nas dificuldades de aprendizagem dos alunos com base no relato de cada professor. O trabalho com os alunos é feito de forma que o professor direcione especificamente os grupos de trabalho, observando as dificuldades e valorizando as habilidades de cada aluno de forma individual para melhorar o trabalho como um todo, os alunos são divididos em grupos em que, nesses grupos, o professor procura mesclar as equipes de forma que haja interação no trabalho de cada grupo, os alunos são estimulados a desenvolver as atividades propostas em sala usando o robô nas atividades.

No primeiro momento, os alunos são divididos em grupos e o professor pede que seja montado um robô específico, de acordo com as limitações de cada kit pedagógico. Os alunos podem montar nos seus grupos vários tipos de robô, porém o professor direciona o uso do kit de acordo com o conteúdo que será trabalhado, de acordo com a atividade proposta (robô que segue faixa, robô que segue luz, robô que identifica cores, robôs que desvia de obstáculos). As aulas são mais prazerosas pois os alunos querem ver o resultado final. No primeiro momento foi observado que a principal preocupação dos alunos era na montagem e execução final do

robô, ou seja, montar e ver o robô andar. A partir da intervenção do professor e a proposta das atividades a serem trabalhadas, os alunos começam indiretamente a usar o robô para a conclusão da atividade denominada como desafio mecatrônico. A atividade é proposta com uma finalidade específica, de acordo com o conteúdo e cada grupo começou a trabalhar de forma a superar o outros grupos na execução final da atividade.

Os recursos financeiros repassados aos municípios de São Paulo são baseados SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), através de uma avaliação de múltipla escolha, aplicada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para alunos da rede estadual de ensino que estão na 3^a, 4^a, 5^a e 8^a série do Ensino Fundamental, e 2^o ano do Ensino Médio. Geralmente, é aplicado no final de cada ano letivo. O SARESP foi criado no ano de 1996, com a intenção de realizar uma avaliação da qualidade do ensino, por meio do rendimento dos alunos.

O Prefeitura municipal de Tupã-SP, em parceria com o governo do estado, adotou também esse sistema de ensino para todas as escolas da rede municipal, onde a partir daí as escolas começaram individualmente a traçar metas quanto aos objetivos e metas a serem alcançadas através do uso do Ler e Escrever e EMAI para os alunos da rede pública de ensino. Baseado nesse pressuposto, com a inserção do programa da Robótica pedagógica em sala de aula no município de Tupã-SP, comecei a trabalhar as expectativas de aprendizagem da matemática nas salas de aula para um melhor resultado nos índices das escolas municipais.

O uso das atividades do Ensino Matemática nos anos iniciais, levou aos professores uma nova forma de atuar diretamente na aprendizagem dos alunos, através do uso do recurso da robótica os professores começa a vislumbrar a tecnologia como fonte de apoio as aulas que antes eram aplicadas de forma tradicional.

Os professores participam de formação em formação de HTPC toda quarta-feira nas escolas onde estão lotados para exercício de suas atividades, os mesmos são divididos em

grupos, de acordo com a série que lecionam. Como hoje, o após observação das dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos professores junto aos alunos, e ainda após análise dos dados do INDESP (Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo) as atividades concentram-se no uso da ferramenta da robótica pedagógica através de exercícios adaptados para o uso da robótica em sala de aula.

3.1 PROJETO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL – EMAI

TUPÃ
HTPC 3/2014
5º ANO

PLANO DE ATIVIDADES- 5º ano fundamental I

Sequencia Didática Matemática

Projeto Ler e escrever integrado a Robótica

NÚMEROS E OPERAÇÕES	NÚMEROS NATURAIS	<ul style="list-style-type: none"> 1-Analisar, interpretar e resolver situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações do campo multiplicativo, envolvendo números naturais. 2-Utilizar procedimentos próprios para a realização de cálculos de multiplicação e divisão.
	NÚMEROS RACIONAIS	<ul style="list-style-type: none"> 1-Reconhecer que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária. 2-Reconhecer números racionais no contexto diário, fazendo a leitura dos números frequentes, na representação fracionária e na representação decimal. 3-Identificar fração com significado de parte/todo.
GRANDEZAS E MEDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> 1-Resolver situações problema que envolvam o uso de medidas de comprimento, massa e capacidade, representadas na forma decimal. 	

Quadro 1 - Expectativa de aprendizagem da atividade

Adaptação da Atividade

Sequência 07- Ativ. 7.4 – pág. 52

Utilizar procedimentos próprios para realização de cálculos de multiplicação e divisão

Números e Operações- Números Naturais

Robô Segue Luz.

Para esta atividade, os alunos devem montar um robô que segue luzes, criar um bagageiro que será utilizado na resolução dos problemas propostos na atividade do EMAI. Em seguida os alunos utilizando o programa Legal devem clicar na área de trabalho no ícone do programa Legal para abrir o programa, em seguida devem clicar no ícone de ajuda do programa Legal para abrir o guia de montagem do programa Legal, acessar e montar o robô que segue Luz como indicado abaixo.

1º - Clicar na interrogação para abrir o guia de montagem:



Figura 3- Layout inicial do software para programar o robô

O 2º passo é acessar o Guia de Montagem e procurar o tipo de robô que vai ser utilizado na atividade para seguir o passo a passo (no caso clicar no robô que **segue luz** e montar o robô observando o passo a passo).

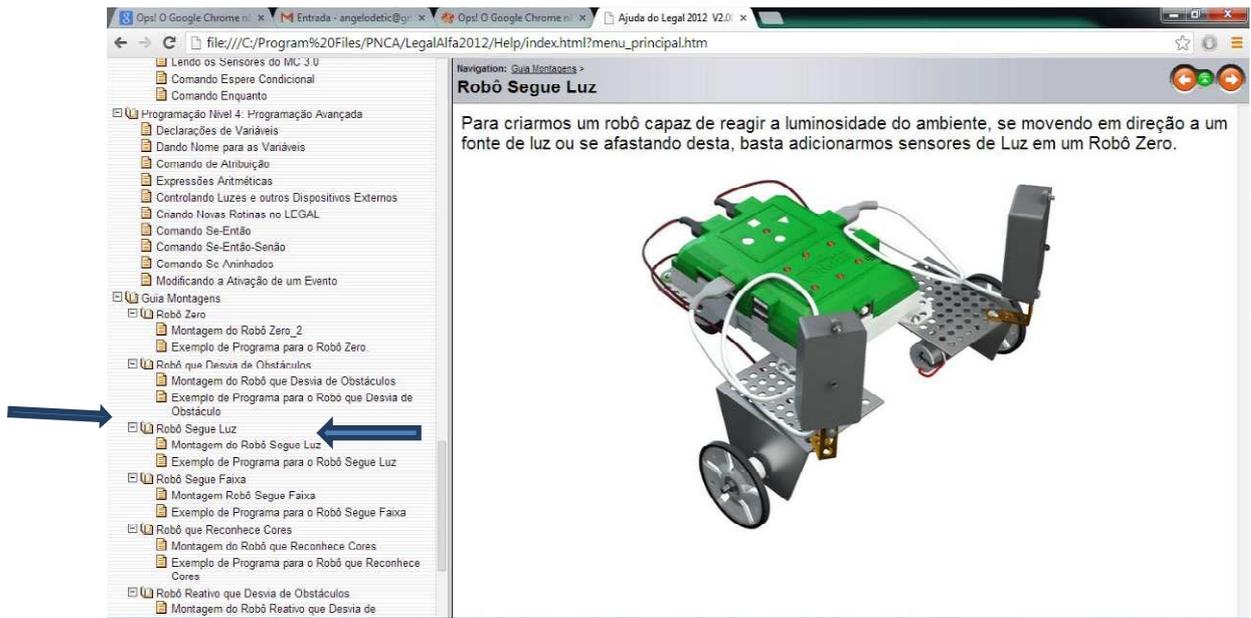


Figura 4 - Robô a ser montado pelos professores

O 3º passo é utilizar os guias e rolar para ajudar no passo a passo de montagem do robô que segue luz:

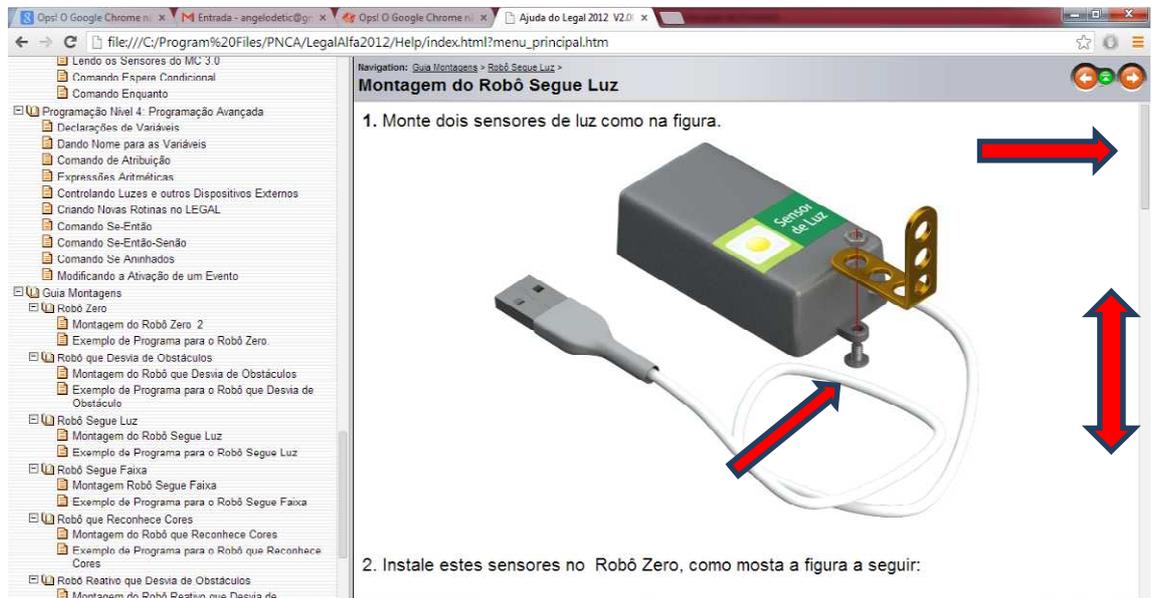


Figura 5 - Passo a passo sugerido pelo programa na montagem do robô.

Após a montagem do Robô Segue Luz os alunos, utilizando o Programa de Legal, devem ir até o campo de Programar e fazer o programa para que o robô Siga Luz, utilizando a programação abaixo.

4º passo acessar o programa Legal no link Programar:



Figura 6- Layout inicial do software para programar o robô.

5º passo: o aluno deve montar o programa abaixo, lembrando que para isso no robô que segue luz deve ser instalado também um sensor de cor, para que o robô possa identificar a cor e parar em cima da resposta da resolução do problema.

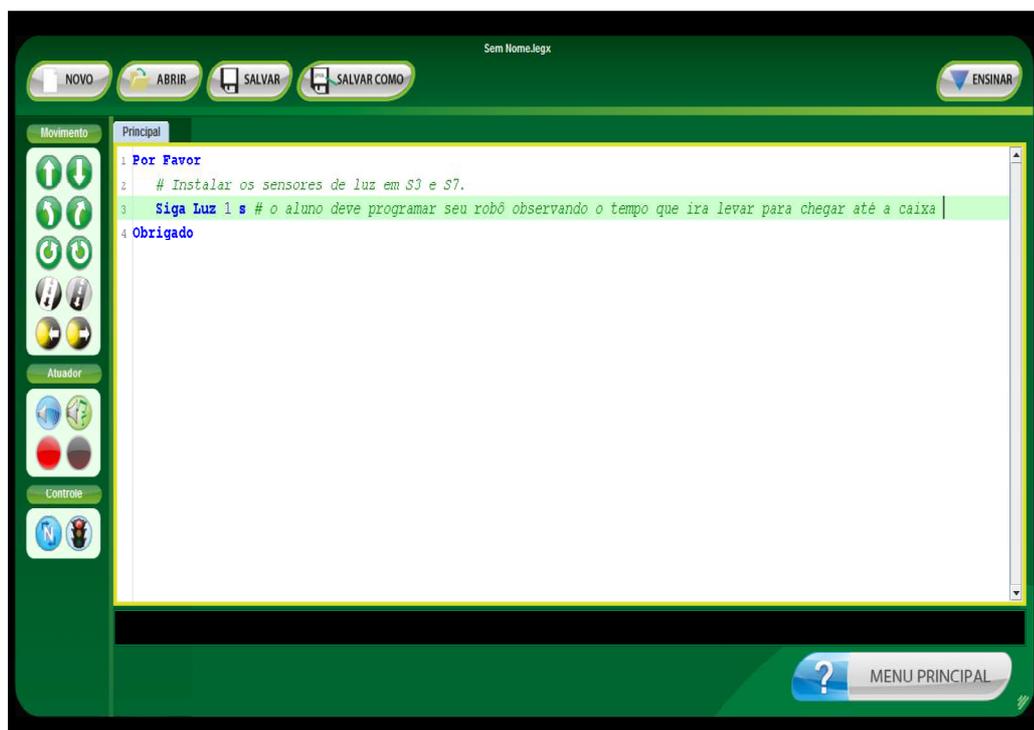


Figura 7- Tela de programação do software.

Os alunos devem ser divididos em seis grupos, que ficarão responsáveis por resolver a quantidade de sabonetes que cabem em cada caixa. O professor deve determinar onde cada grupo ficará responsável por resolver os problemas, as caixas de sabonetes devem estar no chão da sala de acordo com a figura abaixo. Cada grupo, primeiramente, deve realizar o cálculo mental do resultado e socializar com a turma.

Após a confirmação da resposta correta pelo professor, o aluno deve programar seu robô que segue luz e guiá-lo até a caixa de sabonete, levando no bagageiro a quantidade de sabonetes que completam a caixa para que o desafio seja considerado cumprido. Dica: o professor deve montar objetos que representem os sabonetes que devem completar a caixa para que o aluno possa carregar no bagageiro do seu robô. O robô deve sair do centro da sala guiado pela luz com o bagageiro do seu robô carregado com a quantidade total de sabonetes que completam cada caixa.

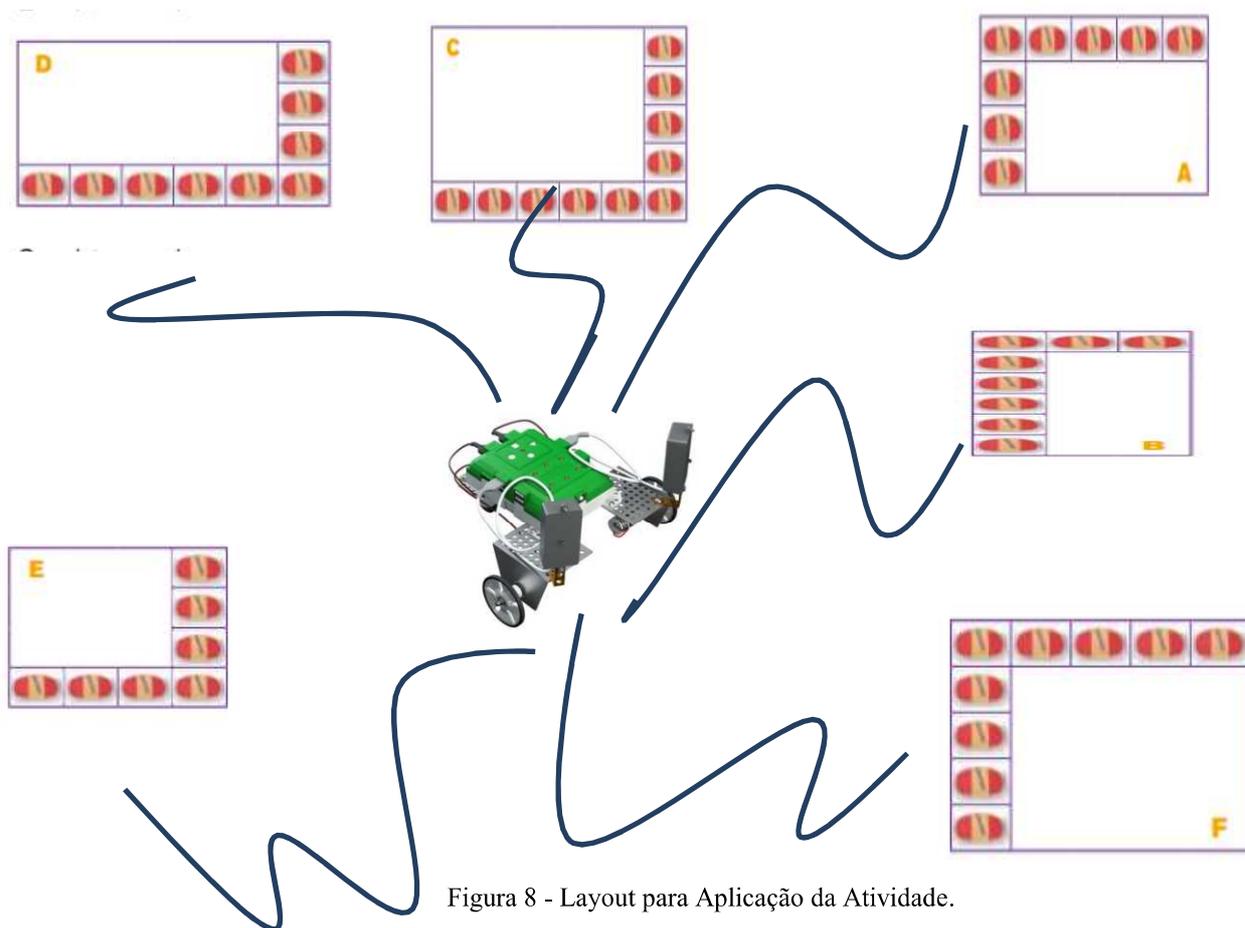


Figura 8 - Layout para Aplicação da Atividade.

Complete o quadro:

Caixa	Quantidade total de sabonetes
A	
B	
C	
D	
E	
F	

Figura 9 - Quadro da Atividade – original do Livro do EMAI.

3.1.1 AULAS INTERATIVAS COM PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ALUNOS

Cada professor, recebe as atividades impressas de forma individual, e ainda em seu endereço eletrônico (e-mail). Após isso, na formação, fazemos a leitura oral da atividade no qual, a partir daí o professor pode sugerir alterações na atividade adaptada originalmente, propondo assim uma melhor aplicação de acordo com o objetivo a ser trabalhado com seus alunos.



Figura 10 – Aplicação das atividades com os alunos.



Figura 11 - Aplicação das atividades com os alunos.



Figura 12 – Aplicação das atividades com os alunos.



Figura 13 – Aplicação das atividades com os alunos.



Figura 14 – Aplicação das atividades com os alunos.

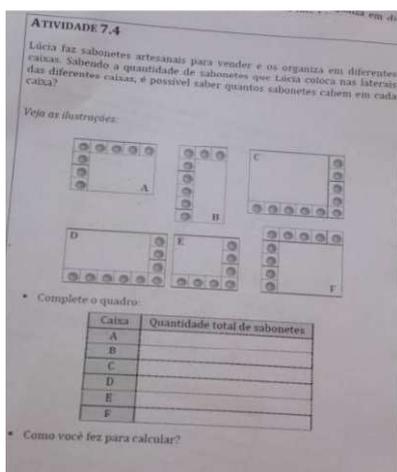


Figura 15 – Aplicação das atividades com os alunos.

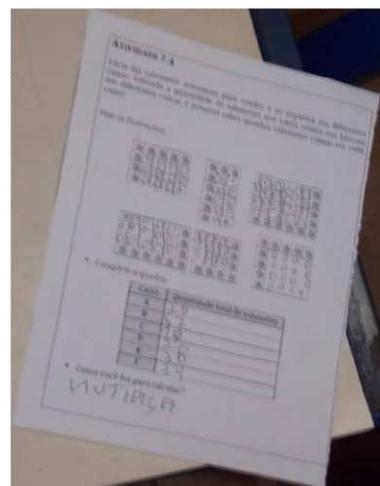


Figura 16 – Aplicação das atividades com os alunos.

4- A PRÁTICA DAS ATIVIDADES COM O USO DA ROBÓTICA EM SALA DE AULA

Os alunos ficam fascinados quando o professor coloca dentro da sua rotina semanal de aula a robótica, pois para eles, o contato com o robô é algo novo que traz consigo novas formas de aprender, e, baseado nessa observação, o professor pode usar o recurso a seu favor de forma a poder trabalhar melhor o conteúdo e fixar de forma mais clara as atividades.

No primeiro momento, as aulas de robótica eram aplicadas pelo professor em sala de aula uma vez por semana com duração de cinquenta minutos (cada aula) dentro da sala de aula. Porém, em análise dos resultados observados e dos relatos dos professores, junto com as coordenadoras pedagógicas das escolas que atendo no município de Tupã e em virtude dos professores além da matemática terem que trabalhar as outras disciplinas do currículo escolar e ainda desenvolverem os demais projetos inseridos pela SME (Secretaria Municipal de Educação) as coordenadoras acharam que uma forma de se ter melhor aproveitamento das aulas foi que as mesmas fossem desenvolvidas a cada quinze dias em um período maior de tempo, haja vista, que as escolas não dispõem de laboratórios de informática no seu quadro físico, e ainda, que estas aulas levam tempo para sua execução, o que segundo relatos dos próprios professores muitas vezes as atividades começavam e não eram concluídas no mesmo dia, pois o tempo era pouco para a conclusão das atividades, montagem do robô, cenários e execução final do desafio mecatrônico, o que para alguns prejudicava o rendimento e dificultava a aprendizagem dos alunos. Então as aulas hoje acontecem em sala de aula a cada quinze dias, onde o professor, dentro do seu horário escolar, coloca na sua agenda aulas que giram em torno de 1h30 a 2 horas, e há maior proveito no resultado final, gerando assim uma melhor aprendizagem dos alunos.

A partir dessa nova formatação do projeto da robótica pedagógica em sala de aula e das formações continuadas de forma individual nos ATPC, as aulas se tornaram mais proveitosas, gerando assim um melhor entendimento no uso do recurso por parte dos professores e, acima de tudo, uma melhor aprendizagem dos alunos. As formações dos professores, aplicadas uma vez por semana nos horários de departamentais com duração de três horas e meia, trouxe consigo melhor rendimento, pois nas formações aplicadas por mim os professores tiram as dúvidas com relação a montagem dos robôs, o uso dos sensores do kit pedagógico de robótica e executam as atividades na prática, o que gera ao professor maior segurança na aplicação da atividade em sala de aula, independente da minha presença ou não junto a sala.



Figura 17 - Montagem dos Robôs em ATPC



Figura 18 - Montagem dos Robôs em ATPC

Através das formações de forma continuada, cada professor começou a dar sugestões de como poderíamos adaptar as atividades e ainda sugerir atividades quanto ao uso do robô em sua sala de aula.

As atividades são desenvolvidas de forma específica, os conteúdos trabalhados estão inseridos dentro do currículo escolar e a prática da atividade acontece na sala de aula no momento em que o professor encontra-se especificamente na atividade que corresponde a proposta de atividade apresentada na formação, o que possibilita melhores resultados, pois dá ao professor a chance de se preparar para a aula nas formações e aplicá-las de forma

independente usando a tecnologia que até então era um tabu a ser quebrado e que hoje já está de forma mais clara ajudando a aprendizagem do aluno.



Figura 19 – Apresentação da atividade proposta por cada professor.

As aulas de robótica nas salas de aula hoje, são aplicadas aos alunos de quarto e quinto ano, pois foi observado que os alunos matriculados nessas séries com média de 08 a 10 anos apresentam um melhor desempenho com relação a montagem dos componentes eletrônicos como também melhor resultados para trabalho em grupo.

O uso da ferramenta da robótica pedagógica em sala de aula pode trazer consigo vários fatores que contribuem para o processo de ensino aprendizagem dos alunos dentre eles vale a pena destacar. Zapata (s/d), considera a robótica educativa como uma ferramenta pedagógica que:

- a) Cria ambientes de aprendizagem interessantes e Motivadores;
- b) Coloca o papel do professor como facilitador da aprendizagem e o aluno como construtor ativo da aprendizagem;
- c) Promove a transversalidade curricular, onde diversos saberes permitem encontrar a solução para o problema em que se trabalha;
- d) Permite estabelecer relações e representações.

Ainda segundo este autor, o trabalho da robótica pedagógica em sala de aula leva ao aprendiz uma nova forma de interagir e assimilar o conteúdo trabalhado através de uma aula mais dinâmica que faz do recurso (robô) o personagem principal que encurta o caminho do conhecimento até a aprendizagem. Para os alunos, o uso da tecnologia além de proporcionar uma nova forma de aprender essa forma se dá de maneira mais prazerosa, onde o professor pode direcionar a aprendizagem. Com a proposta de trabalhar conteúdos ligados diretamente com a matemática em sala de aula traz ao aluno um aprendizado de forma mais concreta e baseada na experimentação do real. Ao usar um kit pedagógico de robótica educacional em sala de aula, o professor consegue estabelecer uma relação real entre o conhecimento e a prática em sala.

4.1 A ROBÓTICA PEDAGÓGICA COMO FERRAMENTA PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

Dos diversos estudos que têm sido realizados sobre o uso desta ferramenta, todos apontam para a componente motivacional que exerce nos alunos. Os alunos que têm o privilégio de manipular esta ferramenta tecnológica manifestam um grande entusiasmo, interesse e empenho na execução das atividades que envolvem os robôs.

Assim, a motivação é reconhecida por muitos autores como uma das grandes potencialidades pedagógicas da RE, pelo fato dos alunos se mostrarem mais interessados pela aprendizagem. De fato, a RE demonstra um grande poder para motivar e envolver os alunos nas atividades, estimulando a sua curiosidade natural. Em alguns estudos, este entusiasmo levou a que os investigadores notassem que havia alunos que queriam trabalhar durante os intervalos, bem como alunos normalmente desatentos que revelavam uma inusitada aplicação nas novas tarefas. Não é de estranhar então que a RE seja encarada como uma forma de

motivar os alunos para áreas mais “difíceis”, como a Ciência e a Matemática, onde é reconhecida a necessidade de atrair alunos.

4.2 A ROBÓTICA PEDAGÓGICA E O ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

A Robótica tem sido utilizada, ao longo do seu percurso educativo, como ferramenta para a aprendizagem dos mais diversos conteúdos, bem como para a aquisição de inúmeras competências. Dentro deste conjunto alargado ressaltam as áreas da Física, Eletrônica, Mecânica e Informática, como aquelas que mais diretamente estão ligadas à Robótica. Subjacente a ambas as áreas referidas, está a mãe de todas as ciências: a Matemática. A Robótica Educativa fornece um excelente meio de tornar concretos e úteis muitos conceitos matemáticos aos mais diversos níveis. Especialmente, trabalhados ao nível da Robótica Educativa, poderão ser as áreas da Geometria e da Trigonometria onde as aplicações são bastante óbvias. Também a Aritmética e o Cálculo, encontram na Robótica uma fonte de desafios, por exemplo, ao nível do cálculo mental e da elaboração de estimativas.

Em qualquer uma destas áreas, a Robótica torna possível a elaboração de atividades que contemplam a aprendizagem baseada na resolução de problemas. Ao nível do Ensino Básico (EB), a ênfase na aprendizagem da Matemática não deverá estar na aquisição de conhecimentos ou no domínio de regras ou técnicas, mas antes na sua utilização para a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação.

A Robótica envolve competências matemáticas essenciais como sejam: medidas, contagens, cálculo mental. Estas estão incluídas nas áreas base de aritmética, estimação, álgebra e geometria. Para além disso, estas não são apresentadas como competências de forma isolada, mas integradas de forma autêntica, como nenhum livro de texto pode conseguir. Em

seguida, identificam-se alguns aspectos, no âmbito das competências essenciais da EB nos vários domínios da Matemática, para os quais a RE pode oferecer a sua contribuição:

- **Números e cálculos:** efetuar cálculos mentalmente; aptidão para estimar valores aproximados de resultados e decidir da sua razoabilidade; dar sentido a problemas numéricos e para reconhecer as operações necessárias à sua resolução, assim como explicar os métodos e o raciocínio usados;
- **Geometria:** planificar e realizar construções geométricas e analisar as suas propriedades, recorrendo a materiais manipuláveis e a software; utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise de situações e na resolução de problemas; compreender os conceitos de perímetro, área, volume e amplitude; efetuar medições e estimativas; formular argumentos recorrendo à visualização e raciocínio espacial;
- **Álgebra e funções:** analisar as relações numéricas, explicitá-las em linguagem corrente e justificá-las simbolicamente; construir e interpretar tabelas de valores e gráficos; entender e usar as noções de correspondência e de transformação.

4.3 O USO DA ROBÓTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Robótica Educativa, ao apresentar diversos problemas e desafios para os alunos solucionarem está a potencializar uma competência deveras importante, que é a resolução de problemas. Estes estão, imersos num ambiente de aprendizagem, constantemente, perante a necessidade de resolver problemas. Desde o projetar, ou desenhar o seu protótipo, ao construir o robô, ao programar as soluções para as várias tarefas, os alunos têm de encontrar soluções para os diversos problemas que se apresentam em cada etapa. Kantowski (1974, p.12) refere que,

um indivíduo está perante um problema quando encontra uma questão à qual não consegue responder ou uma situação que não é capaz de resolver usando o conhecimento imediatamente disponível. Tem que pensar num caminho de combinação da informação de que dispõe, no sentido de poder chegar à solução do problema.

Esse autor defende que na escola se deverá fomentar a resolução de problemas e não ensinar somente os algoritmos aos alunos e dar-lhes exercícios repetitivos. Assim, resolver problemas implica buscar soluções, justificá-las e fazer demonstrações.

Gaulin (1982) e Callejo (1990) mostram algumas características de como saber se estamos perante um problema: à primeira vista não se sabe como abordar o problema e resolvê-lo, por vezes não se demonstra claro em que consiste o problema; para resolver um problema não é suficiente aplicar uma regra, mas sim elaborar uma solução mergulhando nos conhecimentos e experiências anteriores; a resolução de um problema exige tempo, energia e afetividade: desapontamento inicial, desejo de resolvê-lo, perseverança na investigação; o problema pode ser mais ou menos aberto ou fechado.

É no 1º ciclo da EB que as crianças aprendem a dar valor à Matemática, a ganhar confiança nas suas capacidades, a alcançar aptidão para resolver problemas matemáticos, a aprender a comunicar matematicamente e a aprender a raciocinar matematicamente.

4.4 O KIT EDUCACIONAL COMO FORMA DE APOIO A INSERÇÃO DA ROBÓTICA EM SALA DE AULA.

Nesta sessão, descreve-se em mais detalhes o material desenvolvido para a abordagem da resolução de problemas envolvendo as atividades voltadas para a matemática no ensino fundamental, especificamente nas turmas de 4º e 5º anos.

1) *Plataforma Legal Alfa e outros pré-requisitos*

O conjunto de sessões proposto neste trabalho foi desenvolvido para alunos do 4º e 5º ano de escolaridade do Ensino Básico. Apesar de muitas das atividades poderem ser adaptadas com alguma facilidade para outras plataformas, a implementação das sessões assume a disponibilidade de kit Pete Mecatrônica, tendo sido esta a plataforma de Robótica Educativa usada para o desenvolvimento das sessões. Trata-se de uma plataforma de RE utilizada a mais de dez anos no mercado na inserção das Tic's em salas de aula do EB e Fundamental que atua direto com outros concorrentes nacionais, o kit atual surgiu em 2006 tendo substituído o anterior RCX.

O bloco central denominado módulo de controle MC 3.0 possui um micro controlador, ligação USB a um computador pessoal, 8 portas de entrada para ligação de sensores, 4 portas de saída para ligação de motores (ou outros atuadores) uma entrada para cabo de programação. Os kits trazem adicionalmente um conjunto de sensores de vários tipos (de contato, de som, de luz, de faixa, de cor, de proximidade, de temperatura) e de servo-motores. Para a construção dos robôs e, para além dos sensores tradicionais, é disponibilizada uma gama variada de peças técnicas incluindo, entre outras: roldanas, buchas, rodas, parafusos, juntas, diferenciais, roscas, cavilhas, conectores, suportes, etc.

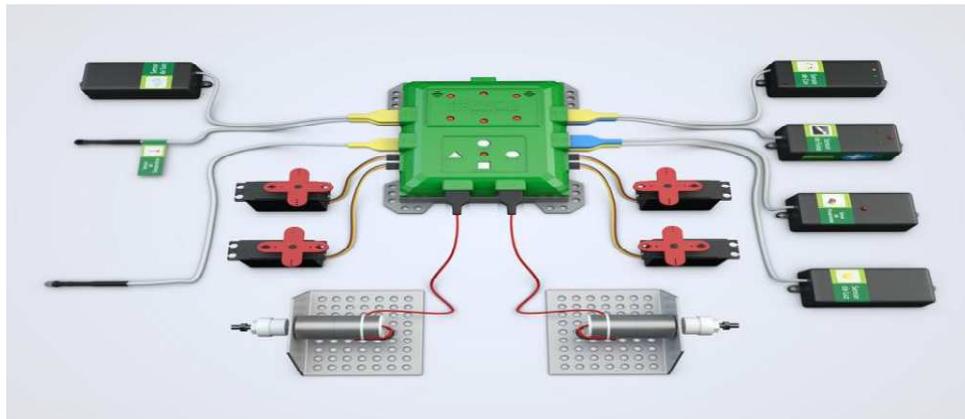


Figura 20 - Micro controlador MC 3.0, sensores, servo motores e motores do Kit da Robótica Educativa.

Por outro lado, em conjunto com todos estes componentes, é disponibilizado software para a programação dos robôs denominado Legal Alfa, onde através de um PC, seja laptop ou computador tradicional de mesa. Este ambiente permite a programação do robô disponibilizando várias funções e blocos de comandos numa plataforma interativa de fácil uso pelos alunos.

O software utilizado para programar o robô denominado Programa Legal permite desencadear uma sequência lógica de movimentos, introduzir atrasos, tocar sons, estado dos sensores. O que facilita a aprendizagem e uso do software pelo aluno é que ele tem uma interface intuitiva que permite ao utilizador seleccionar os comandos desejados com apenas um clique e carregá-los na área de programação de forma clara e intuitiva.



Figura 21- Ambiente de Programação do software Legal

O ambiente de programação gráfica torna-se fácil para um utilizador iniciado e bastante poderoso para um especialista. No sentido de permitir a formação inicial na Plataforma Legal, a empresa Pete – Educação com Tecnologia, fornece um conjunto de materiais (cursos, planificação de sessões, tutoriais, além de acompanhamento técnico) que facilitarão esta aprendizagem quer para os alunos desta gama etária quer para os professores. Esta ambientação à plataforma será um pré-requisito importante para o uso das atividades propostas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostra algumas contribuições quanto ao uso de novas tecnologias no ensino fundamental no âmbito da Robótica Pedagógica, ferramenta que facilita e ajuda as crianças no processo de ensino aprendizagem.

O uso da Robótica Pedagógica em sala de aula traz aos alunos e professores uma nova ferramenta, a mais totalmente interligada com o conteúdo apresentado em sala de forma a contribuir ao aluno. É possível estabelecer uma relação diferenciada do conhecimento com a realidade, pois os robôs se mostraram como excelentes ferramentas que auxiliam os alunos a compreender os conteúdos trabalhados.

Vale destacar que não é a robótica que tem a capacidade de contextualizar determinados conteúdos, mas sim o seu uso de forma apropriada que potencializa o ensino de conceitos educacionais de forma prática, divertida e contextualizada.

Ao se trabalhar com Robótica Educacional é possível que os alunos desenvolvam algumas competências, que às vezes em uma aula tradicional não seria possível alcançar com a mesma facilidade, tais como a organização, responsabilidade, capacidade de resolver problemas, raciocínio lógico, formulação de conjecturas, exposição de ideias, criatividade, etc. As atividades com robótica são uma novidade para os alunos, a possibilidade de montar robôs é algo que os deixam bastante extasiados. Mas o conhecimento, algumas vezes, é desenvolvido quando deixamos o robô de lado e vamos para o papel fazer contas ou para o computador fazer pesquisa.

As experiências aqui relatadas mostraram que as atividades foram além do processo de montagem que os alunos faziam, observamos que trabalhar com robótica é mais que desenvolver protótipos, é um estímulo à criatividade, é desenvolver novos hábitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª série): Matemática**. Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.1997.

CALLEJO, M. **La Resolución de problemas en un Club Matemático**. Madrid: Narcea, 1990.

POLYA, G. **Como resolver problemas**. Lisboa: Gradiva, 2003.

GAULIN, C. Tendencias actuales de la resolución de problemas. **Revista sigma**, 2001. p. 51-63.

KANTOWSKI, M. G. Problem solving. In: FENNEMA, E. **Mathematics education research: Implications for the 80's**. 1981.

SÃO PAULO. Secretaria Estadual De Educação. **Programa Ler e Escrever**. Coletânea de Atividades- 5ª série. São Paulo: FDE, 2013. Disponível em http://lereescrever.fde.sp.gov.br/Documentos/Coletanea_Atividades.pdf. Acesso em: jun. 2014.

SÃO PAULO. **SARESP**: Sistema de Avaliação do rendimento Escolar do Estado de São Paulo. São Paulo: FDE, 1997.

ZAPATA, G. *et al.* **La Robótica Educativa como Herramienta de Apoyo Pedagógico**. S/d. Disponível em: scholar.google.pt/scholar?q=LA+ROB%C3%93TICA+EDUCATIVA+COMO+HERRAMIENTA+DE+APOYO+PEDAG%C3%93GICO&hl=pt-PT&btnG=Pesquisar&lr . Acesso em: jun. 2014.