

# **A METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO MÃO NA MASSA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DOS KITS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL- LEGO NAS ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DA COORDENADORIA REGIONAL DE ITUPORANGA**

Daiana Santos Weber  
Estela Mary Fernandes de Sá

## **Resumo**

No ano de 2008 algumas escolas da rede estadual de ensino receberam da Secretaria de Educação do Estado (SED) o material didático que se refere aos Kits de Robótica Educacional - LEGO. Nos anos seguintes, a SED manteve nessas escolas técnicos que auxiliaram os professores a planejar e operacionalizar aulas de robótica. Na época alguns professores passaram por curso de capacitação. Além do pouco tempo e disponibilidade desses técnicos, a falta de formação continuada aos professores (e também de formação inicial para os novos que foram chegando), a obsolescência de alguns kits que necessitam da utilização de softwares de computadores, fizeram com que, aos poucos, as aulas de robótica ficassem à margem do processo educacional dentro das escolas. Diante do contexto, este artigo tem por objetivo mapear a quantidade, a variedades, o estado de conservação e de que forma, nos últimos anos, vem sendo utilizados os Kits de Robótica Educacional- Lego nas escolas da Regional de Ituporanga, SC e sugerir ações de melhoria. Foi definido como sujeitos da pesquisa as escolas da rede estadual de ensino da Coordenadoria Regional de Ituporanga que a cerca de uma década receberam Kits de Robótica Educacional-LEGO. Como instrumento de coleta de dados utilizamos um formulário online a ser encaminhado para o email das escolas. A base para o aporte teórico da pesquisa partiu de revisão bibliográfica a partir do Portal de Periódicos CAPES/MEC, acervo da biblioteca da UNIDAVI e Google Acadêmico. Apesar das dificuldades como o software e o bloco programável estarem obsoletos, também se verificou que, as escolas nos últimos anos, têm desenvolvido atividades utilizando os Kits de Robótica Educacional - LEGO principalmente para Torneios FLL e Feiras de Ciências e Matemática. Isso mostra que os professores e as equipes gestora têm interesse em desenvolver atividades com este material.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional; LEGO; Atividades mão na massa.

## **THE EDUCATION METHODOLOGY HAND TO HAND ACTIVITIES BY USE OF EDUCATIONAL ROBOTICS KITS - LEGO AT SCHOOLS OF THE STATE NETWORK OF REGIONAL COORDINATION OF ITUPORANGA**

### **Abstract**

In 2008 some schools of the state school system received from the State Department of Education (SED) the teaching material that refers to Educational Robotics Kits - LEGO. In the following years, SED maintained in these schools, technicals that helped teachers plan and operationalize robotics classes. At the time some teachers went through a training course. In addition to the short time and availability of these technicians, the lack of continuous training for teachers (and also initial training for new ones that have been coming), the obsolescence of some kits that need the use of computer software, Gradually, robotics classes were left out of the educational process within schools. Given the context, this article aims to map the quantity, varieties, conservation status and how, in recent years, Lego Educational Robotics Kits have

been used in schools of the Regional of Ituporanga, SC and suggest improvement actions. It was defined as subjects of research the schools of the state school network of the Ituporanga Regional Coordination that about a decade ago received Educational Robotics Kits-LEGO. As a data collection tool we use an online form to be sent to the schools' email. The basis for the theoretical contribution of the research was a bibliographic review based on the CAPES/MEC Journal Portal, collection of the UNIDAVI and Google Scholar library. Although the difficulties like the software and the programmable block are obsolete, it was also verified that, the schools in recent years, have developed activities using the Educational Robotics Kits - LEGO mainly for FLL Tournaments and Fairs of Sciences and Mathematics. This shows that teachers and management teams are interested in developing activities with this material.

**Key-words:** Educational Robotics; LEGO; Hand to hand activities.

## 1 INTRODUÇÃO

Conforme descrito por Halfpap (2005, p. 37):

A palavra robô, de origem tcheca – robota - quer dizer trabalhador forçado, que na obra de Karel Capek, se refere ao robô Rossum (cientista) e seu filho, criados para prestar serviços à humanidade de forma obediente e servil vindo este termo, posteriormente, a generalizarse na indústria por causa da evolução introduzida pela automação.

Segundo Mataric(2014) um robô é um sistema autônomo que existe no mundo físico, pode sentir seu ambiente e pode agir sobre ele para alcançar alguns objetivos. A robótica educacional que pode ser trabalhada em sala de aula pode explorar uma série de tecnologias, algumas delas mais simples e acessíveis e outras um pouco mais sofisticadas.

A respeito dos benefícios do uso de tecnologias e metodologias makers no trabalho pedagógico Valente (2003) fala de uma aprendizagem mais significativa pelo envolvimento do aluno. Moran (2018) aponta as vantagens do uso de metodologias ativas no trabalho pedagógico e Leitão (2010) aponta como destaque a ludicidade que envolve o trabalho com robótica.

Com base no contexto supracitado, o objetivo do projeto será mapear a quantidade, as variedades, o estado de conservação e de que maneira, nos últimos anos, vem sendo utilizados os Kits de Robótica Educacional - LEGO nas escolas da Regional de Ituporanga, SC.

A questão problema que norteia esse artigo é: “Como as escolas da rede estadual da Coordenadoria Regional de Ituporanga-SC podem aplicar a metodologia de educação mão na massa através da utilização dos kits de Robótica Educacional - LEGO?”

O trabalho parte de uma abordagem metodológica qualitativa, de caráter exploratório, utilizando tanto a revisão de literatura em base de dados públicas e com acesso gratuito, quanto

uma pesquisa exploratória através de aplicação de questionário com questões pré-estruturadas e abertas aos gestores das escolas da Rede Estadual de Ensino da Regional de Ituporanga, SC. Dessa forma, busca-se analisar e compreender processos e motivações partindo da visão de gestores no que se refere à aplicação da Robótica a fim de responder questões acerca do contexto no trabalho proposto.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Zilli (2004, p. 49) a linguagem LOGO foi desenvolvida nos Estados Unidos, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no final dos anos 60, pela equipe de Seymour Papert e Marvin Minsky. A partir da utilização da linguagem LOGO tem-se a relação aluno-objeto, e essa relação é chamada de construcionismo (Papert, 1994). Na visão de Papert o computador é uma boa ferramenta para auxiliar a construção de conhecimentos.

Sobre os recursos que o uso do computador pode oferecer quando aliado na educação Oliveira (1997) considera-se:

aprendizagem por descoberta –Linguagem Logo: desenvolvida com objetivos educacionais, apresenta uma proposta filosófica-educacional que rompe com o modelo de educação em que o processo se concentra no professor e o aluno deixa de ser depósito de informações previamente selecionadas.

Embora os termos construtivismo e construcionismo sejam parecidos eles têm implicações diferentes. De acordo com Valente (2003) há duas diferenças entre a construção do conhecimento no Construcionismo de Papert em razão do Construtivismo de Piaget. Primeiro o fato de que o aprendiz é quem constrói alguma coisa, ou seja, o aprendizado acontece através do fazer, do colocar a mão na massa. Segundo o autor citado, o fato do aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual está motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa (VALENTE, 2003, p.7).

Assim como Papert (1994) foi o pioneiro em utilizar computadores com crianças de modo a expandir a capacidade de aprendizagem-principalmente em conceitos matemáticos e geométricos, ele também é pioneiro na robótica educacional. A base da robótica educacional está pautada em alguns pilares: o aluno é criador, ele constrói e programa seus objetos/protótipos.

A respeito dos diversos potenciais que a robótica educacional pode desenvolver Zilli (2004) lista algumas competências desenvolvidas:

[...] raciocínio lógico; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações; capacidade crítica.

Sobre robótica educacional Leitão fala sobre robótica e brincadeira:

No ambiente educacional a Robótica pedagógica está vinculada à brincadeira, à atividade lúdica. Jogos e brincadeiras possuem uma importância fundamental no processo de aprendizagem.[...]Brinquedos (e robôs) podem ser vistos como elementos de mediação entre o aprendiz e o mundo que o cerca. Mediação é um conceito central na visão Vygostkyana do desenvolvimento cognitivo. O homem se relaciona com o mundo que o cerca por meio de instrumentos, de tecnologia. E robô é tecnologia. Robótica Pedagógica pressupõe a construção de tecnologia, de instrumentos e signos. Construir e aprender é a condição básica do construcionismo, concepção que surgiu com Papert. Ambos, mediação e construcionismo remetem a idéia de micromundos de aprendizagem[...](LEITÃO 2010, p. 22)

A parte prática, a mão na massa que faz a robótica educacional ser tão significativa no processo educacional é a oportunidade do protagonismo do educando, do aprender através dos erros e das tentativas. A respeito das atividades de robótica desenvolvidas com o material LEGO, Rodrigues (2015) coloca sua visão dos vários benefícios das atividades mão na massa:

creio eu que a satisfação reside em os alunos serem os agentes ativos de seus próprios saberes, colocar a ‘mão na massa’, discutir com os colegas, ter responsabilidades, errar, observar o erro e logo em seguida fazer de maneira adequada, construir sua própria ferramenta e logo mais utilizá-la para resolver situações-problema propostos pelo professor, claro, e não menos importante o prazer e o divertimento proporcionado pelos materiais da LEGO.

As atividades mão na massa são parte do movimento maker, uma metodologia ativa que vem ganhando destaque nos últimos anos. Gomes et al. (2017) caracteriza isso como:

[...] uma extensão da cultura DIY (Do-It-Yourself/Faça-Você-Mesmo) e tem em sua base a ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos. A Adoção de atividades Maker (ou mão na massa) na Educação tem se tornado uma tendência em diferentes países e também no Brasil. Multiplicam-se projetos experimentais para levar atividades de curta ou média duração para escolas. Redes de pesquisadores e entusiastas se organizam em torno do tema como a Rede de Aprendizagem Mão na Massa e a rede em torno do evento FabLearn , que ocorre desde 2011 no EUA e passou a ser realizado também no Brasil em 2016.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia aplicada neste trabalho foi uma pesquisa documental exploratória a respeito do tema Robótica e Lego, assim como a coleta de dados das escolas da rede estadual de ensino da Regional de Ituporanga, SC que na década passada receberam da Secretaria Estadual de Educação Kits de Robótica Educacional- Lego.

A coleta de dados foi realizada através de formulário online (Anexo I) contendo 29 questões, sendo 26 delas fechadas e as demais abertas, que foi enviado para o email institucional de sete escolas que fazem parte da Coordenadoria Regional de Ituporanga, SC e que receberam o material didático do Governo Estadual.

A pesquisa foi realizada com os gestores e/ou coordenadores pedagógicos das referidas escolas da rede estadual de ensino da Coordenadoria Regional de Ituporanga, Santa Catarina nos municípios de Atalanta, Aurora, Ituporanga, Petrolândia, Imbuia e Vidal Ramos que receberam os Kits de Robótica Educacional- Lego há cerca de 10 anos.

Os procedimentos de coleta de dados foram iniciados mediante Declaração da Instituição para coleta de dados da escola e do responsável em responder a pesquisa da entidade que respondeu a coleta de dados.

O estudo atendeu aos preceitos éticos determinados na resolução nº 466 de 12 e dezembro de 2012 implementada pelo Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre os testes e pesquisa realizada com seres humanos e dos direitos que lhe são assegurados. Foi esclarecido para cada participante o objetivo, métodos, benefícios que este estudo pode lhe trazer e os incômodos ou constrangimentos que este possa ocasionar (BRASIL, 2012). Cada participante recebeu o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), o qual foi assinado, autorizando desta forma sua participação no estudo, foi enfatizada também, que a participação do presente estudo é voluntária, assim quem não quisesse participar do estudo teria todo direito de se recusar em qualquer momento da pesquisa.

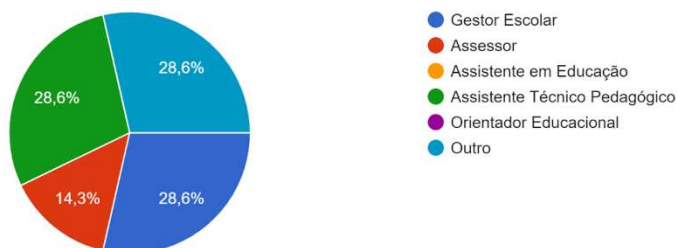
O estudo apresentou risco mínimo aos participantes ao responder os itens do formulário de coleta de dados, uma vez que as perguntas não serão de cunho pessoal. Para minimizar o risco a coleta de dados foi individualizada através do formulário online, e serão preservados o sigilo e anonimato dos participantes. Neste formulário o nome de quem responde a pesquisa não aparece, apenas o cargo ocupado e o nome da escola.

Enquanto benefícios do estudo pode-se destacar a oportunidade da SED de compreender e mapear a estrutura da condição física dos itens do kit LEGO nas escolas, bem como analisar e estruturar ações para a implantação de atividades com uso dos Kits de Robótica Educacional-LEGO.

#### 4 ANÁLISE DE DADOS

As primeiras perguntas da pesquisa foram utilizadas para traçar um perfil das escolas envolvidas, conforme apresentado nas Figuras de 1 a 4. Assim verificou-se que as sete escolas da Coordenadoria Regional de Ituporanga de possuem Kits de Robótica Educacional- LEGO estão distribuídas em seis municípios, são eles: Atalanta, Aurora, Imbuia, Ituporanga, Petrolândia, Vidal Ramos.

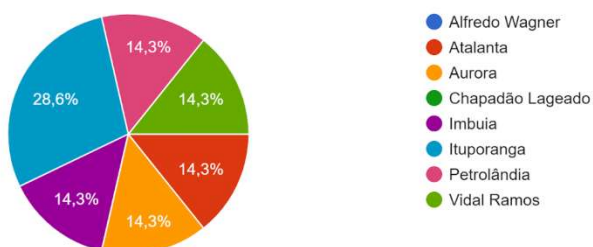
Qual seu cargo na escola?  
7 respostas



**FIGURA 1 - Cargo ocupado pelo profissional que respondeu a pesquisa**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Município  
7 respostas



**FIGURA 2 - Número de alunos matriculados**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

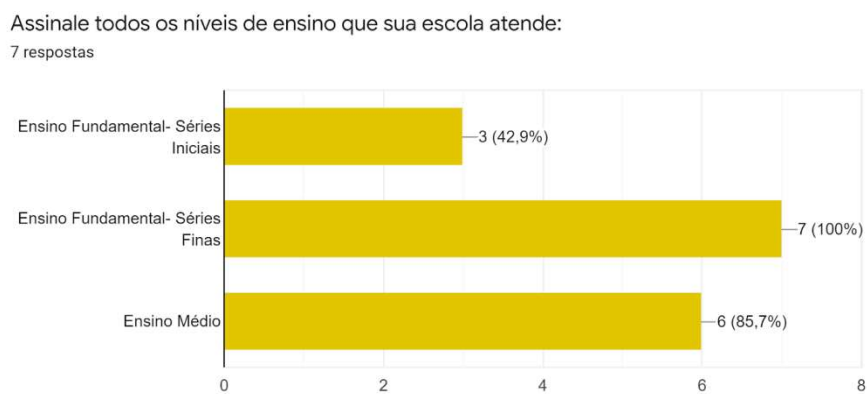
Nome da escola:

7 respostas

- EEF MONT' ALVERNE
- EEB Prefeito Frederico Probst
- EEB. Dr. Frederico Rolla
- Escola de Educação Basica Cacilda Guimarães
- EEB ROBERTO MORITZ
- EEB FREI MANOEL PHILIPPI
- Escola de Educação Básica Walter Probst

**FIGURA 3 - Nome das escolas**  
 Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

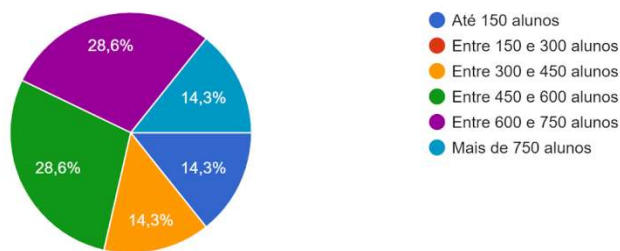
Conforme apresentado na Figura 4, em relação aos níveis de ensino que as escolas atendem, verificou-se que apenas três delas atendem o ensino fundamental- séries iniciais, todas atendem ensino fundamental- séries finais e seis atendem o ensino médio. Quanto ao número de alunos matriculados percebe-se uma grande diferença em número de alunos conforme Figura 5:



**FIGURA 4 - Níveis de ensino que as escolas atendem**  
 Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Quantos alunos são matriculados em sua escola?

7 respostas



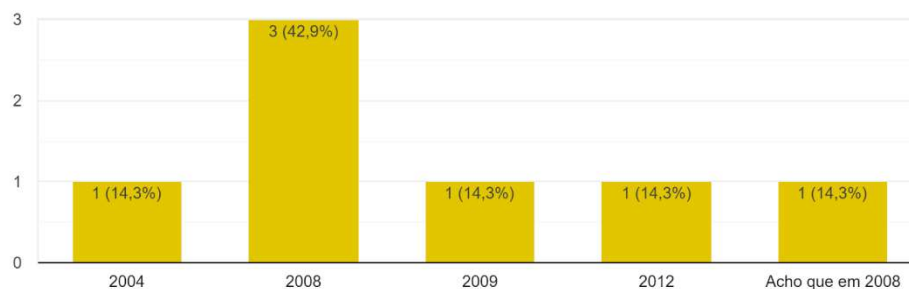
**FIGURA 5 - Número de alunos matriculados**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

O recebimento dos primeiros Kits de Robótica Educacional - LEGO nas escolas aconteceu em uma escola no ano de 2004, em 4 escolas no ano de 2008 e nas demais em 2009 e 2012. A Figura 7 aponta que apenas 42% das escolas receberam armários e que nenhuma delas recebeu mesas e cadeiras ou mesmo computadores para o uso dos kits.

Em que ano sua escola recebeu o primeiro kit de Robótica Educacional Lego?

7 respostas

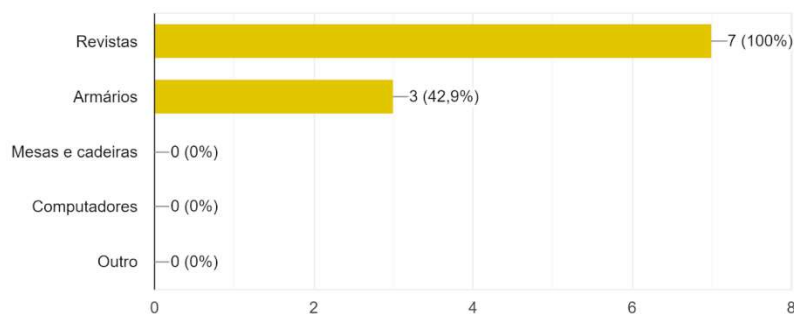


**FIGURA 6 - Ano de recebimento dos primeiros Kits de Robótica Educacional- LEGO**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Além das caixas com as peças de Lego as escolas também receberam itens complementares como revistas para o trabalho pedagógico (Revista ...vistas. Assinale os itens que sua escola recebeu.

7 respostas



**FIGURA 7 - Itens recebidos pelas escolas**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

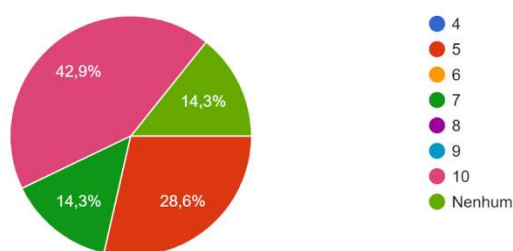
O kit 9654 é destinado ao uso das primeiras séries dos anos iniciais, uma vez que se trata de peças bem grandes e não possui motor. São blocos, vigas, prancha polias, eixos, engrenagens, caixa de redução, torre, rosca-sem-fim entre outros, totalizando 99 peças.



**FIGURA 8 - Kit 9654**

Fonte: <https://www.bricklink.com/v2/catalog/catalogitem.page?S=9654-1#T=S&O={%22iconly%22:0}>

Quantos kits Lego 9654(foto abaixo) sua escola possui?  
7 respostas

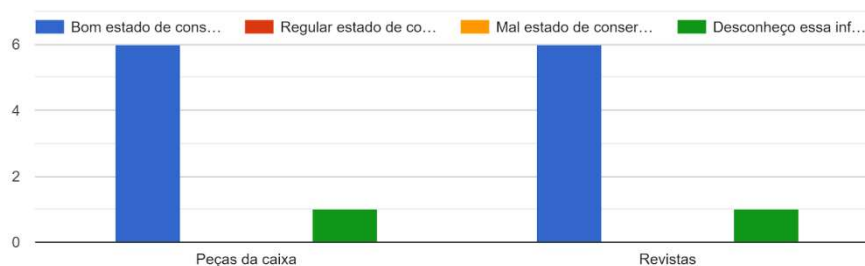


**FIGURA 9 - Quantidade de kits 9654 que as escolas possuem**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

O próximo gráfico aponta que o estado de conservação do tanto do kit 9654 como das revistas é bom em seis escolas.

Qual é o estado de funcionamento (ou estado de conservação)do Kit acima (9654)?



**FIGURA 10 - Estado de funcionamento do kit 9654**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

O material destinado às últimas séries do ensino fundamental é o kit 9630. Esse kit contém 277 peças, além das peças já citadas na caixa 9654 há também motor elétrico de 9v, acionador de motor(comutador), conectores, buchas, elásticos entre outros. Das sete escolas, três delas possuem 10 kits 9654 e uma delas indicou não possuir nenhum kit. O gráfico 10 aponta que apenas as peças das caixas e as revistas estão em bom estado de conservação em 100% das escolas. Quanto aos controles acionadores, motores e pilhas apenas duas escolas assinalaram como em funcionamento . Já os carregadores de pilhas não funcionam em 4 das 7 escolas.

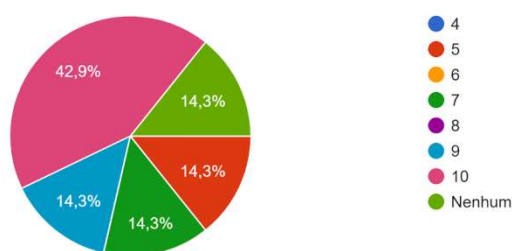


**FIGURA 11 - Kit 9630**

Fonte: <https://www.bricklink.com/v2/catalog/catalogitem.page?id=50180#T=S&O={%22iconly%22:0}>

Quantos kits Lego 9630(foto abaixo) sua escola possui?

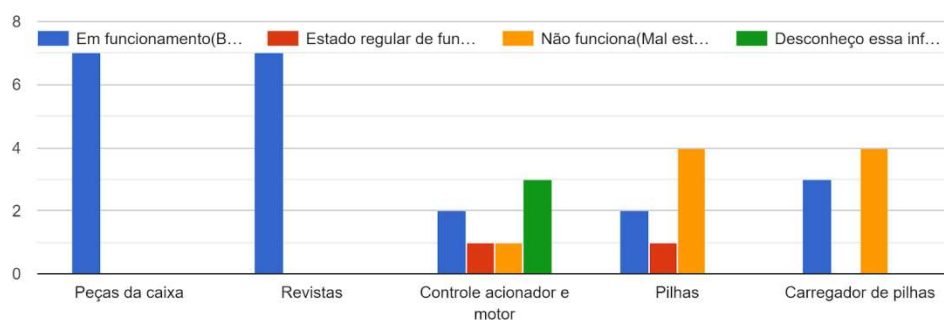
7 respostas



**FIGURA 12 - Quantidade de kits 9630 que as escolas possuem**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Qual é o estado de funcionamento (ou estado de conservação)do Kit acima (9630)?



**FIGURA 13 - Estado de funcionamento dos kits 9630**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

O kit 9793 é destinado às séries finais do ensino fundamental. A caixa contém 830 peças, entre elas blocos plásticos, vigas, pranchas, engrenagens, rodas, eixos, cabos, sensores (sensor de toque, luz, temperatura), motores, entre outros, e um tijolo programável chamado RCX (Robotics Control eXplorer). Das sete escolas duas não receberam os kits, outras duas receberam cinco kits e três escolas receberam 10 kits.

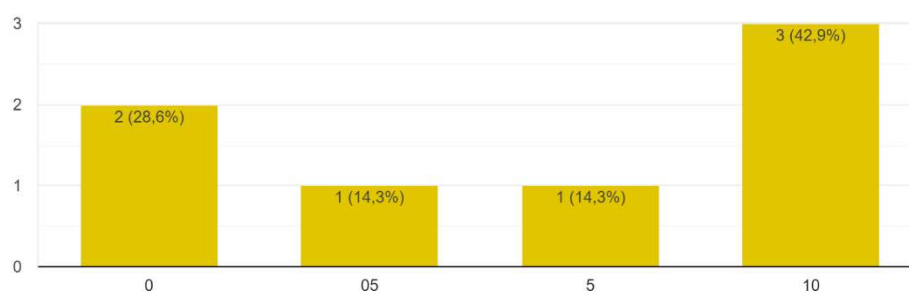


**FIGURA 14 - Kit 9793**

Fonte: <http://bricker.info/sets/9793/>

Quantos kits Lego 9793(foto abaixo) sua escola possui?

7 respostas

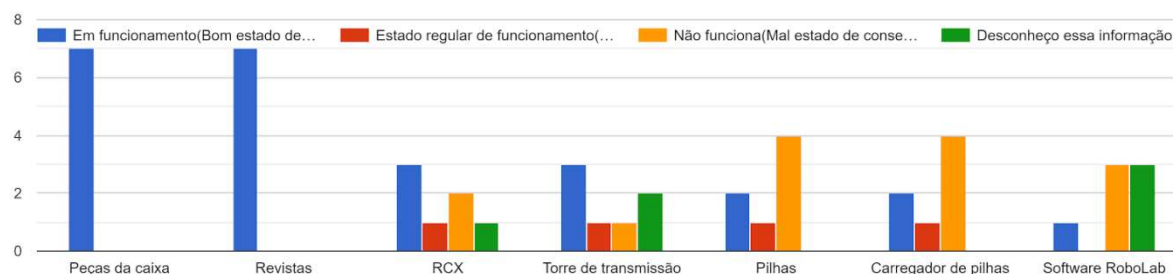


**FIGURA 15 - Quantidade de kits 9793 que as escolas possuem**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Quanto ao estado de funcionamento, conservação do material, de acordo com a Figura 16, que na maioria das escolas as pilhas, os carregadores de pilhas e o software RoboLab (sistema utilizado para fazer a programação dos robôs) não funcionam. Já o RCX e a torre de transmissão funcionam em apenas 03 escolas.

Qual é o estado de funcionamento (ou estado de conservação) desses itens?



**FIGURA 16 - Estado de conservação/funcionamento do kit 9793**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

O kit 9797 NXT 2.0 é um kit um pouco mais atual. Lançado em 2006 nesse kit as pilhas foram substituídas por uma bateria recarregável. O bloco programável além de fazer funcionar os motores também dispõe de entradas para acoplar sensores de ultrassom, som, luz, cor, contato, entre outros. O NXT tem Bluetooth e porta USB 2.0. O software LabView é compatível com os computadores atuais.

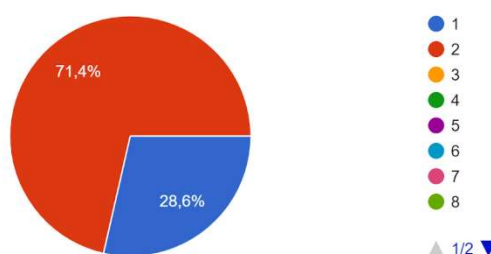


**FIGURA 17 - Kit 9797**

Fonte: <http://bricker.info/sets/9797/>

Quantos kits Lego 9797(foto abaixo) sua escola possui?

7 respostas

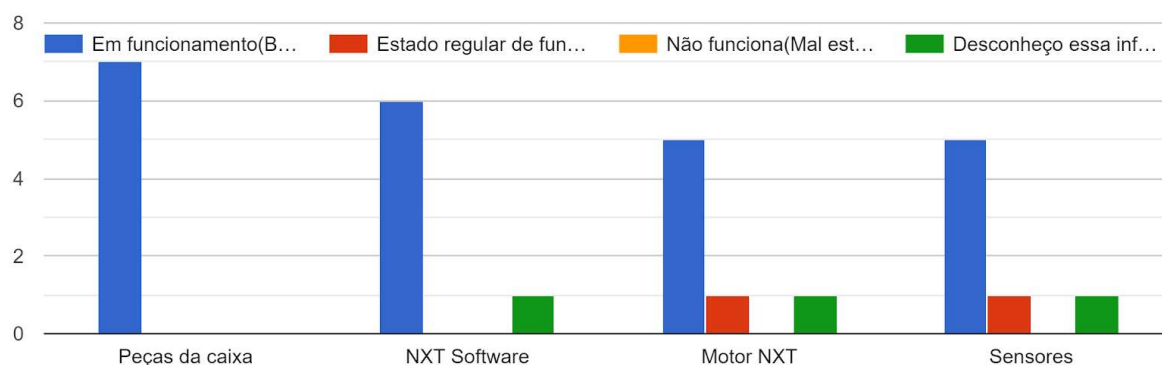


**FIGURA 18 - Quantidade de kits 9797 que as escolas possuem**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

A Figura 19 apresenta que em todas as sete escolas o estado de conservação das peças da caixa é bom. Sobre a conservação/funcionamento do software é bom em seis escola, sendo que uma escola assinalou que desconhece essa informação. Quanto ao motor e aos sensores cinco escolas afirmaram que estão em bom estado, uma escola em estado regular e uma escola não soube responder.

Qual é o estado de funcionamento (ou estado de conservação) desses itens?



**FIGURA 19 - Estado de conservação/funcionamento do kit 9797**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Outro material recebido por algumas escolas é o kit 9648. Esse material não tem nenhum tipo de motor, apenas as peças compatíveis com as demais caixas de Lego. Das sete escolas uma delas informou não possuir nenhum kit, três escolas possuem dois kits e as outras três escolas têm apenas um kit desse material. E quanto ao estado de conservação, as escolas que os possuem afirmam que eles estão em bom estado de conservação.

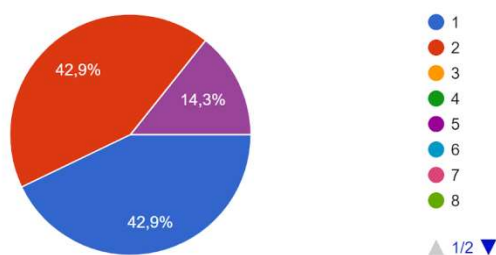


**FIGURA 20 - Kit 9648**

Fonte: <http://bricker.info/sets/9648/>

Quantos kits Lego 9648(foto abaixo) sua escola possui?

7 respostas

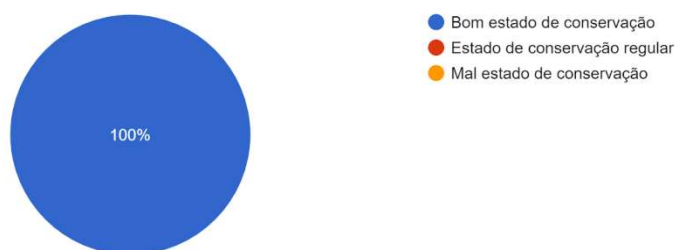


**FIGURA 21 - Quantidade de kits 9648 que as escolas possuem**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Qual o estado de conservação das peças da caixa acima?

7 respostas



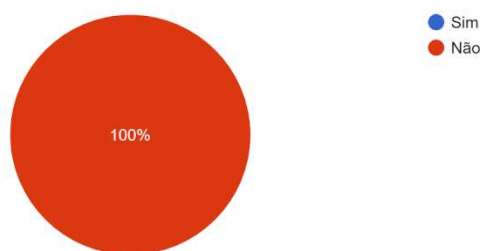
**FIGURA 22 - Estado de conservação/funcionamento do kit 9648**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

A Figura 23 deixa claro que não houve investimentos das escolas para a aquisição de materiais novos para as aulas de robótica.

Além dos kits recebidos pelo estado, sua escola adquiriu mais algum kit através de recursos próprios?

7 respostas

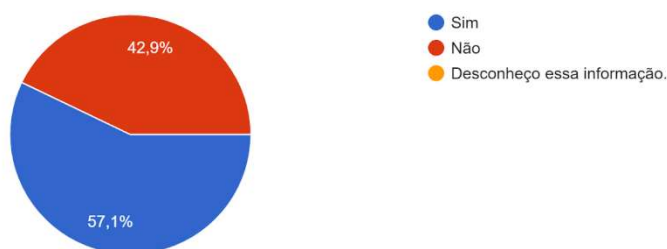


**FIGURA 23 - Aquisição de materiais com recursos próprios**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

No ano de 2008 a SED elaborou um curso de capacitação na cidade de Balneário Camboriú para alguns profissionais das escolas que receberam os Kits de Robótica Educacional - LEGO. Atualmente em 57,1% das escolas não há profissionais que tenham participado dessa capacitação.

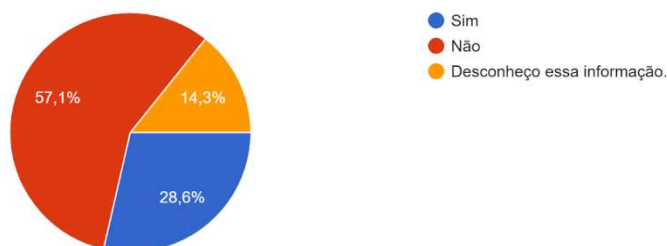
Em 2008, quando a SED distribuiu os primeiros kits, alguns profissionais da escola passaram por um curso de capacitação na cidade de Balneário C...ssional de sua escola participou da capacitação?  
7 respostas



**FIGURA 24 - Profissionais da escola que passaram por formação em 2008**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Hoje há algum profissional que tenha passado por esse curso de capacitação trabalhando na escola?  
7 respostas

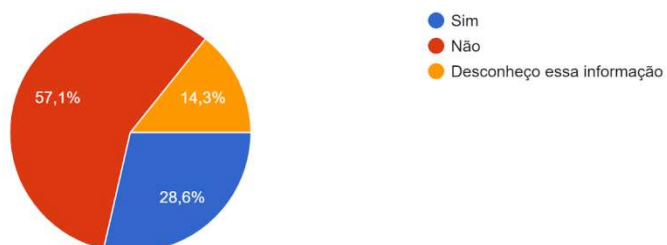


**FIGURA 25 - Atual situação de profissionais capacitados atuando na escola**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Da mesma maneira, a Figura 26 apresenta que quatro das sete escolas não têm profissionais que tenham passado por algum outro tipo de capacitação além da capacitação inicial oferecida pela SED em 2008;

Há algum professor/ servidor que tenha recebido formação para utilização dos kits Lego por algum outro meio(outra instituição de ensino)?  
7 respostas

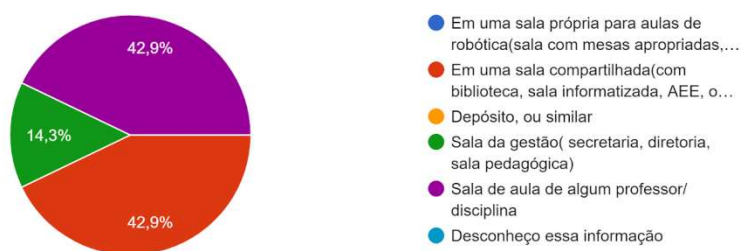


**FIGURA 26 - Formação extra além da formação oferecida pela SED em 2008**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

A Figura 27 apresenta que em nenhuma das escolas há uma sala específica para o trabalho com os Kits de Robótica Educacional-LEGO. Em 42,9% das escolas esse material é armazenado na sala de algum professor/disciplina. A mesma porcentagem em algum outro ambiente de uso comum como biblioteca, sala informatizada, sala do AEE. E em uma escola, 14,3% o material fica em alguma sala da gestão escolar.

Em que local da escola estão os kits de robótica?  
7 respostas



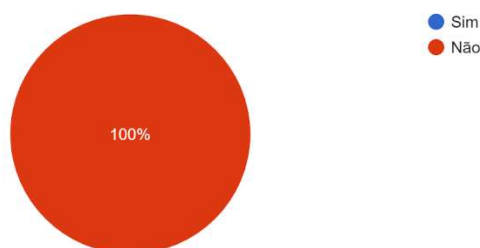
**FIGURA 27 - Local de armazenamento dos Kits de Robótica Educacional- LEGO**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Para a boa conservação dos Kits de Robótica Educacional-LEGO é necessário um local de armazenamento. Em 57,1% das escolas os armários destinados a este fim estão em bom estado de conservação, em 14,3 % razoável e em 28,6% não há armários específicos para isso.

Um fator muito importante para o uso dos Kits de Robótica Educacional- LEGO é a disponibilidade de computadores para que se possa fazer a programação dos kits motorizados. A Figura 28 mostra que em todas as escolas atualmente não há computadores destinados para este fim.

Há computadores destinados para os kits que necessitam de programações?  
7 respostas

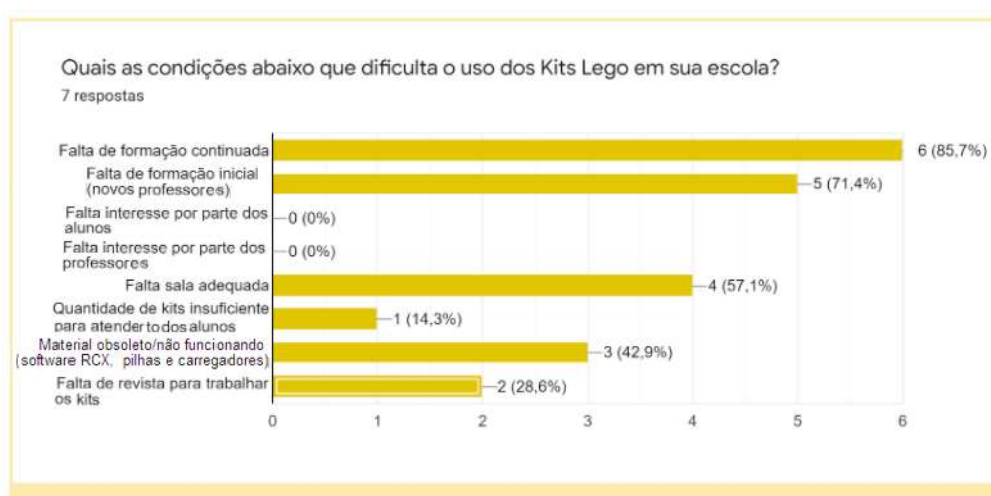


**FIGURA 28 - Computadores destinados ao uso dos Kits de Robótica Educacional- LEGO motorizados**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

Uma pergunta crucial da pesquisa foi em relação aos fatores que dificultam o trabalho pedagógico com os Kits de Robótica Educacional- LEGO. Pelo gráfico abaixo pode perceber

que a falta de formação continuada é apontada por 85,7% das escolas como um fator decisivo. O segundo fator que mais aparece, 71,4%, é a falta de formação continuada, seguida por falta de sala adequada, em 57,1%. Em quarto lugar com 42,9% está a questão do material obsoleto ou não funcionando. 28,6% das escolas apontaram a falta de revista para trabalhar os kit NXT(kit mais atualizado)também como um fator importante que dificulta o trabalho. Uma escola, ainda apontou a quantidade de kits insuficiente para atender todos alunos de uma mesma turma. Nenhuma das escolas pesquisadas indicou falta interesse por parte dos professores e/ou alunos.

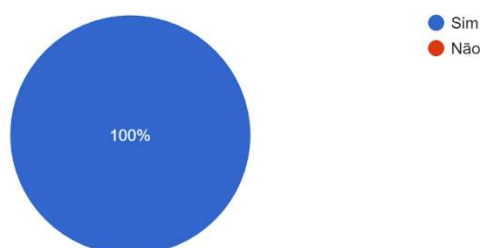


**FIGURA 29 - Condições que dificultam o uso dos Kits de Robótica Educacional- LEGO**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

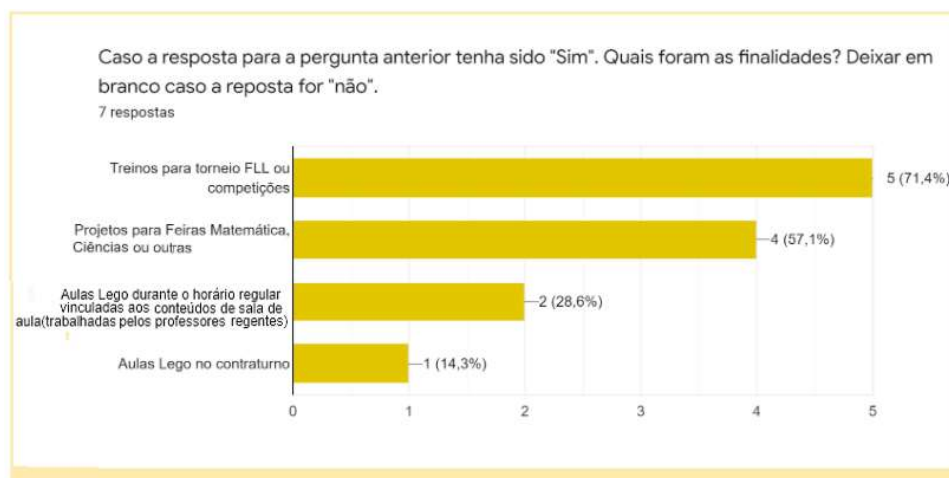
Apesar das dificuldades apontadas anteriormente todas as escolas que responderam a pesquisa afirmaram que nos últimos anos têm desenvolvidos atividades com os Kits de Robótica Educacional- LEGO. A Figura 30 mostra que 71,4% das escolas utilizaram os kits para treinos para torneio FLL ou competições. 57,1% para projetos para Feiras Matemática, Ciências ou outras. 28,6% para Aulas Lego durante o horário regular vinculadas aos conteúdos de sala de aula(trabalhadas pelos professores regentes). E 14,3% para aulas com Lego no contraturno.

Sua escola desenvolveu atividades com os kits Lego nos últimos anos?  
7 respostas



**FIGURA 30 - Atividades com os Kits de Robótica Educacional- LEGO nos últimos anos**

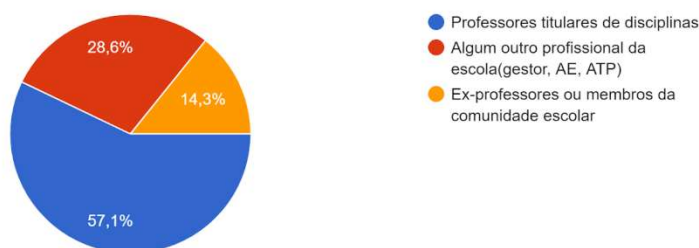
Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

**FIGURA 31 - Finalidade das atividades desenvolvidas com os Kits de Robótica Educacional- LEGO**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

A Figura 32 apresenta que 57,1% dos profissionais que têm desenvolvido trabalhos com os kits nos últimos anos são professores titulares de disciplinas, 28,6% algum outro profissional da escola (gestor, Assiste em Educação, Assistente Técnico Pedagógico) e 14,3% algum ex-professores ou membros da comunidade escolar.

Quem são as pessoas que trabalham com o Lego? Deixar em branco caso a resposta da pergunta acima for "não".  
7 respostas

**FIGURA 28 - Profissionais que desenvolvem trabalhos com os Kits de Robótica Educacional- LEGO**

Fonte: Coleta de dados obtidos pela autora

A última questão da pesquisa, não era obrigatória a resposta, pedia para apontar alguma dificuldade não citada de trabalho com o material do Lego na escola ou deixar alguma sugestão, comentário. Das sete escolas que responderam a pesquisa três delas deixaram comentários:

- “Os principais obstáculos para a pouca utilização deste material é a falta de formação inicial e continuada para os profissionais da escola, bem como boa parte dos kits estão obsoletos.”

- *“É necessário e urgente que a SED forneça formação para professores voltada ao incentivo do uso do LEGO nas mais diversas áreas do conhecimento e níveis de ensino. Em nossa Escola, hoje estamos apenas com um professor que tem formação LEGO porque trabalha em uma instituição particular e esta Instituição fez formação LEGO. Porém, este professor está saindo em processo de aposentadoria e corre-se o risco de não ser mais utilizado o material LEGO como uma proposta pedagógica, mas sim, como uma diversão para descontração dos alunos em aulas de Educação Física, por exemplo....”*
- *“Materiais são adquiridos, após o material distribuídos, não possuímos mais suporte para reposição ou para manutenção ou até mesmo capacitação, a novos professores.”*

#### 4.1 PRINCIPAIS RESULTADOS

Pode-se perceber que dos kits recebidos pelas escolas, o kit com maior dificuldade de uso é o kit 9793. Apesar das peças e das revistas estarem em bom estado de conservação, na maioria das escolas o software que programa o RCX (bloco programável) não funciona mais, assim como as pilhas e os carregadores. O mesmo acontece com o kit 9630 que na maioria das escolas as pilhas, os carregadores e os controles acionadores não estão em bom estado de conservação/funcionamento.

Outros entraves que dificultam o trabalho com os Kits de Robótica Educacional- LEGO, além de peças dos kits obsoletos, falta de uma sala adequada para este fim é principalmente falta de formação inicial e continuada.

Porém, apesar dessas dificuldades descritas também se verificou que as escolas nos últimos anos têm desenvolvido atividades utilizando os Kits de Robótica Educacional - LEGO principalmente para Torneios FLL e Feiras de Ciências e Matemática. Isso mostra que os professores e as equipes gestora têm interesse em desenvolver atividades desta natureza.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Kits de Robótica Educacional - LEGO têm um grande potencial para desenvolver atividades onde o educando possa ser sujeito ativo que aprende através da tentativa e erro. O uso desses kits no contexto escolar é tão importante pois pode desenvolver diversos aspectos cognitivos e sociais. Para obter sucesso no trabalho com os Kits de Robótica Educacional - LEGO é primordial que esse trabalho possa englobar situações problemas em diversas disciplinas. Quando um grupo de professores de forma colaborativo consegue organizar aulas multidisciplinares o resultado é sempre mais palpável.

Diante das informações obtidas pela pesquisa, algumas ações poderão ser desenvolvidas pela Secretaria do Estado da Educação em parceria com as Coordenadorias Regionais de Educação e desdobradas em:

- Estruturar um plano de ação para fomentar a utilização dos kits nas Unidades Escolares, incluindo investimentos em peças para manutenção e aquisição de novos kits que sejam compatíveis com os equipamentos de informática das escolas;
- Promover ações de mobilização (através dos Assistentes Técnicos Pedagógicos) com os gestores escolares para a utilização dos kits;
- Estruturar e realizar capacitação docente inicial para docentes que não passaram por nenhum tipo de capacitação para a utilização dos Kits LEGO; (Sugestão em Apêndice)
- Estruturar e realizar ações de capacitação continuada de docentes.

## REFERÊNCIAS

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

FEITOSA, Jefferson Gustavo. **Manual Didático-pedagógico**. 1ª ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013.

GOMES, Eduardo Borges et al. **A Experiência de Implantação de uma Disciplina Maker em uma Escola de Educação Básica**. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7248/5046>. Acesso em 10.08.2020.

HALFPAP, Dulce Maria. **Um modelo de consciência para aplicação em artefatos inteligentes**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) (2005)- Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

LEITÃO, Rogério Lopes. **A dança dos robôs: Qual a matemática que emerge durante uma atividade lúdica com robótica educacional?**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2010.

MATARIC, M. J. (2014). **Introdução à Robótica**. Tradução: Humberto Ferasoli Filho; José Reinaldo da Silva; Silas Franco dos Reis Alves. São Paulo, Editora Unesp, 2014.

OLIVEIRA, Ramon de. **Informática Educativa**. Campinas: Papirus, 1997.

PAPERT, S. M. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994..

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987

PIAGET, Jean. (1959) **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1975.

RODRIGUES, Willian dos Santos. **Atividades com robótica educacional para as aulas de matemática do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education**. Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Ilha Solteira, 2015.

VALENTE, José Armando. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas: NIED, 1995.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática**. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

## APÊNDICE I

**INSTRUMENTO DA PESQUISA- FORMULÁRIO ONLINE**

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScyG29N-QDGB\\_dS3BU\\_uNR8i3zMIZPYPyjJnUOcOasW4oFAEA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScyG29N-QDGB_dS3BU_uNR8i3zMIZPYPyjJnUOcOasW4oFAEA/viewform?usp=sf_link)

**APÊNDICE II**  
**PRODUTO EDUCACIONAL - CAPACITAÇÃO DOCENTE INICIAL LEGO**

Encontro 1

Público Alvo: Professores do Ensino Fundamental
Duração: 90min
<b>OBJETIVOS:</b> Contextualizar o surgimento e evolução dos materiais LEGO; Apresentar a metodologia de trabalho e fundamentação pedagógica da LEGO ZOOM; Familiarizar com as peças LEGO do Kit 9654;
<b>CONTEÚDO:</b> Surgimento do LEGO na Dinamarca; Origem do nome LEGO; Metodologia da LEGO ZOOM: Contextualizar, Construir, Analisar, Continuar; Fundamentação Pedagógica da LEGO ZOOM: Projetos(Aprender fazendo), Qualidades pessoais(Aprender a ser), Situação Problema(Aprender a pensar), Trabalho em equipe(Aprender a conviver);
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:</b> Através de slides apresentar a história do surgimento e evolução das peças LEGO na Dinamarca, especialmente do bloco programável RXT em 1998 e NXT em 2006. Explorar a metodologia de trabalho da LEGO ZOOM. Dividir os participantes em grupos de quatro componentes. Disponibilizar a caixa 9654 para que os participantes possam se familiarizar com peças e seus encaixes. Propor uma atividade onde a equipe deve criar uma montagem utilizando maior número possível de peças. A última atividade da aula é a construção da de uma torre o mais alta possível.
<b>RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS:</b> Projetor multimídia - data show; Caixas de Kits LEGO 9654
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> FEITOSA, Jefferson Gustavo. Manual Didático-pedagógico. 1ª ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013.

Encontro 2

Público Alvo: Professores do Ensino Fundamental
Duração: 90min
<b>OBJETIVOS:</b> Apresentar os valores da First LEGO League- FLL que podem ser usados nas aulas LEGO com os alunos. Definir a função dos quatro componentes que formam uma equipe de trabalho para as aulas LEGO; Conhecer o Kit 9630;

Analisar a estrutura das revistas LEGO ZOOM para as séries iniciais;
<p><b>CONTEÚDO:</b>  Valores da FLL: Descoberta: Exploramos habilidades e ideias novas; Inovação: Usamos a criatividade e a persistência para resolver problemas; Impacto: Aplicamos o que aprendemos para melhorar o mundo em que vivemos;- Inclusão: Respeitamos uns aos outros e aceitamos nossas diferenças;Trabalho em Equipe: Somos mais fortes quando trabalhamos juntos; Diversão: Admiramos e celebramos aquilo que fazemos!;  Função dos componentes da equipe de trabalhos nas aulas LEGO: Organizador; Construtor; Relator e Apresentador.</p>
<p><b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:</b>  Através de slides apresentar os valores da FLL e como eles devem praticados por todos que participam das aulas LEGO. Esclarecer a função de cada um dos participantes do grupo. De forma prática realizar o procedimento de sorteio para definição de função de cada componente da equipe, e também do rodízio de função dos participantes.  Analisar os textos, atividades de montagens e desafios de algumas Revistas LEGO ZOOM que compõem o Kit 9630 .</p>
<p><b>RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS:</b>  Projetor multimídia - data show;  Caixas de Kits LEGO 9630;  Revistas LEGO ZOOM destinadas ao uso da caixa 9630.</p>
<p><b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b>  FEITOSA, Jefferson Gustavo. Manual Didático-pedagógico. 1ª ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013.  Revistas LEGO ZOOM.</p>

### Encontro 3

Público Alvo: Professores do Ensino Fundamental
Duração: 90min
<p><b>OBJETIVOS:</b>  Conhecer o Kit 9793;  Analisar a estrutura das revistas LEGO ZOOM para as séries finais;  Definir os conceitos tecnológicos de Alavancas e Rodas e Eixos.  Realizar uma montagem da revista que contemplem um dos conceitos tecnológicos trabalhados.</p>
<p><b>CONTEÚDO:</b>  Conceitos tecnológicos de Alavancas e Rodas e Eixos.</p>

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:**

Através de slides apresentar a definição de alavancas e rodas/eixos, explanando o funcionamento deles e como se aplicam no cotidiano.

Analisar os textos, atividades de montagens e desafios de algumas Revistas LEGO ZOOM que compõem o Kit 9793. Cada grupo deve encontrar nas revistas montagens relacionadas aos conceitos tecnológicos trabalhados nessa aula e realizar a montagem

**RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS:**

Projeter multimídia - data show;

Caixas de Kits LEGO 9793;

Revistas LEGO ZOOM destinadas ao uso da caixa 9793.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

FEITOSA, Jefferson Gustavo. Manual Didático-pedagógico. 1ª ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013.

Revistas LEGO ZOOM.

## Encontro 4

Público Alvo: Professores do Ensino Fundamental

Duração: 90min

**OBJETIVOS:**

Definir os conceitos tecnológicos de Polias/Roldanas e Plano Inclinado.

Realizar uma montagem da revista que contemplem um dos conceitos tecnológicos trabalhados.

**CONTEÚDO:**

Conceitos tecnológicos de Polias/Roldanas e Plano Inclinado.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:**

Através de slides apresentar a definição de Polias/Roldanas e Plano Inclinado, explanando o funcionamento deles e como se aplicam no cotidiano.

Analisar os textos, atividades de montagens e desafios de algumas Revistas LEGO ZOOM que compõem o Kit 9793. Cada grupo deve encontrar nas revistas montagens relacionadas aos conceitos tecnológicos trabalhados nessa aula e realizar a montagem

**RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS:**

Projeter multimídia - data show;

Caixas de Kits LEGO 9793;

Revistas LEGO ZOOM destinadas ao uso da caixa 9793.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

FEITOSA, Jefferson Gustavo. Manual Didático-pedagógico. 1ª ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013.

Revistas LEGO ZOOM.

## Encontro 5

Público Alvo: Professores do Ensino Fundamental
Duração: 90min
<b>OBJETIVOS:</b> Definir os conceitos tecnológicos de Engrenagens/Caixa de Redução e Estruturas. Realizar uma montagem da revista que contemplem um dos conceitos tecnológicos trabalhados.
<b>CONTEÚDO:</b> Conceitos tecnológicos de Engrenagens/Caixa de Redução e Estruturas.
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:</b> Através de slides apresentar a definição de Engrenagens/Caixa de Redução e Estruturas, explanando o funcionamento deles e como se aplicam no cotidiano. Analisar os textos, atividades de montagens e desafios de algumas Revistas LEGO ZOOM que compõem o Kit 9793. Cada grupo deve encontrar nas revistas montagens relacionadas aos conceitos tecnológicos trabalhados nessa aula e realizar a montagem.
<b>RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS:</b> Projetor multimídia - data show; Caixas de Kits LEGO 9793; Revistas LEGO ZOOM destinadas ao uso da caixa 9793.
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:</b> FEITOSA, Jefferson Gustavo. Manual Didático-pedagógico. 1ª ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013. Revistas LEGO ZOOM.