

**UNICAMP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FT – FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO ALUNO VOLUNTÁRIO
INICIAÇÃO CIÊNTÍFICA**

**Dinâmica e Apoio Escolar utilizando a ferramenta
LEGO Mindstorms**

Aluno: Danilo André de Oliveira **RA:** 145807

Vigência: De 01/08/2015 a 31/07/2016

Local de execução: Limeira, São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges

Resumo

A educação e vida escolar são fases muito importantes para a vida em sociedade, pois a utilização do conhecimento e técnicas adquiridos nesse período é o principal fator a proporcionar qualidade de vida. Entretanto, muitas vezes, enquanto estudantes, nos deparamos com problemas e situações que nos intrigam e geram dúvidas, pelo simples fato de sua existência ser de difícil abstração e não se encaixar no conceito de realidade previamente estabelecido. Para que as dúvidas sejam resolvidas e a atenção dos alunos não se esvaneça, os professores utilizam de técnicas que possibilitem essa abstração, prendendo assim o interesse de seus estudantes e facilitando o entendimento dos problemas. Uma dessas técnicas é a dinâmica, que pode se dar de diferentes modos e proporcionar o aprendizado aliado à diversão, edificando a ponte que facilita a abstração dos problemas antes enfrentados.

Atualmente o ensino da matemática nas escolas brasileiras passa por uma série de transformações. “Novos paradigmas e formas de se trabalhar conceitos matemáticos estão cada vez mais em evidência, tudo isso para alterar o cenário atual onde a matemática é o grande problema da rede de ensino brasileiro, apresentando 62% em um índice de dificuldades e aprendizado insatisfatório envolvendo todas as disciplinas da grade do Ensino Fundamental”. (MACHADO, 2010, p. 2)

Este projeto tem como objetivo o estudo de dinâmicas educativas que possam facilitar o aprendizado de crianças e jovens em sua vida escolar, utilizando a plataforma LEGO Mindstorms NXT, robôs montáveis que executam tarefas pré-programadas. A pesquisa busca analisar se ensinando de um jeito diferente será possível alcançar melhores resultados. O objetivo é apoiar que a matemática seja vista pelos alunos como um veículo que favorece o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva e de sua imaginação.

1. INTRODUÇÃO

Desde que a primeira carta fora escrita, o homem vive mudanças, desenvolve técnicas e implementa novas tecnologias. O mundo que conhecemos hoje foi moldado nesse ciclo, uma constante adaptação e evolução, na qual obtemos cada vez mais qualidade de vida. Vivemos a era digital, na qual a velocidade da transmissão de informação é instantânea e qualquer dispositivo com uma tela de LCD atrai o olhar e foco de crianças e jovens em segundos, se tornando muito mais interessante que uma lousa escrita com giz.

As filosofias de ensino e metodologias predominantes, principalmente no Ensino Público, estão ultrapassadas. Além de não obter sucesso em transmitir o conhecimento, não despertam a atenção dos alunos. Na primeira tentativa frustrada de desenvolver um exercício, grande parte dos alunos desistem de entendê-lo e passam a outra tarefa que lhes prenda mais a atenção (SOUZA, 2005).

Portanto, assim como tudo na história evolui, a educação escolar precisa se adaptar e evoluir. Com a tecnologia disponível hoje, a qualidade de ensino poderia ser muito superior, e tendo a educação como base da sociedade, todos nós seríamos beneficiados.

Esta pesquisa tem por objetivo principal tornar o ensino da matemática mais motivador para os alunos. Busca despertar novamente o interesse perdido e buscar por meios alternativos, melhores resultados para o aprendizado. O grande diferencial para que isso aconteça é apostar em dinâmicas que usem da robótica para trabalhar o conhecimento. A robótica é vista como modelo tecnológico e futurístico entre as crianças, algo empolgante de se presenciar, que prende a atenção e nutre o conhecimento. As atividades realizadas nesse período de pesquisa foram voltadas a desenvolver dinâmicas educativas focadas na matemática, que quando aliadas à robótica possam gerar melhores resultados no ensino. A ferramenta a ser utilizada é a plataforma de robôs montáveis da Lego, a Lego Mindstorms NXT. Essa plataforma disponibiliza uma gama de possibilidades de montagem e ações a serem executadas pós programação, e se aplica na área a ser abordada. Com a aplicação da dinâmica, será possível uma perspectiva de ensino diferente, propondo algo que facilite o entendimento do conteúdo de maneira divertida e reverta esse percentual de sucesso tão desigual entre outras disciplinas.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS (DINÂMICAS E LEGO MINDSTORMS NXT)

A pesquisa foi dividida entre dois períodos semestrais. Durante o primeiro período (que envolveu o segundo semestre de 2015), todo o foco foi dado para o levantamento de dados, tanto sobre técnicas na criação e desenvolvimento de dinâmicas educacionais como para o aprendizado das técnicas de programação em blocos (tipo de linguagem de programação a ser utilizada na plataforma do LEGO Mindstorms). No segundo período (primeiro semestre de 2016), foram colocados em prática os testes de dinâmicas decididas junto ao robô finalizado. O robô montado para a realização das dinâmicas foi pensado de maneira que se adapte às atividades, e essa liberdade de criação é o fator chave na escolha da ferramenta para a pesquisa, pois as linhas de possibilidades que o arsenal de peças possui pode tornar cada montagem única, e se adaptar às atividades melhor do que qualquer outra ferramenta disponível para esses fins.

A linha LEGO Mindstorms surgiu em 1998 em uma parceria do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e o LEGO Group. O produto é constituído por um conjunto de peças da linha tradicional da renomada rede de brinquedos (tijolos cheios, placas e rodas) e da linha LEGO Technic (tijolos vazados, motores, eixos, engrenagens, polias e correntes), acrescido de sensores de toque, de distância, sensores de coloração e de voz, tudo isso controlado por um processador programável, o módulo RCX (Robotic Command Explorer), que é o quadrado branco com botões e uma tela a ser representado na Figura 1.

O conceito apresentado disponibiliza uma infinidade de opções para a pesquisa, desde o tipo de atividades específicas pré-programadas (como tutoriais acoplados de programas e montagens já disponíveis) até o design do robô a ser personalizado, conforme as necessidades da dinâmica.

Após todo o processo de pesquisa, montagem e programação, foram desenvolvidas duas dinâmicas, propostas para que participem delas um número de 20 alunos. O tempo pensado para a aplicação é de 50 minutos, tempo padrão equivalente a uma aula no ensino público. Descrevendo a aula como um roteiro, primeiramente os alunos chegariam à sala e todas as ferramentas necessárias para o funcionamento da atividade estariam em cima da mesa (o robô montado, seu cabeamento, um notebook e um smartphone). A tela do notebook e também do smartphone serão projetadas, mostrando a interação do software de controle com o robô a todos presentes na sala. O projetor também apresentaria uma breve sequência de slides explicando o que é a ferramenta LEGO Mindstorms, qual sua finalidade e qual sua aplicação na dinâmica a ser trabalhada. Após a apresentação, seria aplicada a mesma pesquisa elaborada durante levantamento de informações para o projeto (pesquisa disponível na seção 4, de anexos), e os alunos responderiam se estão satisfeitos com o tipo de ensino que eles presenciam diariamente. Depois de coletar as respostas a dinâmica seria iniciada.

Os alunos se dividiriam em 4 grupos, e em ambas as atividades, um grupo por vez teria acesso ao robô, facilitando assim o acesso de todos à ferramenta dentro do limite de tempo estipulado. A primeira dinâmica a ser trabalhada tem foco nas atividades da matemática que envolvem a trigonometria, e desafia os alunos tanto a construir gráficos como a utilizar do Teorema de Pitágoras para a resolução dos exercícios casuais de sala de aula. Entretanto, ao invés de usarem o lápis para traçar as retas do plano, pensarão numa série de passos a serem executados para realizar a ação, e listarão esses passos, de modo que, após a conclusão dos cálculos, esses passos sejam transmitidos ao robô pré-programado, que apenas aguardará por ordens. Essas ordens serão transmitidas por voz, passo a passo, e o robô seguiria com seu traçado do gráfico segundo interpretação. Cada grupo resolverá um exercício e conduzirá o robô com seus cálculos. O robô deverá executar a ação de comprovação dos cálculos, que caso estejam corretos, permitirão a movimentação do mesmo por cima do plano calculado demarcado (demarcação a ser feita em cartolina por canetões ou fita preta no chão para o reconhecimento dos sensores do robô). O robô a ser utilizado é representado abaixo nas figuras 1 e 2.



Figura 1 - Robô com sensor de som para a primeira dinâmica



Figura 2 –Robô da primeira dinâmica, em outro ângulo

A segunda dinâmica proposta envolve o cálculo de área, perímetro e volume. É um conteúdo visto durante todo Ensino Fundamental e pode ser aplicada tanto com alunos do 6º como do 9º ano, por exemplo. Após a demarcação do plano a ser calculado na cartolina (seja por canetão ou por fita), o grupo de alunos trabalhará diretamente com o robô, e deverá selecionar o tipo de cálculo a ser realizado (área, perímetro ou volume). Após a seleção, o robô deverá ser locomovido manualmente sob extremidades calculadas. O Mindstorm calculará automaticamente a distância percorrida com base na rotação da roda, e após a verificação dos dados apresentados no visor, realizará o cálculo desejado. Os resultados são apresentados logo em seguida e os alunos poderão retirar a prova real pelo método e cálculo tradicional (que dessa vez se tornaria atrativo, visto que um

resultado fora previamente estabelecido e a execução do cálculo será necessária para comprovar se os dados fornecidos pelo robô estão, de fato, corretos).



Figura 3 – Robô utilizado na segunda dinâmica

Figura 4 – Exemplo de cálculo de perímetro

Visto que a pesquisa teve como objetivo elaborar dinâmicas auxiliadas pelo LEGO Mindstorms, toda a montagem dos robôs foi projetada com foco na demanda das dinâmicas. Portanto, independente do modelo a ser adotado, seja ele simples ou complexo, ele deve ser montado para realizar atividades de reconhecimento de extremidades e movimentação, contendo os sensores para o reconhecimento do trajeto e de voz presentes no pacote da ferramenta.

Existem diversos softwares baseados em programação em blocos para a programação de um robô Lego Mindstorm. Cada um contém uma particularidade, seja ela uma interface mais agradável ou uma lista de possibilidades mais ampla, e esse tipo de detalhes torna difícil a escolha de apenas uma delas, embora acrescente qualidade ao projeto quando combinadas e utilizadas paralelamente. Com base nisso, foi necessário avaliar todas os softwares listados no primeiro período da pesquisa, e após a análise foi decidido o uso da ferramenta Enchanting.

Dentre os softwares descartados para a pesquisa estão “Robomind FURB”, “ROBOLAB” e ferramenta padrão disponibilizada pela própria LEGO, a “Lego’s Mindstorms EV3 software”, que apesar de desenvolvida pela própria empresa, é mais escassa de funções que a escolhida. A seguir, observamos um exemplo da tela de desenvolvimento de cada IDE testada, assim como uma breve descrição das plataformas.

Começando pela plataforma escolhida no desenvolvimento da pesquisa, a Enchanting apresenta seu desenvolvimento de forma intuitiva e a disposição de funções na interface é bastante organizada. Como podemos ver na Figura 5, todos os tipos de ações são divididos em categorias no canto superior esquerdo da tela, e ao clicar em uma categoria, os tipos de ação equivalentes são expostos. No caso da figura, a categoria selecionada é a de controle, que trabalha todos os laços de repetição e decisões de escolha a serem executados. Na tela exibida, podemos notar um código que prevê repetição de movimentos e ações de escolhe a serem desencadeadas após o reconhecimento de um som. O robô se movimentará até o fim do ciclo, onde o reconhecimento de um devido som já não influenciará em suas atividades.

Figura 5- Tela de Desenvolvimento da Ferramenta Enchanting

Na Figura 6, a plataforma exibida é a Robomind. A programação se dá por linhas de código, o que torna mais complicado explicar aos alunos como foram programadas as ações que o robô estaria realizando na dinâmica. Embora ensinar programação não seja o objetivo da pesquisa, é importante que os alunos saibam o que faz com que o robô execute as ações a serem trabalhadas. Além disso, podemos ver que a disposição dos ícones de ação é diferente e um pouco confusa. Durante a execução do programa, podemos notar a presença de botões para paralização e continuação de atividades no canto superior esquerdo, além de um “mapa direcional” para a movimentação remota do robô. Na tela exibida, podemos notar atividades simples de movimentação, nas quais os passos e direções a serem seguidos se dão em tempo de compilação.

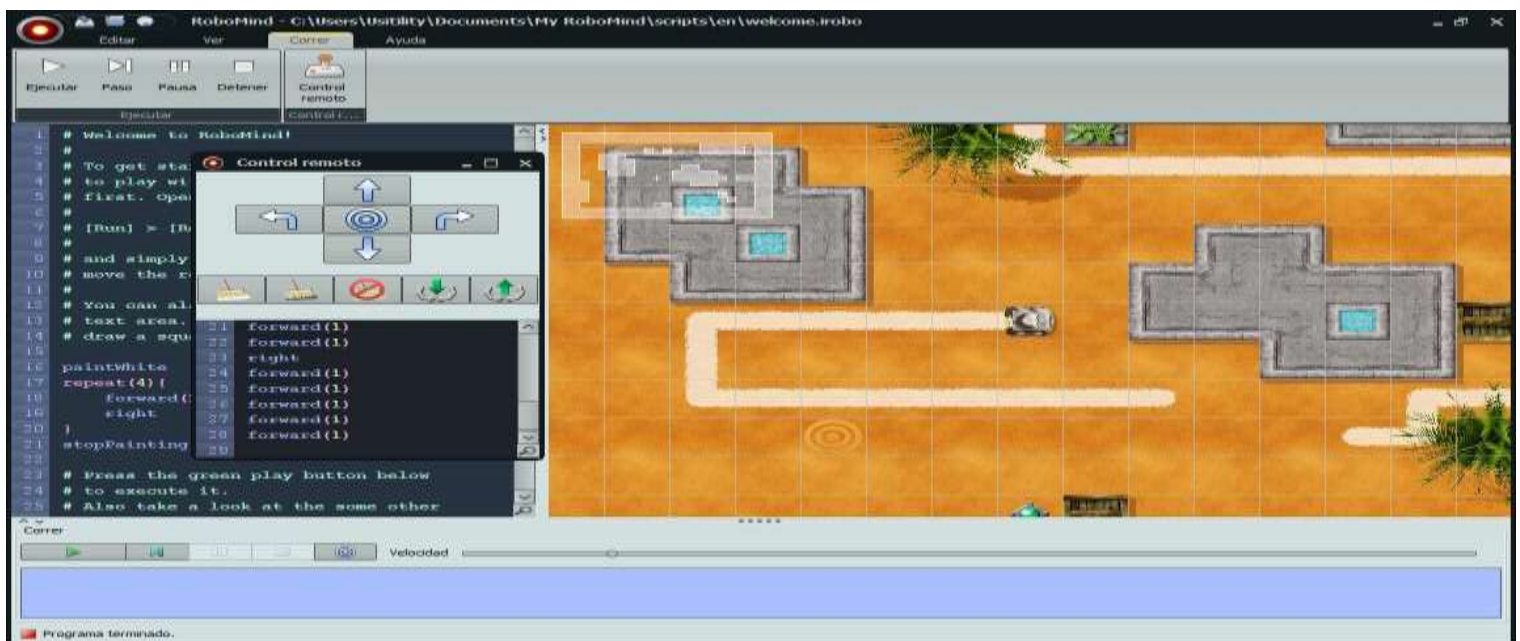


Figura 6 - Tela de Desenvolvimento do RoboMind,

A próxima plataforma a ser apresentada é a plataforma original para desenvolvimento dos Lego Mindstorms, oferecida pela própria Lego. Podemos notar na Figura 5 que a disposição de ícones e menus na tela é bem organizada e de fácil percepção. Até mesmo usuários menos experientes conseguem trabalhar com a plataforma em pouco tempo, pois ela foi desenvolvida pensando exatamente nisso. As categorias de ações são

subdividades por cores em um menu inferior, e ao clicar em alguma categoria, todas suas opções de ação são apresentadas. Embora seja uma boa ferramenta, ela não foi escolhida devido a falta de algumas funções presentes nas concorrentes e por problemas na compatibilidade com versões mais antigas do Mindstorms (como a NXT, utilizada na pesquisa). A figura discutida apresenta um esboço da sequência de blocos necessários para que o robô inicie a movimentação, gire ao redor do eixo e execute um som determinado duas vezes em um determinado espaço de tempo.

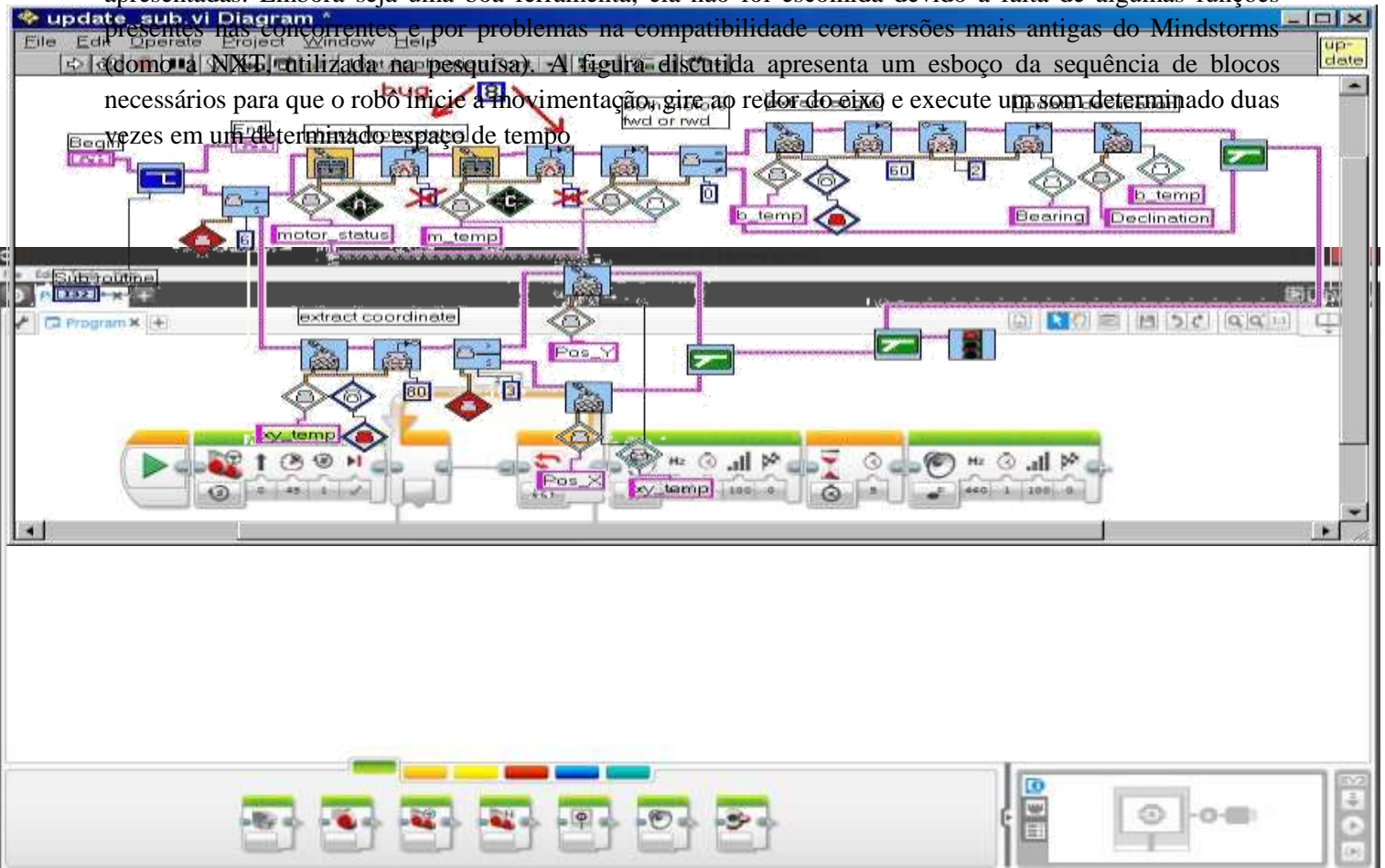


Figura 7 - Tela de Desenvolvimento do Lego Mindstorms EV3 Software

A última plataforma a ser apresentada é a ROBOLAB. Podemos perceber na Figura 8 que ela é a mais desorganizada entre as plataformas a serem trabalhadas. As categorias são dispostas em um menu superior mal sinalizado e quando selecionadas, criam o mapa de ações a serem tomadas. Podemos perceber na figura analisada um exemplo de uma complexa sequência de passos a serem executadas pelo robô, envolvendo movimentação dentro de laços de tempo e proximidade a um certo objeto, tudo isso após o funcionamento de devidos motores.

Figura 8 - Tela de Desenvolvimento do ROBOLAB

3. RECURSOS UTILIZADOS

Para a realização do projeto, foram utilizados guias e artigos disponibilizados na web, assim como conteúdos indicados pelo orientador disponíveis pelo próprio LIAG (Laboratório de Informática, Aprendizado e Gestão - UNICAMP).

Também foram cedidos pelo LIAG todo o material necessário para a montagem e programação dos robôs LEGO Mindstorm NXT. O material inclui a versão completa disponível para o módulo NXT Education (imagem ilustrativa da caixa apresentada na figura 9), assim como uma caixa de peças e acessórios extra no auxílio e montagem do robô (imagem ilustrativa da caixa e suas peças apresentada na Figura 10).

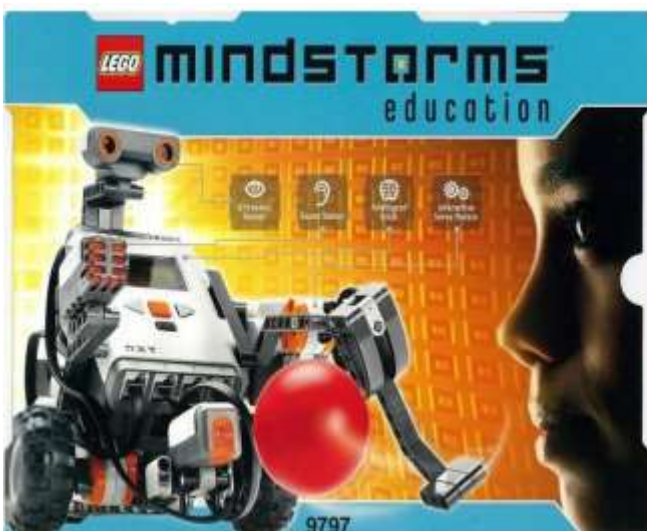


Figura 9- Versão do LEGO Mindstorms Education NXT



Figura 10- Caixa de peças adicionais

4. ANEXOS/ATIVIDADES EXTRA

4.1 PESQUISA DE CAMPO

No dia 18 de abril de 2016 foi realizada uma pesquisa de campo com usuários do Twitter por meio da ferramenta de enquete disponibilizada pela rede social. Participaram da pesquisa um total de 22 voluntários, e todos eles já haviam concluído o nível do Ensino Fundamental.

Foi perguntado aos voluntários se durante o ensino fundamental a matemática fosse ensinada com o auxílio de dinâmicas e robôs, os alunos se interessariam mais pela disciplina e conseqüentemente teriam um melhor aproveitamento em sala de aula. Dentre os 22 voluntários, 95% acreditam que sim, o auxílio traria resultados, e 5% acreditam que o auxílio não faria diferença. A figura abaixo é uma impressão da tela da pesquisa na rede social.

Ajudem minha IC por favor. Vocês acreditam que dinâmicas com robôs no Ensino Fundamental podem ajudar os alunos em matemática?

[View translation](#)

95% Sim

5% Não

0% Não faz diferença

22 votes • Final results

Figura 11 - Primeira pesquisa de campo

Outra pesquisa de campo foi executada no dia 15 de maio de 2016. A ferramenta utilizada para a criação da pesquisa foi o Google Forms, e participaram dela alunos da Faculdade de Tecnologia – Unicamp e alunos da ETEC de Hortolândia.

Além de seguir com o foco da primeira (relatando a necessidade ou não de um sistema de ensino alternativo, auxiliado de dinâmicas) a segunda pesquisa também tenta diferenciar alunos que concluíram o Ensino Fundamental em escolas públicas dos que o concluíram nas escolas privadas, evidenciando ainda mais a deficiência do ensino público quando se trata de matemática. Os resultados da pesquisa são apresentados nas Figuras 12 a 20.

Você já concluiu o Ensino Fundamental? (114 responses)



Figura 12 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 1

Você cursou/cursa o Ensino Fundamental no ensino público ou privado? (114 responses)

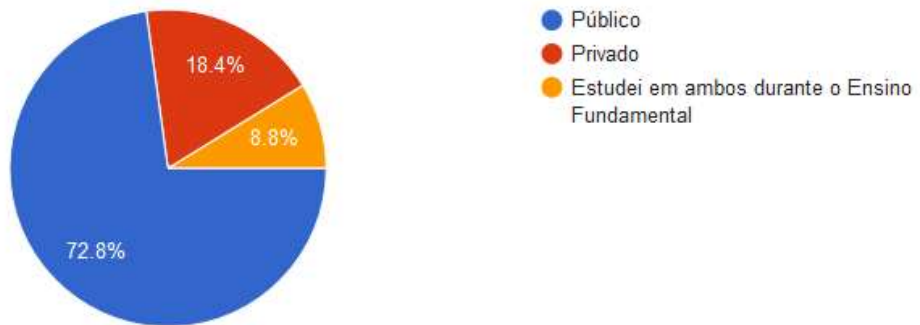


Figura 13 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 2

Você estudou/estuda integralmente em escolas públicas ou em escolas particulares? (114 responses)



Figura 14 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 3

Você acha que o ensino da matemática é mais efetivo em escolas particulares que nas públicas?

(114 responses)

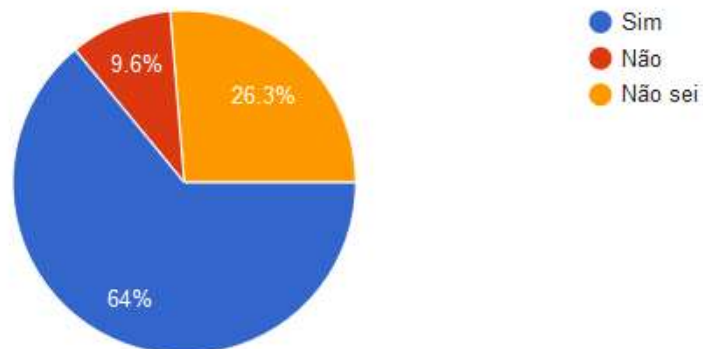


Figura 15 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 4

Você conhece a linha de robôs montáveis LEGO Mindstorms, voltados para a educação e o ensino de programação/lógica matemática?

(114 responses)

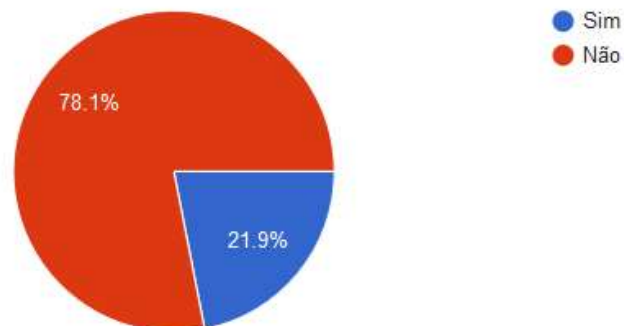


Figura 16 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 6

Você gosta de matemática? (114 responses)

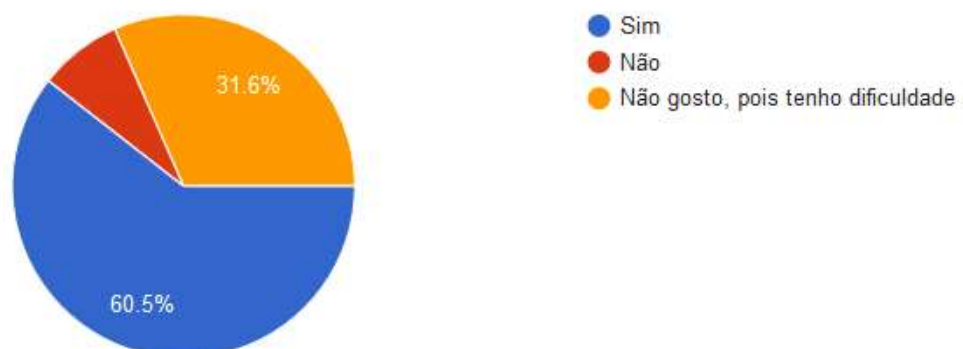


Figura 17 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 7

Você acredita que o ensino de matemática no Ensino Fundamental seja satisfatório?

(114 responses)

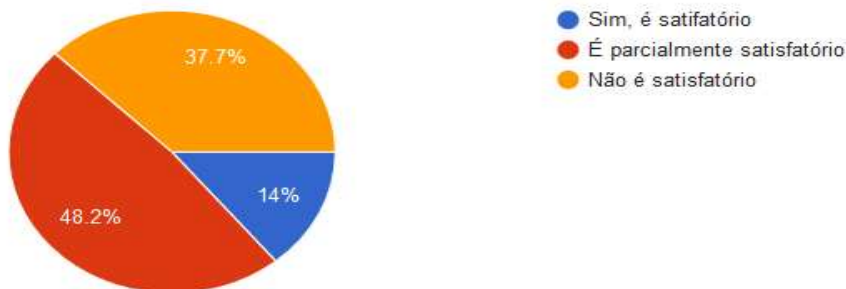


Figura 18 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 8

Você acredita que o ensino de matemática nesse período (o Ensino Fundamental) seria mais efetivo caso as aulas trouxessem mais dinâmicas práticas e brincadeiras para a sala de aula?

(114 responses)

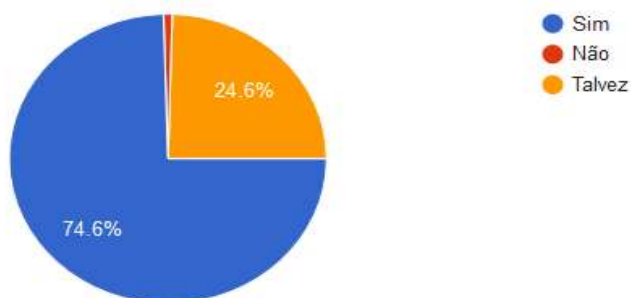


Figura 19 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 9

Caso concorde com a pergunta acima, você acredita que essas dinâmicas e brincadeiras poderiam trazer ainda mais resultados se fossem desenvolvidas usando robôs montáveis dentro da sala de aula (resolvendo exercícios, traçando planos cartesianos e fazendo da matemática uma brincadeira, junto da tecnologia)?

(114 responses)

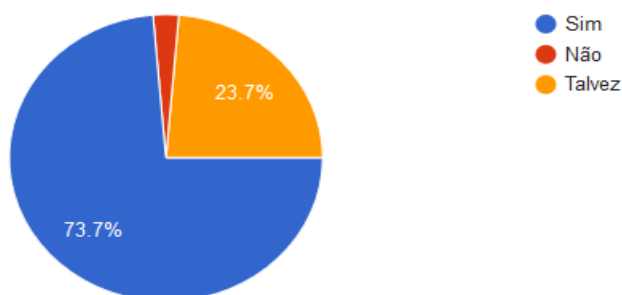


Figura 20 - Segunda pesquisa de campo - Pergunta 10

4.2 ENTREVISTAS

Para o levantamento de informações que comprovassem a necessidade de uma modificação no plano de ensino de matemática atual, além das pesquisas de campo com os alunos, foram elaboradas duas entrevistas com professores de matemática do Ensino Fundamental. Os dois professores entrevistados são professores de matemática do ensino público, atuantes na Escola Estadual Prefeito José Miranda, de Sumaré – SP.

Na entrevista foi apresentado o projeto, as motivações e as ferramentas disponíveis para a pesquisa. A conversa seguiu de maneira casual e os professores descreveram o meio educacional no qual eles trabalham, assim como as dificuldades enfrentadas para conseguir prender a atenção dos alunos para a transmissão do conhecimento.

O primeiro entrevistado foi Antônio Joaquim Martins de Oliveira, professor de matemática a mais de 15 anos. Foi perguntado ao professor se ele enxergava um índice de dificuldade maior dos alunos na disciplina em que ele lecionava em relação às outras. O professor respondeu positivamente, e concluiu dizendo que, na matemática o nível de foco e concentração tem de ser superior quando comparado a outras disciplinas, e que o maior problema na matemática não é sua dificuldade, e sim torná-la interessante para os alunos. Depois disso, foi perguntado se o professor enxergava o ensino público como inferior ao privado, e se os resultados dos alunos de escola particular eram melhores por questões de desempenho ou de ensino. O professor Joaquim Oliveira respondeu dizendo que as condições para o estudo dos alunos de escolas particulares eram superiores, e era isso que fazia com que os números fossem melhores. O aluno que estuda em uma escola particular geralmente conta com os materiais mais atualizados, apoio familiar e ambiente propício para o estudo dentro de casa. A falta desses fatores é que tornam a educação pública inferior, e conseqüentemente, forma alunos “desinteressados pela matemática”.

O segundo entrevistado foi Ivo Ramos da Silva, professor de matemática a quase 10 anos. O professor foi apresentado às mesmas perguntas previamente respondidas pelo educador Joaquim Oliveira, e todas as respostas foram similares. O educador Ivo Ramos também acredita que o ensino público seja inferior não pelos materiais desatualizados ou profissionais de nível inferior, mas sim por todo o cenário que engloba a educação brasileira, na qual o aluno não é incentivado a estudar dentro de casa, não possui um ambiente calmo para desenvolver seus projetos e muitas vezes tem até de dividir o período de estudo com um trabalho, mesmo sendo ainda tão jovem. Entretanto, ele também destacou a dificuldade em prender a atenção do aluno dentro da sala de aula, com exercícios e exemplos obsoletos no ensino da matemática.

Após as entrevistas, as dinâmicas propostas nessa pesquisa foram discutidas e a interação com o robô montado foi simulada. O projeto foi visto de forma positiva pelos professores, que concordaram a necessidade da mudança no modelo de ensino atual, além de abrirem espaço para a aplicação e execução da dinâmica na prática em um projeto futuro.

5. CONCLUSÃO DE PESQUISA

Após a conclusão da pesquisa, foi possível constatar o problema levantado desde o primeiro dia de atividades: a maneira como a matemática é ensinada (dentro das escolas públicas principalmente) precisa ser alterada. A visão de ensino precisa evoluir e as propostas da educação precisam estar em constante evolução. Agindo dessa forma, é possível mudar grande parte do cenário atual da educação no Brasil, formando cidadãos aptos a prosseguir seu futuro, seja ele na vida acadêmica ou no mundo corporativo, por exemplo. A proposta dessa pesquisa é apenas uma dentre as infinitas possibilidades pela qual a educação pode ser mudada, e trazer visibilidade para esse problema já é um passo para a caminhada ao futuro. Embora a dinâmica não tenha sido aplicada devido a problemas com o Comitê de Ética (vide seção 6), o projeto tem sua segunda etapa concluída com todas as atividades e objetivos previstos no cronograma inicial alcançados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGNALL, Brian (2002). Core LEGO Mindstorms. Prentice-Hall.

FERRARI, Mario; FERRARI, Giulio; HEMPEL, Ralph (2001). Building Robots With LEGO Mindstorms: The Ultimate Tool for Mindstorms Maniacs.

Fagin, B. S.; Merkle, L. D.; Eggers, T. W (2001). Teaching Computer Science With Robotics Using Mindstorms 2.0. Department of Computer Science US Air Force Academy - Colorado Springs.

COSTA, Janíbia; FONSECA, Lilian; DARSIE, Lilian. Visão dos professores de 4ºano do ensino fundamental sobre dificuldades de aprendizagem em matemática.

MACHADO, Ivete (2010). Algumas dificuldades do ensino da matemática na 7ª série do Ensino Fundamental.

BESSA, Karina (2007). Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental.

BORGES, Marcos Augusto Francisco (2000). Avaliação de uma metodologia alternativa para a aprendizagem de programação.

KAURK, Fabiana; SILVA, Valéria (2008). Difficulties of learning in the initial series of the fundamental teaching and actions psycho and pedagogic

LEGO Mindstorms EV3. Acesso: < <http://www.lego.com/en-us/mindstorms> >. Acessado em 05/05/2016.

SOUZA, Felipe. Robótica: Ciência e Tecnologia. Acesso: < http://webx.ubi.pt/~felippe/main_pgs/mat_didp.htm >. Acessado em 05/05/2016

Robótica Educativa, RoboLab. Acesso: < <http://robolab.inf.furb.br/> >. Acessado em 05/05/2016.

LEGO Engineering, ROBOLAB. Acesso: < <http://www.legoengineering.com/program/robolab/> >. Acessado em 05/05/2016.

LIAG (Laboratório de Informática, aprendizado e gestão). Acesso: < <http://www.ft.unicamp.br/liag/wp/> >. Acessado em 05/05/2016.

ENCHANTING for Lego. Acesso: < <http://enchanted.robotclub.ab.ca/tiki-index.php> >. Acessado em 05/05/2016.

Lego Building Instructions, NXT Programs. Acesso: < http://www.nxtprograms.com/NXT2/race_car/steps.html >. Acessado em 05/05/2016

Lego Building Instructions. NXT Programs. Acesso: < http://www.nxtprograms.com/NXT2/race_car/ >. Acessado em 05/05/2016

7. PROJETO FUTURO

Essa pesquisa teve como objetivo criar dinâmicas de ensino que quando aliadas à ferramenta LEGO Mindstorms, possibilitem resultados mais expressivos e significativos no ensino da matemática para alunos do Ensino Fundamental. Todas as técnicas e pesquisas de campo foram realizadas dentro desse período de dois semestres, e as dinâmicas pensadas a início foram elaboradas e concluídas. Entretanto, não foi possível aplicar as atividades com os alunos do Ensino Fundamental, nenhum experimento com alunos pode ser realizado, devido a dificuldades de aprovação do projeto com o Comitê de Ética.

Embora todas as atividades e objetivos previstos no cronograma tenham sido alcançados, o sentimento após o término dessa pesquisa é de que é possível ir além, e além de discutir a necessidade de uma melhoria no ensino é possível tornar essa melhoria real. Esta pesquisa poderá ser retomada em um projeto futuro em um Trabalho de Conclusão de Curso (com início previsto para o segundo semestre de 2016), buscando novamente uma aprovação do projeto junto ao Comitê de Ética para que a dinâmica seja avaliada com alunos, e construindo um site para divulgar a estratégia proposta e os resultados obtidos na aplicação da dinâmica será criado.

8. AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar meus caminhos durante essa pesquisa. A minha família, por sempre me apoiar em meu projeto. A meus amigos de graduação, que estiveram sempre comigo me incentivando e dando suporte (em especial, a aluna de graduação em Sistemas de Informação, Amanda Oliveira Santos). A meu orientador, Marcos Augusto Francisco Borges, que além de me disponibilizar todo o laboratório do LIAG na Faculdade de Tecnologia – Unicamp, me disponibilizou a ferramenta a ser trabalhada nas dinâmicas, o LEGO Mindstorms. Além disso, sempre me apoiou e deu suporte no decorrer do cronograma, nas pesquisas e elaboração de relatórios. Sem o auxílio dos citados essa pesquisa não se tornaria realidade.