



## Labótica Pedagógica

Recebido em 20.12.2013. Aprovado em 12.02.2014  
Avaliado pelo sistema *double blind review*

**Fernanda Machado Fontes**

[fontesfernanda@hotmail.com](mailto:fontesfernanda@hotmail.com)

Colégio Estadual Zuleika Rapôso Valladares – Niterói - RJ – Brasil.

### Resumo

A Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro, a partir de um conjunto de ações estratégicas, implementou metas por escola, necessitando a unidade escolar preparar a estrutura necessária para assumir os desafios e garantir os materiais para que os objetivos sejam alcançados.

A partir da constatação de corrigir um antigo problema de carência de professor nas disciplinas de matemática e física durante anos e a conseqüente defasagem de conteúdo dos alunos, surgiu a ideia de um projeto multidisciplinar para o Colégio Estadual Zuleika Rapôso Valladares com a criação do Labótica Pedagógica, um laboratório devidamente equipado com diferentes tecnologias da informação e a estratégia inovadora das aulas de robótica, corrigindo e facilitando a aprendizagem nas disciplinas de matemática e física, bem como introduzindo conceitos essenciais para a formação da personalidade do educando como o trabalho em equipe, o respeito às opiniões, a cooperação, a capacidade de argumentação e de defesa de suas próprias ideias.

Entre outras atividades desenvolvidas no Laboratório de Matemática/Física/Robótica, o Labótica Pedagógica, destacam-se, minicursos, empréstimos de materiais e atendimento a alunos e professores. Seu uso é obrigatório. As aulas de robótica são no contraturno, havendo profissional devidamente capacitado, enriquecidas com materiais didáticos da Lego Education com kits de montagem e softwares a partir de uma proposta pedagógica baseada na metodologia do aprender-fazendo, envolvendo um processo de motivação, colaboração e construção.

Nosso Projeto de Empreendimento está voltado para a recuperação e reforço da disciplina de Matemática das turmas de 7<sup>os</sup> e 9<sup>os</sup> anos, através de ambiente virtual de aprendizagem construído para trabalhar de forma individualizada um conjunto de habilidades, temas e conteúdos nos quais estão as principais dificuldades dos alunos. Contará com o empenho de toda a equipe gestora e professores e com a participação principal e ativa dos jovens do Ensino Médio na preparação e tutoria do AVA.

O custo estimado para o projeto está dentro das expectativas do Edital nº 03 – Projetos Inovadores em Educação – e se apresentará muito baixo diante dos seus objetivos e resultados.

Este empreendimento foi concebido, portanto, com a finalidade de melhorar a aprendizagem de nossos alunos através de novas e amplas possibilidades de construção do conhecimento e da valorização da autonomia e do protagonismo como instrumentos decisivos na transformação da realidade.

**Palavras-chaves:** Educação. Laboratório de Matemática. Plano de empreendimento. Robótica.

### Contexto da escola

O Colégio Estadual Zuleika Rapôso Valladares foi criado por iniciativa de uma professora, denominada Zuleika Rapôso Valladares, a partir do desenvolvimento do bairro Ilha da Conceição e da falta de escola para os filhos dos moradores.

Inicialmente, a professora Zuleika criou uma escolinha em uma casa nas imediações de uma capela. Posteriormente, com ato público em Diário Oficial de 19 de março de 1951, foi instalada oficialmente a primeira escola na Ilha da Conceição, com a professora Zuleika à frente. Todavia, o prédio era muito rústico, sendo nomeado por todos de “barracão”, não apresentando as mínimas condições de funcionamento e sendo insuficiente para atender a demanda que se fazia presente. Desta forma, os moradores criaram uma comissão a fim de construir um novo prédio para a escola, e, desta forma, em 1958, é criada a Comissão Pró-Construção da Escola pelo então Governador Roberto Silveira. Esta, eleita em expressiva assembleia de moradores, foi composta por Roberto José da Silva Junior, Eduardo Rodrigues Príncipe, Antonio Barbosa Correa de Abreu e demais colaboradores.

Coube à Comissão arregimentar os meios necessários à construção, já que o Governo do Estado colaborou de maneira tímida, colocando à disposição poucos recursos. O terreno onde foi feita a construção está localizado em frente à praça do Luzitano.

Já com o primeiro andar concluído, mesmo de forma precária, os alunos foram transferidos do “barracão” para ocuparem algumas dependências no novo prédio. Desde então, iniciou-se a construção do segundo andar para que a capacidade do prédio fosse compatível com a demanda da região.

Finalmente, em março de 1965, é inaugurada a escola pelo então Governador do Estado General Paulo Torres e o senhor Secretário de Educação, professor Luiz Brás.

A partir daí, a escola veio evoluindo e ampliando a sua participação na comunidade. Já abrigou o curso noturno da CNEG independente da escola estadual, transformou-se de escola para colégio, ampliando as opções de ensino com turmas do ensino fundamental, médio, e cursos EJA- Educação de Jovens e Adultos.

O Colégio Estadual Zuleika Rapôso Valladares localiza-se no bairro da Ilha da Conceição, o maior polo metalúrgico naval do município de Niterói, abrigando ainda parte da indústria pesqueira do município.

A população hoje, de aproximadamente 7.500 habitantes, está formada por uma pluralidade étnica, oriunda de diversas cidades, estados e até mesmo países (devido aos estaleiros), que aqui se estabelecem em busca de melhoria profissional, além da atividade característica da região, que é a pesca, uma vez que os recursos naturais são favoráveis à esta prática.

A realidade dos estaleiros na região é preocupante, haja vista o aumento do índice de violência, prostituição e o uso indevido de drogas, lícitas e ilícitas. Estes afetam diretamente o cotidiano da comunidade local, e dos jovens em especial.



A realidade dos estaleiros na região é preocupante, haja vista o aumento do índice de violência, prostituição e o uso indevido de drogas, lícitas e ilícitas. Estes afetam diretamente o cotidiano da comunidade local, e dos jovens em especial.

O colégio atualmente possui 357 alunos entre 11 e 60 anos, distribuídos nas modalidades Ensino Fundamental (122 alunos), no turno vespertino, Ensino Médio Regular (152 alunos), nos turnos matinal e noturno, e a Educação de Jovens e Adultos (83 alunos), no turno noturno. Esta demonstra a volta de jovens e adultos à escola a fim de obter conhecimento e titulação para o mercado de trabalho. 99% dos alunos matriculados residem no bairro.

O corpo docente, composto por 37 professores de carga horária 16h/semana (12 em sala de aula), possui boa qualificação e o quadro é praticamente fixo, uma vez que os professores se identificaram com a unidade e permaneceram na mesma contribuindo para a sua melhoria. Estão sempre dispostos para realização de projetos que contribuam para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, objetivo norteador de todos da unidade, incluindo os funcionários, 15 na sua totalidade, do portão à Direção.

A participação da família ainda não é satisfatória, causa muitas das vezes, de desestímulos e infrequência.

Os meios de comunicação são utilizados de forma adequada dentro da unidade escolar por parte do corpo docente, contribuindo para o aprendizado do educando, porém nem sempre eles são aliados, influenciando negativamente na sua conduta moral e disciplinar.

Num panorama macro da realidade situacional do colégio, percebe-se que os alunos voltaram a gostar da escola, sentem-se bem nela, depois da troca de gestão, apesar de não ter apoio dos responsáveis muitas das vezes.

A área construída é de 881,72m<sup>2</sup>, sendo regular as condições do prédio, necessitando fazer novo telhado, refazer toda a parte elétrica da escola e fachada prejudicada por obra inacabada da empresa Emop. Atualmente, a unidade possui as seguintes dependências:

DEPENDÊNCIAS	QUANTIDADE
SALA DE AULA	7
SALA DE VÍDEO	1
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	1
SALA DA DIREÇÃO	1
SALA DOS PROFESSORES	1
SALA DA COORDENAÇÃO	1
BANHEIRO ESPECIAL	1
BANHEIRO FEMININO	1
BANHEIRO MASCULINO	1
REFEITÓRIO	1
COZINHA	1
DESPENSA	1
SECRETARIA	1
SALA DE LEITURA	1

A **missão** da instituição é centrar a educação na valorização do ser humano, fortalecendo o exercício da cidadania e desenvolvendo competências e habilidades para o mercado de trabalho.



A **Visão** é ser reconhecida como uma instituição que promove ações para a melhoria do ensino-aprendizagem, comprometida com a responsabilidade social, e superação de metas pré-estabelecidas.



Os **valores** envolvem integridade e responsabilidade, agindo com ética e transparência em todas as ações, compromisso nas relações sociais, e excelência e satisfação na prestação de serviços e atendimento à população.



### Identificação do problema ou da oportunidade

Desde 2011, as escolas estaduais do Estado do Rio de Janeiro foram surpreendidas com metas, aspectos estratégicos, políticos, gerenciais e instrumentos de auxílio aos gestores na busca por melhores resultados no processo ensino-aprendizagem nas escolas, elevando desta forma seus resultados no índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB). Logo, percebe-se a necessidade urgente de correção de um antigo problema causado na gestão anterior do Colégio Estadual Zuleika Rapôso Valladares: a carência de professores de Matemática e Física em todo o ensino fundamental e médio durante quatro anos. Problema este solucionado na atual gestão, todavia, faz-se necessário corrigir esta defasagem que causa desinteresse nos estudantes pelas disciplinas supracitadas e consequente baixo desempenho. Alguns conhecimentos em matemática são pré-requisitos básicos para o ingresso no ensino médio e, sem eles, é praticamente impossível seguir em frente. É como se fossem pequenos tijolos que servem de matéria-prima para a construção do conhecimento matemático.

Nota-se a partir do quadro abaixo extraído do site [www.saerj.caeduffj.net](http://www.saerj.caeduffj.net), que ainda não alcançamos o nível adequado de conhecimento matemático no 9º ano do ensino fundamental.

A situação agrava-se no 3º ano do ensino médio que apresenta resultado considerado baixo. Este é facilmente explicado pelo fato de os alunos do 3º ano serem os maiores prejudicados com a falta de professores em anos anteriores. Os mesmos só tiveram professores de Matemática no próprio 3º ano, ou seja, ficaram desde o 8º ano do ensino fundamental sem professor da referida disciplina.

O 9º ano apresenta um resultado mais satisfatório pelo fato de terem sido ofertados com professores de matemática a partir do 8º ano. Para efeitos de cálculo, concluiu-se que cinco anos serão necessários para correção do problema com as aulas tradicionais, ou seja, provavelmente, muitos discentes não estarão mais na escola. Algo rápido e inovador deve ser realizado. Em prol disso e seguindo o modelo de gestão adotado pela Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro, surgiu a ideia de, em curto e médio prazos, criar um Laboratório de Matemática/Física multimídia utilizando diferentes tecnologias de informação e comunicação com um toque inovador de Robótica, transformando totalmente o ambiente de aprendizagem.

Sabe-se que os sites de redes sociais, os jogos online, os sites de compartilhamento de vídeo, os gadgets como os iPods e os telefones celulares são agora os acessórios da cultura dos jovens. As novas mídias se integram nas práticas dos jovens afetando suas falas e sua aprendizagem, permitindo uma liberdade e uma autonomia que os jovens não encontram nas salas de aula tradicionais. O professor com visão pedagógica aberta, inovadora, pode utilizar ferramentas simples, em ambiente diferente do habitual, que auxiliarão os alunos na assimilação do conteúdo, pressupondo assim uma maior integração dos mesmos, uma vez que tendem a ser mais participativos. A missão dos professores é desenvolver o aprendizado dos alunos em matemática e física com um ensino diversificado, divertido e desafiador. O professor é o facilitador da aprendizagem, ele lidera, sugere, e estimula as atividades, mas é o aluno quem deve construir seu conhecimento e resolver seus problemas.

Uma parte da matéria será predominantemente presencial e a outra predominantemente virtual. Haverá uma maior integração das tecnologias e metodologias, trabalhando o oral, a escrita, audiovisual e o tato, despertando os vários sentidos. Existirá ainda grupos de pesquisa, de professores da mesma instituição e de outras. O importante é aprender e corrigir a defasagem em curto e médio espaço de tempo, e não impor um padrão único de ensinar.

Um toque inovador ao projeto é a inserção da robótica, ou seja, a ciência que estuda a construção de robôs. Desconhece-se escolas públicas estaduais no estado do Rio de Janeiro que apresentem este recurso em sua grade curricular. A proposta é oferecê-la no contraturno no laboratório de matemática e física.

Muitas pessoas associam robôs aos filmes americanos em que eles simulam perfeitamente os seres humanos, conhecidos como robôs humanoides. Todavia, encontramos robôs em muitas atividades, como robôs submarinos que exploram o fundo do mar, os robôs viajantes do espaço, como o pequeno robô móvel Sojourner, que desbravou o solo em Marte, robôs médicos que auxiliam em operações delicadas, até o nosso relógio de pulso pode ser considerado um tipo de robô.

Quando se fala em robótica, pensa-se logo em algo complexo, difícil, confuso e para poucos. Todavia, cada vez mais escolas, públicas e privadas, estão adotando este recurso em suas unidades, descobrindo sua simples e interessante utilização, obtendo resultados expressivos em várias disciplinas, principalmente matemática e física.

Na robótica, os alunos aprendem conceitos básicos de mecânica, eletrônica, eletricidade, trabalha a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de várias áreas do conhecimento, como linguagem, matemática, física, artes, além de desenvolver no educando trabalho em equipe, criatividade, relacionamento interpessoal, raciocínio lógico e resolução de problemas. A estratégia tem despertado o interesse dos adolescentes em carreiras relacionadas à engenharia, à física e à matemática. A metodologia permite que os estudantes utilizem fórmulas matemáticas, conceitos da física, geometria, mecânica, raciocínio lógico e até noções de planejamento de forma lúdica e divertida, refletindo no desempenho escolar. Em Curitiba, capital do Estado do Paraná, das dez melhores escolas curitubanas no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), realizado em 2012, sete oferecem a robótica como disciplina extracurricular.

Isto posto, avista-se uma grande oportunidade em criar um ambiente multidisciplinar com o uso de novas tecnologias e introdução da robótica como ferramenta útil no processo ensino aprendizagem corrigindo a defasagem existente nas disciplinas de matemática e física.

### **Caracterização do produto/serviço e/ou processo**

O Laboratório de Matemática/Física/Robótica tem como função principal auxiliar alunos e professores do ensino fundamental anos finais e ensino médio no desenvolvimento de atividades ligadas à melhoria do processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas Física e Matemática. Entre as atividades desenvolvidas, destacam-se, minicursos, empréstimos de materiais e atendimento a alunos e professores. A parceria com a Universidade Federal Fluminense, por meio do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), é uma excelente parceria a ser realizada.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação não exige laboratórios para nenhuma aula específica. Todavia, tramita na Câmara dos Deputados do Estado do Rio de Janeiro uma proposta que obriga as escolas públicas a terem laboratórios de matemática. O Projeto de Lei 5218/13, do deputado Stepan Nercessian (PPS-RJ), defende a modificação no ensino fundamental e médio. A proposta inclui a formação de professores para que saibam dar aulas com os materiais do laboratório.

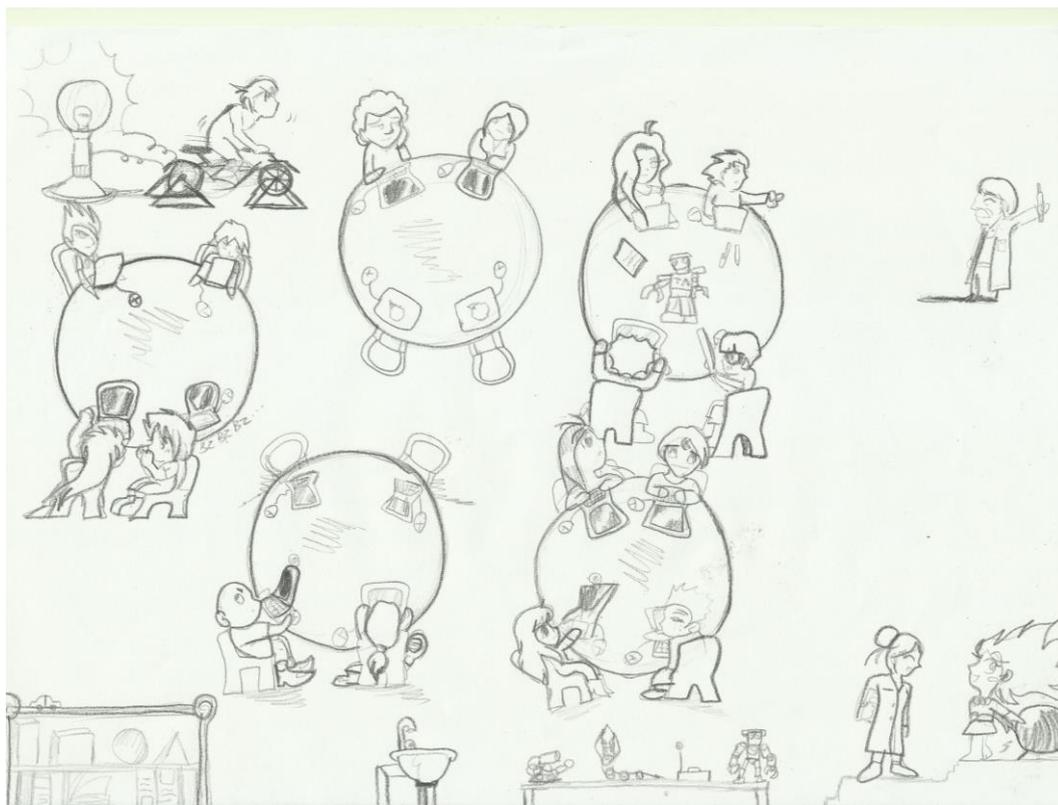
Mesmo sem a obrigatoriedade, algumas escolas do país já adotaram tal modelo. Em Contagem, Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG), o ensino da matemática virou um exercício prazeroso na Escola Municipal Vereador José Ferreira de Aguiar em que o projeto “Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)” causou uma verdadeira metamorfose. A Escola Municipal Geraldo Wetzel, localizada em Joinville (SC), possui seu laboratório a partir da doação do mobiliário pela Secretaria de Educação e investimentos da Associação de Pais e Professores.

O Laboratório de Matemática/Física/Robótica, denominado Labótica Pedagógica, será estruturado da seguinte forma:

- cinco mesas redondas suportando quatro notebooks cada com sistema operacional Windows conectados à internet (as mesmas mesas serão utilizadas nas aulas de robótica);
- uma mesa com armário suportando materiais didáticos manipulativos, como ábaco, sólidos geométricos, dominós de fração, adição, multiplicação, divisão e subtração, material dourado, torre de Hanói, colmeia de números, gumon, tábua de Pitágoras, elos, baralho, caleidoscópio, régua, mosaicos, blocos lógicos, cadeado cigano, jogos diversos e kits da Lego Education para as aulas de robótica;

- uma estante com pequeno acervo impresso de livros e textos, e softwares, no ensino da matemática e física (a ser adquirido com verba da unidade);
- uma lousa digital à frente das mesas;
- uma bicicleta que gera energia;
- uma esfera metálica, responsável por “arrepia” os cabelos (eletrostática);
- uma pia com torneira a fim de trabalhar volume.

O quadro abaixo oferece uma melhor visão do projeto.



Desenho feito por Yuri Regis Guia Veríssimo, ex-aluno da unidade.

O professor de matemática que possui quatro tempos de aula, deverá obrigatoriamente reservar dois tempos no laboratório. Os que possuem seis tempos de aula, como as turmas do 1º ano do ensino médio, deverão reservar três tempos. Como a disciplina física possui dois tempos semanais, uma semana será na sala de aula, e na outra semana, no laboratório. As aulas de ciências possuem quatro tempos, reservando desta forma, dois tempos semanais em laboratório. O agendamento será realizado no início do ano letivo, junto com a equipe docente, no período de planejamento.

As aulas de robótica, de caráter obrigatório, acontecerão no contraturno com quatro horas cada turma, ficando assim definidas:

ALUNOS MANHÃ					
TURMAS	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
1001	13 ÀS 15H		13 ÀS 15H		
1002	15 ÀS 17H		15 ÀS 17H		
2001		13 ÀS 15H		13 ÀS 15H	
2002		15 ÀS 17H		15 ÀS 17H	
3001					13 ÀS 17H

ALUNOS TARDE					
TURMAS	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
601	8 ÀS 10H		8 ÀS 10H		
701	10 ÀS 12H		10 ÀS 12H		
801		8 ÀS 10H		8 ÀS 10H	
901		10 ÀS 12H		10 ÀS 12H	

Haverá um profissional devidamente capacitado especializado em robótica, que além de auxiliar os alunos nas aulas de robótica, ficará responsável pelo laboratório cumprindo carga horária de 8 horas diárias de trabalho com uma hora de almoço, de 8 às 17h.

A rede Sesi possui iniciativas de apoio à Robótica, realizando torneios anuais voltados para crianças de 9 a 15 anos, despertando o interesse dos alunos em temas como ciências e tecnologia. Por meio de uma experiência criativa os competidores resolvem problemas do mundo real: planejam, projetam, constroem e programam robôs com a tecnologia LEGO® MINDSTORMS®. O torneio nacional, por sua vez, classifica equipes para participarem de torneios e festivais internacionais da FIRST® LEGO® League nos EUA, Alemanha, Austrália, entre outros. Em abril deste ano, o time Sesi Robotics School, com uma equipe formada por oito alunos da escola Sesi Ourinhos, atual campeão nacional de robótica na categoria FIRST Lego League, representou o Brasil no mais importante festival de ciência e tecnologia do mundo, o FLL World Festival, sediado nos Estados Unidos.

As aulas de robótica no “Labótica” serão enriquecidas com materiais didáticos da Lego Education com kits de montagem e softwares, a partir de uma proposta pedagógica que se baseia na metodologia do aprender-fazendo, os estudantes vivenciam seus experimentos em um ambiente preparado para atender às necessidades de convívio e de aprendizagem.

Alunos do ensino fundamental anos finais (6º ao 9º ano) têm a oportunidade de utilizar diversas tecnologias de forma racional e efetiva com o uso do kit Lego Mindstorms NXT (composto por motores, sensores e bloco programável), e de computadores (softwares). O aluno desenvolve, com a ajuda de um computador, a capacidade de pensar sobre o pensamento (metacognição); por meio dos kits, a capacidade de concretizar seus pensamentos e projetos e aprofundar seus conhecimentos e curiosidades.

Para discentes do ensino médio (1º, 2º e 3º anos), a proposta é específica para apoiar o ensino da física e matemática com blocos programáveis NXT/EV3.

Há um processo em andamento na Secretaria de Educação para inserir a unidade escolar no Programa Dupla Escola que significa escola duas vezes, jornada dupla. A proposta é manter o adolescente na escola em tempo integral oferecendo cursos de formação profissional capacitando-o para o mercado de trabalho, e atender às demandas das empresas locais que acreditam no potencial que a região apresenta. Assim, como a escola situa-se em área naval/off-shore, os cursos ofertados seguirão este propósito. Desta forma, o projeto “Labótica Pedagógica” servirá como piloto à proposta do Governo do Estado do Rio de Janeiro, promovendo o crescimento de forma integrada para atender aos anseios dos cidadãos, às demandas das empresas e transformando a unidade escolar convencional em um espaço de oportunidade para o aluno.

### Estratégia de Implementação

#### Matriz Swot

##### Força

- . Espaço ocioso na unidade.
- . Em recente pesquisa realizada na unidade escolar, percebeu-se bastante interesse dos alunos pela nova dependência.
- . Comunidade escolar ciente da necessidade de inovar os métodos pedagógicos e de correção da defasagem.
- . Escola em processo de mudança para o Programa Dupla Escola.

##### Fraqueza

- . Aumentar número de turmas no turno matinal e reduzir carga horária semanal de robótica.
- . O aluno valorizar apenas as aulas no laboratório.
- . Apreensão do corpo docente na utilização de novas mídias.

##### Oportunidade

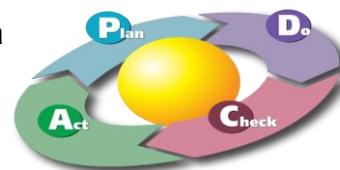
- . Crescente interesse dos jovens pelas novas tecnologias.
- . Dezenas de estaleiros na região, facilitando laços de parceria para o mercado de trabalho. Os estudantes ampliarão seus conhecimentos e estes estão diretamente associados à área naval.

**Ameaça**

- . Dificuldade em localizar profissional conhecedor de robótica.
- . Mudança de governo, desaprovando projeto.

Objetivos	Metas	Estratégias
Corrigir a defasagem de conteúdo nas disciplinas de matemática e física	Ajustar o conteúdo à sua devida série em até dois anos.	Identificar o que ainda não foi alcançado; Oferecer algo inovador para rápido estímulo dos alunos.
Cooperar com a melhoria da atividade fim da unidade: a aprendizagem.	Aumentar o IDEB da instituição de 3.0 para 5.2 em até dois anos.	Integrar as tecnologias novas às já existentes; Utilizar as novas mídias como mediação facilitadora do processo de ensinar a aprender.

O método interativo de gestão PDCA (Plan, Do, Check and Act) será utilizado para um eficaz acompanhamento das atividades no processo de implantação de melhorias.



### Recursos necessários

O que vou precisar	Descrição	Como obter
Reparos na estrutura física/elétrica da sala.	Pequena reforma (emassar parede, pintar), e adequação elétrica para comportar ar condicionado split para devida	Recursos obtidos via Edital Projetos Inovadores, verba prevista para material de consumo.

	acomodação de recurso humano e material.	
Material didático manipulativo e multimídia	Jogos matemáticos e softwares	Recursos obtidos via Edital Projetos Inovadores, verba prevista para material de consumo.
Equipamento multimídia	Lousa Digital e notebooks	Recursos obtidos via Edital Projetos Inovadores, verba prevista para material de capital.

### Marketing e Comunicação

O projeto acontecerá com ações de comunicação interna, endomarketing, aliando técnicas de marketing a conceitos de recursos humanos. Primeiramente é necessário “convencer” a comunidade escolar, composta por docentes, por discentes e por outros profissionais da escola, além de pais ou responsáveis pelos alunos, da importância da proposta a ser apresentada e do compromisso de todos com a mesma.

O Labótica Pedagógica será divulgado com exposição de banners interna e externamente à unidade escolar, inclusive no jornal local. Os responsáveis serão convocados para reunião com a equipe escolar e a eles será demonstrado com clareza a proposta do projeto com seu diferencial, casos de sucesso, currículo dos professores, material impresso e audiovisual. Após a reunião, os responsáveis serão convidados à uma visita guiada.

O método survey foi inicialmente utilizado para levantamento de dados em que os alunos foram entrevistados e/ou questionados a respeito da criação de um laboratório de matemática/física/robótica como forma de melhorar seu rendimento escolar. De um total de 100% de entrevistados e/ou questionados, 100% mostrou satisfação com o projeto.



Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), direcionados ao ensino da matemática, já incluem como um dos objetivos do ensino fundamental a necessidade dos alunos serem capazes de “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”. Nesse sentido, apontam algumas possibilidades de uso das novas tecnologias em salas de aula. Isso reforça, ainda que teoricamente, o tema “novas tecnologias” como assunto presente na estrutura e nas diretrizes educacionais do ensino brasileiro.

Entende-se que as questões aqui levantadas contribuem para uma discussão sobre a necessidade de implantar laboratório de matemática/física/robótica nas escolas públicas estaduais do Rio de Janeiro. Para enfrentar este desafio, há que se pensar em estratégias de ação que contemplem, além do estudo dos investimentos para a montagem do laboratório, o envolvimento da comunidade escolar, como alunos, pais, professores, equipe pedagógica, direção, professores de matemática e das demais áreas.

### Organização e gerência do empreendimento

A organização e gerência do empreendimento serão realizadas pela equipe gestora que apresenta perfil empreendedor, de liderança, responsável, preparada para imprevistos e disposta a executar o presente projeto, ficando assim discriminado:

NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO	PRINCIPAIS ATIVIDADES
FERNANDA	Diretora	Cursando MBA em Gestão Empreendedora em Educação. Desempenha função há 9 anos, sendo 7 anos na rede privada e 2 anos na rede pública de ensino; professora regente há 10 anos, inclusive na unidade que é gestora.	Utilizar devidamente os recursos de acordo com seu fim (custeio x capital); pesquisa de preços; prestação de contas; cumprir e fazer cumprir os prazos para desenvolvimento do trabalhos; distribuir os serviços, orientando e acompanhando as atividades; estabelecer o horário das aulas; participar do processo de planejamento, execução e avaliação das atividades.
NIVIA	Diretora Adjunta	Cursando especialização em Língua Portuguesa/Literatura; regente de turma por 17 anos, atuando na unidade escolar da qual é gestora por 10 anos; profissional altamente comprometida auxiliando a gestão pedagógica e administrativamente.	Articular toda a equipe e comunidade escolar para o planejamento, divulgação, execução e avaliação das atividades; definir linhas de atuação de acordo com os objetivos e metas pré-estabelecidos; propiciar o bom funcionamento do laboratório, coordenando as atividades e monitorando os alunos.
SHEILA	Coordenadora Pedagógica	Especialização em Língua Francesa, Espanhola e Portuguesa; desempenha regência de turma concomitante com a função de	Monitorar o rendimento escolar dos alunos; acompanhar a atuação de estagiários; responsável pela capacitação dos professores; atender pais e/ou responsáveis;

	coordenadora. Profissional engajada com excelentes iniciativas.	acompanhar o uso dos equipamentos; elaborar projetos no decorrer do ano associados à temática.
--	---	--

### Principais Processos

A tabela abaixo expõe o perfil da equipe diretamente envolvida no projeto e os principais processos na realização diária do mesmo.

PROCESSOS	COLABORADOR	PERFIL
Responsabilizar-se pelo laboratório; dar aulas de robótica; realizar atividades com a turma; receber alunos e professores; zelar pelo bom funcionamento do local.	Funcionário terceirizado e/ou estagiários UFF	Conhecimento de robótica; boa comunicação verbal; qualidade no atendimento; responsável, respeitoso, firme.
Fazer uso do laboratório para atividades diversas nas áreas de Matemática/ Geometria/Física.	Professores de Matemática/ Física	Professores concursados com ampla experiência em regência; aptos para o exercício da função, comprometidos com a disciplina; domínio de turma.
Conhecer os alunos dos dois turnos a fim de evitar estranhos no laboratório; garantir a segurança do laboratório mantendo-o fechado em caso de não funcionamento.	Ronaldo (porteiro)	Curso de porteiro oferecido pelo empresa Planejar; profissional educado, cortês e cauteloso, em constante alerta.
Encaminhaminhar os alunos para o laboratório, confirmando a presença de todos dentro dele.	Alessandra (Coordenadora de turno)	Profissional concursada atuando há 15 anos na função, cuidadosa no trato com pais e responsáveis, bom vocabulário, participativa, assídua, preocupada com a disciplina.
Limpeza diária do laboratório	Dona Geralda,	Capacitadas pela empresa Masan

às 7h e às 17h diariamente.	Dona Ana e Beth (auxiliares de limpeza)	para realização dos serviços, higiênicas, zelosas, organizadas, atitudes pró-ativas.
--------------------------------	--	---

### 7. Plano Financeiro

#### Investimentos (despesas de capital)

Item	Ano1	Ano2	Ano3
<b>Obras e infraestrutura</b>	<b>5.500,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Obras *	3.000,00		
Instalações **	1.000,00		
<b>Material permanente</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Lousa Digital ***	12.567,20		
Ar condicionado split ****	2.399,00		
Bicicleta *****	249,00		
Gerador de Van de Graaf *****	3.056,00		
Notebooks *****	20.233,80		
Mesa redonda *****	995,00		
Sólidos geométricos*****	1.320,00		
<b>Total</b>	<b>44.820,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

\* Raspar, emassar e pintar parede.

\*\* Instalação de ar condicionado split.

\*\*\* Lousa digital multi-touch SB885iX com projetor integrado.

\*\*\*\* Ar condicionado split Samsung 24.000 btus.

\*\*\*\*\* Bicicleta Houston aro 26 Foxer Maori, 18 marchas – para trabalhar geração de energia elétrica nas aulas de física.

\*\*\*\*\* **Gerador eletrostático (gerador de Van De Graaff), 400 kV**

\*\*\*\*\* Notebooks Samsung RV 415 CD3 com AMD Dual Core 2GB 320 GB LED 14” Windows 8 (20 unidades) – Valor unitário R\$ 1.011,69.

\*\*\*\*\* Mesa redonda para reunião- 5 unidades- valor unitário R\$199,00.

\*\*\*\*\* Kit sólidos geométricos em acrílico com 20 peças.

Projeção das Despesas Correntes			
Material de Consumo	Total ANO 1	Total ANO 2	Total ANO 3
Bateria comum *i	210,00	0,00	0,00
Correia	50,00	0,00	0,00
Alternador de carro	300,00	0,00	0,00
Jogos matemáticos **	2.179,43	0,00	0,00
Jogos Lego Education ***	41.260,57	0,00	0,00
<b>Total Material de Consumo</b>	<b>44.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Serviços de Terceiros	Total ANO 1	Total ANO 2	Total ANO 3
Capacitação para lousa digital	1.000,00	0,00	0,00
<b>Total Serviços Terceiros</b>	<b>1.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total das despesas correntes</b>	<b>45.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Projeção das Despesas Administrativas e de Pessoal			
Administrativas	Total ANO 1	Total ANO 2	Total ANO 3
Marketing	2.400,00	0,00	0,00
Energia elétrica	3.600,00	0,00	0,00
<b>Total Despesas Administrativas</b>	<b>6.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Pessoal	Total ANO 1	Total ANO 2	Total ANO 3
Profissional de Robótica*ii	21.600,00	0,00	0,00
Diretor Geral	340,08	0,00	0,00
Diretor Adjunto	850,20	0,00	0,00
Coordenador Pedagógico	1.700,40	0,00	0,00
<b>Total Despesas Pessoal</b>	<b>24.490,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Total das despesas adm/pessoal</b>	<b>30.490,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Cálculo da Necessidade de Recursos				
Item	ANO 1	ANO 2	ANO 3	TOTAL
<b>I. Total das Despesas Correntes</b>	<b>45.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>45.000,00</b>
Material de Consumo	44.000,00	0,00	0,00	44.000,00
Passagens e Despesas com Locomoção	0,00	0,00	0,00	0,00
Serviços de Terceiros	1.000,00	0,00	0,00	1.000,00
<b>II. Total de Despesas Administrativas</b>	<b>6.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6.000,00</b>
<b>III. Total de Despesas com Pessoal</b>	<b>24.490,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>24.490,68</b>

## Labótica Pedagógica

<b>IV. Total de Despesas de Capital (investimentos)</b>	<b>44.820,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>44.820,00</b>
<b>Necessidade de Recursos (I+II+III+IV)</b>	<b>120.310,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>120.310,68</b>
<b>Recursos Edital</b>	<b>89.820,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>89.820,00</b>
<b>Recursos da Organização (contrapartida)</b>	<b>30.490,68</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30.490,68</b>

<b>Valor total da contrapartida</b>	<b>30.490,68</b>
<b>Valor solicitado ao edital pelo projeto</b>	<b>89.820,00</b>
<b>Percentual: contrapartida/recursos solicitados</b>	<b>33,94% (ok&gt;10%)</b>

\* Bateria Moura 12V/45<sup>a</sup>.

\*\* Jogos matemáticos assim distribuídos: Geoliq 365 peças ( 2 unidades, valor unitário R\$ 108,00), material dourado em madeira do professor com 611 peças (2 unidades, valor unitário R\$ 58,50), dominós pedagógicos de multiplicação,

fração, adição e subtração (3 unidades, valor unitário R\$ 89,50), tangram (3 unidades, valor unitário R\$107,77), geoplano em MDF (2 unidades, valor unitário R\$ 42,90), ábaco (2 unidades, valor unitário R\$ 46,91), torre de Hanói (3 unidades, valor unitário R\$ 35,00), tábua de Pitágoras (2 unidades, valor unitário R\$ 50,00), baralho (10 unidades, valor unitário R\$ 15,00), caleidoscópio (10 unidades, valor unitário R\$ 22,00), cadeado cigano (10 unidades, valor unitário R\$ 15,00), jogo da velha tridimensional (5 unidades, valor unitário R\$ 70,00).

\*\*\* \_ Lego Education EV3 Core Set- R\$ 2.025,00 - permite aos alunos criar, programar e testar suas soluções baseadas em tecnologia robótica da vida real; contém o tijolo Inteligente EV3, um pequeno computador poderoso que torna possível controlar os motores e recolher o feedback do senso; permite a comunicação bluetooth e wi-fi, bem como fornece programação e registro de dados; os alunos são incentivados a debater a fim de encontrar soluções criativas para os problemas e depois desenvolvê-los através de um processo de seleção, construção, teste e avaliação.

\_ Lego Education EV3 Design Engineering Projects – R\$ 1.674,00 - 30 horas de instrução em sala de aula e atividades que tornam a aprendizagem da ciência, tecnologia, engenharia e matemática através da robótica na vida real envolvente e aberta, de resolução de problemas, diversão para os alunos; os alunos são desafiados a projetar, construir e programar robôs que se movem usando motores com sensores de rotação; os alunos aplicam a matemática e conhecimentos da ciência para criar robôs que medem a distância e velocidade, movimento sem o uso de rodas, maximizar o poder de mover-se em um plano inclinado e mover-se e voltar-se para criar polígonos regulares; os alunos também irão aplicar os seus conhecimentos de máquinas simples e complexos e usar índices para descrever relações proporcionais; os alunos são desafiados a adicionar sensores para os seus robôs para controlar o comportamento e medir gráficos e analisar os dados do sensor; os alunos desenvolvem robôs que utilizam sensores que medem o ambiente e a luz refletida, distinguir cores específicas, medir a distância de um objeto, reconhecer um Estado touch-sensor (pressionado ou não pressionado, ou pressionado e liberado), e medir o deslocamento angular ou taxa de mudança; os alunos são desafiados a projetar, construir, sistemas de robótica do programa construído a partir de subsistemas; esta estrutura foi concebida para ajudar os alunos a desenvolver o século 21, o pensamento criativo, resolução de problemas, trabalho em equipe e habilidades de comunicação necessárias para o sucesso na escola e fora dela.

\_ Lego Education EV3 Expansion Set- R\$ 759,00 - abundância de elementos especiais, tais como engrenagens diferentes, uma grande plataforma giratória, peças de personalização robô e elementos estruturais únicos; ajuda os alunos a construir modelos maiores e mais complexos.

\_ Lego Education EV3 Gyro Sensor – R\$ 309,00 - Os alunos podem medir ângulos, criar robôs balanceamento e explorar a tecnologia que alimenta uma variedade de ferramentas do mundo real.

\_ Lego Education Simple and Motorized Mechanisms Base Set 9686 – R\$ 899,00 - os alunos irão construir e explorar máquinas e mecanismos, investigar máquinas motorizadas, calibrar e capturar o vento, e estudar mecanismos de engrenagens.

\_ Lego Mindstorms Education Base Set with Tetrrix – R\$ 5.699,00 - os alunos constroem o seu próprio robô utilizando o edifício Tetrrix sistema e LEGO MINDSTORMS Educação; introduz os usuários para o sistema de construção Tetrrix e fornece noções básicas de hardware chave e seleciona os fundamentos da programação para novos construtores.

\_ Lego Mindstorms NXT 2.0 – R\$ 1.949,00 - possibilidades de programação personalizada e novas tecnologias; combina a versatilidade do sistema de construção Lego com tecnologias novas, uma peça de microcomputador inteligente e software de programação intuitivo de utilização fácil; tudo que o aluno precisa para criar o seu primeiro robô em 30 minutos e, em seguida, dezenas de milhares de outras invenções robóticas.

\_ Lego Mindstorms EV3 – 31313 – R\$ 1.599,00 – o aluno pode criar robôs de comando que anda, fala, pensa e faz qualquer coisa que o aluno puder imaginar; interage com smartphones e tablets; libertos de linguagem complexa de programação; amplia a interatividade da robótica na aprendizagem, ligando os “robots” à internet por USB ou Bluetooth.

\_ Lego Renewable Energy Add-On – R\$ 574,00 - **os alunos irão explorar fontes de energia renováveis; investigar fornecimento de energia, transferência, acumulação, conversão e consumo e uso de medições.**

\_ Lego Mindstorms Education Robotics Engineering I- Getting Started Package with Professional Development- R\$ 25.773,57.

\* O profissional especializado em robótica firmará contrato com a instituição e possuirá carga horária de 8 horas diárias com uma hora de almoço, compreendendo de 8 às 17h diariamente, com pagamento mensal de R\$1.800,00 (aproveitamento de alunos recém-formados e/ou nos últimos períodos da faculdade).

Os softwares utilizados serão extraídos de sites gratuitos como [www.baixaki.com.br/categorias/403-matematica.htm/](http://www.baixaki.com.br/categorias/403-matematica.htm/)  
<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/154> .