



Adriana Nascimento Figueira Gavazzi

Prof.<sup>a</sup> Dra. Rita de Cássia Lacerda Brambilla Rodrigues

# **Como trabalhar com metodologia STEAM por meio da criação de um torneio escolar de Robótica: relato de experiência**

1<sup>a</sup> edição

Lorena  
EEL/USP  
2020



# STEAM Education

O conceito de STEAM que iremos utilizar neste material segue a interpretação dada por Yakman (2010) de que a **Ciência & Tecnologia** são interpretados através da **Engenharia & das Artes**, baseado em elementos **Matemáticos** (Figura 1).

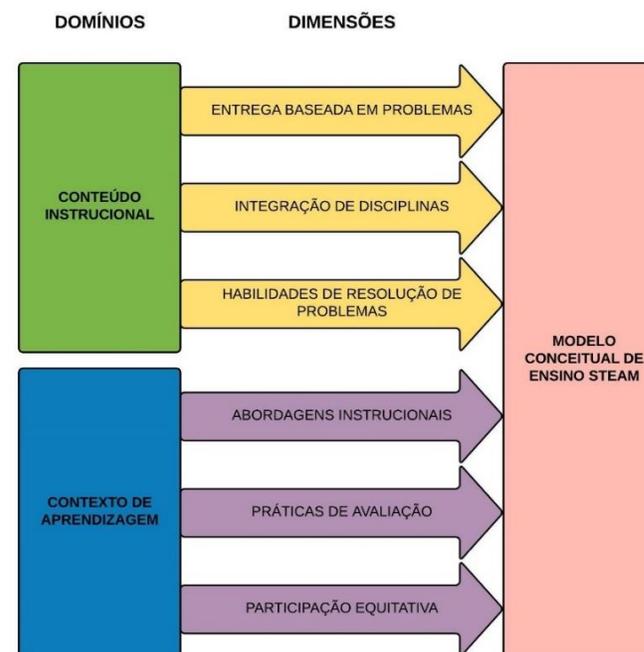
Figura 1 – Interpretação do acrônimo STEAM, de Yakman (2010).



Adaptado de Yakman (2010)

Já o **modelo conceitual** proposto para professores para o ensino STEAM é de Quigley et al (2017) e é composto por dois domínios abrangentes: **conteúdo instrucional** e **contexto de aprendizagem**, englobando seis dimensões essenciais dentro desses, como demonstra a Figura 2.

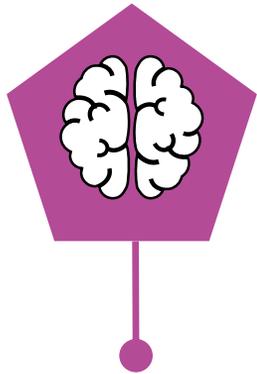
Figura 2 – Diagrama do modelo conceitual para ensino STEAM, de Quigley et al (2017).



Adaptado de Quigley et al (2017)



# Entendendo o Domínio do Conteúdo instrucional



## Entrega baseada em problemas

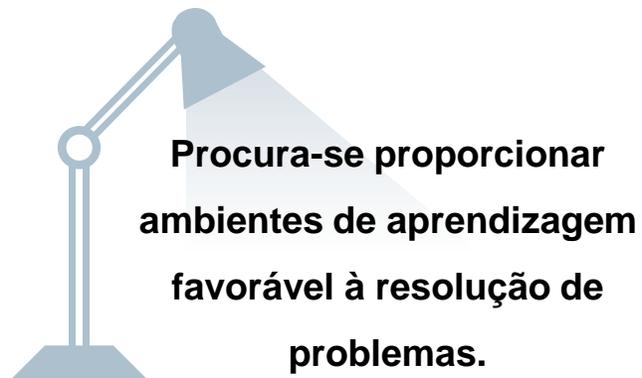
Esta dimensão diz respeito às situações do mundo real a partir das quais um problema é proposto. O problema deve ser relevante para os alunos, comunidade, contexto ou cultura. O objetivo do conteúdo para resolver o problema deve ser explícito.

## Integração das disciplinas

Esta dimensão envolve as diferentes maneiras pelas quais o conteúdo, ou métodos, de diversas áreas são combinados para resolver problemas. Aqui, a integração das disciplinas pode ser entendida de forma multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar, em diferentes níveis.

## Habilidades de resolução de problema

Esta dimensão inclui três habilidades principais: cognitivas, interativas e criativas.



# Entendendo o Domínio do Contexto de aprendizagem



## Abordagem instrucional

Esta dimensão captura as diferentes formas de se estruturar um ambiente de sala de aula, tarefas e recursos que facilitem a aprendizagem efetiva dos alunos. Uma dessas formas é através do uso de diferentes tecnologias.



## Práticas de avaliação

Nesta dimensão a avaliação da aprendizagem deve ocorrer em um contexto do mundo real, usando várias formas de dados, fornecendo *feedback* necessário para refinamento das ideias e reflexão dos estudantes.



## Participação equitativa

Como a estrutura da sala de aula facilita o acesso e engajamento na aprendizagem para todos os alunos, levando em conta a diversidade, habilidades e recursos.

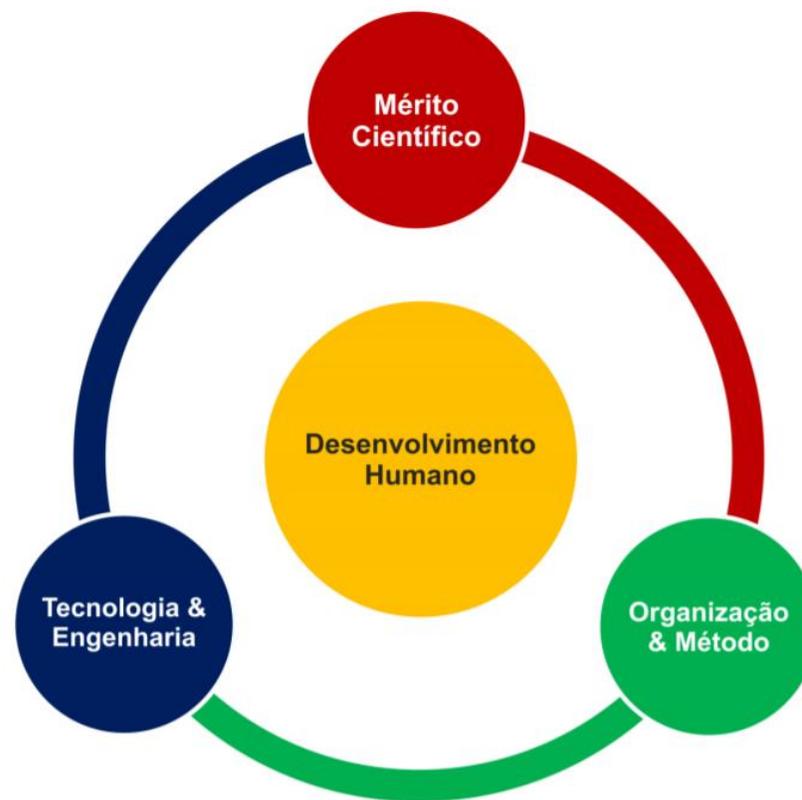
Algumas dessas habilidades incluem o desenvolvimento das capacidades de escutar, aceitar pontos de vista diferentes, comprometer e incluir todos os membros da equipe no processo.

# Torneio Brasil de Robótica (TBR)

O Torneio Brasil de Robótica (TBR) é um evento de caráter educativo-científico-tecnológico que tem como objetivo preparar alunos para torneios, visando o desenvolvimento do ser humano de forma integral.

O modelo TBR busca o desenvolvimento das capacidades que atendem aos três principais quesitos: **Mérito Científico**, **Organização & Método**, Tecnologia & Engenharia (Figura 3), de forma coesa ao desenvolvimento humano holístico, foco principal neste modelo.

Figura 3 – Modelo do Torneio Brasil de Robótica (TBR).



Fonte: página do TBR<sup>1</sup>

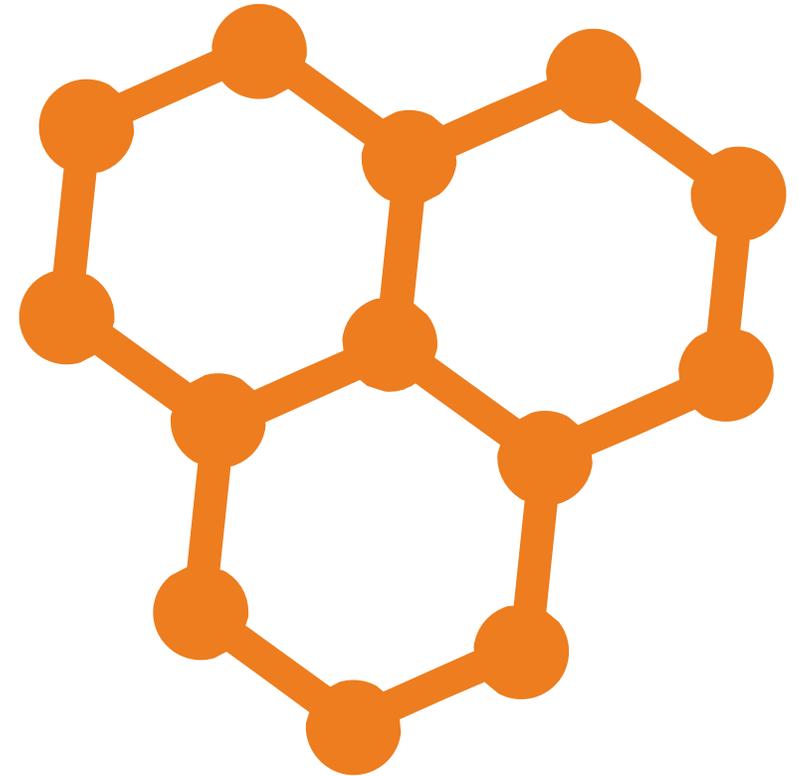
<sup>1</sup>Disponível em: < <https://www.torneiobrasilderobotica.com.br/regras-2019> > Normas Gerais. Acesso em jan. 2020.



No Quadro 1 temos os domínios do modelo conceitual STEAM, proposto por Quigley et al (2017), correlacionado com atividades do modelo do Torneio Brasil de Robótica (TBR).

A partir desta relação propusemos um modelo de torneio escolar de robótica para escolas que queiram aplicar a metodologia STEAM. As atividades de preparação para o torneio escolar têm a duração de um semestre letivo.

Este material apresenta relatos de experiências com os alunos durante as atividades propostas.



Quadro 1 - Modelo conceitual para o ensino e aprendizagem STEAM tendo como suporte o modelo conceitual TBR.

Modelo Conceitual STEAM		Modelo TBR	Torneio escolar Amigos da Robótica
Domínios	Dimensões	Atividades preparatórias	Atividades realizadas com base nos modelos: Conceitual-STEAM e TBR
Conteúdo instrucional (a)	(a.i) Entrega baseada em problemas	Conhecimento sobre as regras gerais  Recebimento de orientação para a pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação sobre a proposta Amigos da Robótica aos alunos – resolução de enigmas e caça ao tesouro</li> <li>• Apresentação e discussão do tema Ação pelo trânsito seguro com as equipes</li> </ul>
	(a.ii) Integração das disciplinas	Preparação para pesquisa sobre o tema Ação pelo Trânsito Seguro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontro com Policial Rodoviário Federal</li> </ul>
	(a.iii) Habilidades de resolução de problemas	Elaboração de um trabalho ao mérito científico sobre a temática.  Construção da mesa para o desafio prático com o uso de robô.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração da pesquisa científica</li> <li>• Montagem do robô</li> <li>• Programações e cumprimento do desafio prático</li> </ul>
Contexto de aprendizagem (b)	(b.i) Abordagens instrucionais	Desenvolvimento de produto resultante da pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confecção do <i>banner</i></li> <li>• Construção do mascote da equipe</li> </ul>
	(b.ii) Práticas de avaliação	Participação no torneio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação oral das equipes aos jurados (convidados) do Amigos da robótica sobre a pesquisa desenvolvida</li> <li>• Exposição ao público no torneio Amigos da Robótica</li> <li>• Cumprimento do desafio prático</li> </ul>
	(b.iii) Participação equitativa	Colaboração – Trabalho em equipe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontros das equipes</li> <li>• Equipe de alunos-monitores</li> </ul>

Fonte: adaptado de Quigley et al, 2017.



As atividades realizadas com base nos **modelos conceitual-STEAM e TBR** foram organizadas também para atingir conhecimentos, **competências e habilidades propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** – Figura 4.

A Tabela 1 foi elaborada para mostrar as atividades propostas no Quadro 1 e sua correlação com as competências na BNCC.

Figura 4 – As Dez Competências Gerais da BNCC.



Fonte: página do INEP<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Disponível em: <<http://inep80anos.inep.gov.br/inep80anos/futuro/novas-competencias-da-base-nacional-comum-curricular-bncc/79>> Acesso em jan. 2020.



Tabela 1 - Atividades realizadas para o torneio escolar correlacionadas com as competências da BNCC.

ATIVIDADES	Competências (BNCC)	1º bim (2018)	2º bim (2018)
(A) Apresentação sobre a proposta do torneio aos alunos: resolução de enigmas e caça ao tesouro	2, 9	X	
(B) Apresentação e discussão do tema do torneio com as equipes	1	X	
(C) Encontro com profissional de atuação na área do tema	1, 4, 6, 7, 8, 9	X	
(D) Elaboração da pesquisa científica	4, 7		X
(E) Montagem do robô	2		X
(F) Programação e cumprimento do desafio prático	2, 6, 8, 10		X
(G) Confeção do <i>banner</i>	1, 2, 4, 5, 7, 9, 10		X
(H) Construção do mascote da equipe	3	X	
(I) Apresentação oral das equipes aos jurados do torneio	3, 4, 7, 8, 10		X
(J) Exposição ao público visitante no torneio	3, 4, 9, 10		X
(K) Encontros das equipes	3	X	
(L) Equipe de alunos-monitores	4, 9, 10		X

Fonte: própria autora.

As atividades descritas na Tabela 1 apresentam-se integradas conforme o modelo conceitual STEAM (Figura 5) de tal modo que é possível identificar cada uma das componentes do acrônimo:

Figura 5 – Atividades propostas integradas ao modelo conceitual STEAM.



Fonte: própria autora.



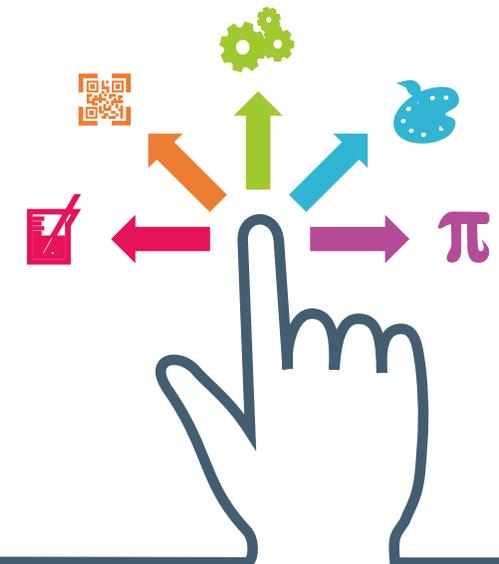
## Da preparação para o torneio

☉ Para caracterizar o processo STEAM de ensino e aprendizagem é necessário criar cenários de resolução de problemas reais para os alunos resolverem em primeiro plano, usando habilidades criativas e colaborativas que abrangem várias disciplinas (Quigley et al, 2017).

☉ A criação do primeiro torneio interno escolar foi denominado Amigos da Robótica por revelar um dos objetivos do projeto: aproximar a robótica da vida e do cotidiano do aluno. Para a primeira edição do projeto foi escolhido o tema “Ação pelo Trânsito Seguro”, em conformidade com a resolução da ONU que definiu o período de 2011 a 2020 como a Década de Ações para a Segurança no Trânsito.

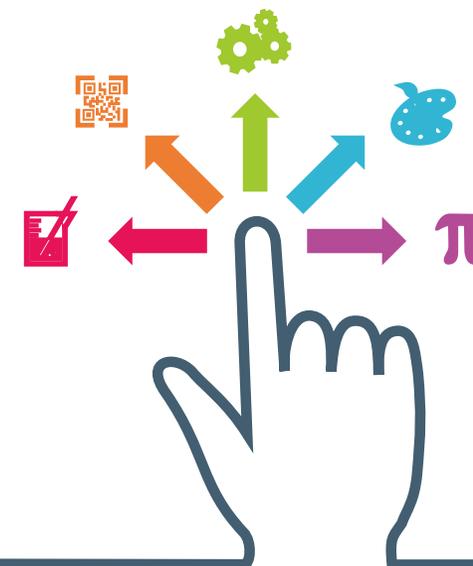
☉ Além de trazer à comunidade escolar o uso do modelo conceitual STEAM integrada ao projeto, foi possível com a criação do Amigos da Robótica combinar atividades extramuros ao desenvolvimento de um projeto de pesquisa científica – com tema relevante para o aluno e comunidade – e o desenvolvimento de atividades práticas. As atividades foram baseadas nos modelos conceitual-STEAM e TBR sempre alinhadas com as propostas da BNCC (Tabela 1).

☉ Os encontros das equipes ocorreram no horário das aulas regulares, semanalmente, nas aulas de robótica. As equipes tiveram à sua disposição *notebooks* para pesquisa, materiais como arduino e LEGO NXT. Sendo no horário regular, os alunos ficaram constantemente sob o olhar da professora e receberam as orientações necessárias durante a aula. Dessa forma, garantiu-se também aos alunos ter acesso a todo conhecimento disponibilizado, proporcionando uma participação equitativa, como previsto por Quigley et al (2017) para atividades do modelo Conceitual-STEAM.



## Da preparação para o torneio

- 🎯 No dia do evento criou-se um ambiente de portas abertas, onde a comunidade local foi convidada a comparecer para conhecer e prestigiar os trabalhos dos alunos. Além deste momento de aprendizado quando a comunidade visita a escola, profissionais de fora da escola tiveram a oportunidade de contribuir com a formação dos alunos por meio de visitas para conversas com o alunos na escola, enriquecendo as pesquisas das equipes.
- 🎯 O torneio foi realizado durante um dia inteiro, num sábado. Participaram desta primeira edição do Amigos da Robótica 12 equipes, das quais três foram compostas por alunos do 7º ano e nove equipes foram compostas por alunos 6º ano do Ensino Fundamental. Cada equipe poderia ter de 5 a 10 integrantes, seguindo o modelo proposto pelo TBR.
- 🎯 As duas principais atividades que deveriam ser desenvolvidas com os alunos era a pesquisa científica e a confecção de um plano de pesquisa para apresentação aos jurados do evento e, a preparação e execução de um desafio prático de montagem e programação de um robô e sua missão, que deveriam ser executados no dia do evento.
- 🎯 Para exposição do plano de pesquisa cada equipe confeccionou um *banner* em tamanho A4 sobre o tema “Ação pelo Trânsito Seguro”. Os alunos apresentaram-se oralmente para uma banca avaliadora composta por três jurados convidados na comunidade - quatro professores universitários, o professor de empreendedorismo do próprio colégio, um policial rodoviário federal, um técnico em eletrônica, um cientista da computação e um técnico oficial do TBR. Foram preparadas na escola três salas para avaliação simultânea das equipes, composta por 3 jurados onde em cada.



# Da preparação dos alunos em relação ao Tema



🎯 O tema foi apresentado aos alunos por meio de uma discussão na aula de robótica, onde foram levados a questionamentos que os direcionaram em suas pesquisas. Para que o tema “Ação pelo Trânsito Seguro” não ficasse tão amplo, propôs-se que as equipes focassem em uma das três subdimensões a seguir:

- Segurança aos Usuários;
- Infraestrutura e Mobilidade mais seguras;
- Atendimento às Vítimas.

🎯 Num segundo momento, realizou-se nas aulas de português uma leitura e discussão de dois documentos oficiais:

- OS CINCO PILARES ONU PARA A DÉCADA DA AÇÃO PELA SEGURANÇA NO TRÂNSITO.
- DÉCADA DA AÇÃO PELA SEGURANÇA NO TRÂNSITO – 2011-2020; Resolução ONU Nº 2, de 2009; PROPOSTA DO BRASIL PARA REDUÇÃO DE ACIDENTES E SEGURANÇA VIÁRIA.

🎯 Além da discussão, como forma de incentivo os alunos de 6º e 7º ano, propiciou-se um momento de conversa com a participação na escola de um policial rodoviário federal, possibilitando que as equipes identificassem problemas em uma das três subdimensões propostas para a pesquisa. O policial era pai de uma aluna do 8º ano do colégio.

🎯 De forma geral, o policial convidado realizou uma palestra/conversa sobre educação no trânsito, falando sobre as leis existentes, as quais devem ser respeitadas e cumpridas para garantir a segurança de todos envolvidos no trânsito (pedestres, motoristas, ciclistas). Também foram abordadas as consequências em não se comprí-las. Foi um momento onde os alunos conseguiram entender melhor os subtemas propostos para a realização da pesquisa, e onde construíram conhecimento com o contato de uma pessoa de fora do universo escolar.

## Enigmas

- Após discussões nas aulas de robótica, português e conversa com o policial rodoviário federal, como forma de motivação em desenvolver o processo de pesquisa científica, foram preparadas algumas pistas para que, unindo suas respostas, fosse possível aos alunos desvendar um enigma. Optou-se por essa atividade devido ao seu caráter investigativo, uma forma convidativa para logo após introduzir o método científico.
- Foram lançadas cinco pistas e um enigma final, e a divulgação dos mesmos foram realizadas semanalmente por meio das redes sociais da escola. Os alunos entregavam suas respostas à professora toda semana com a solução e o nome da equipe. Foram cinco semanas. Buscou-se envolver o conteúdo de diversas disciplinas com o intuito de integrá-las ao processo de busca pela solução do enigma e do processo científico.
- As respostas aos enigmas, em suas respectivas ordens foram: 1-Enzima; 2-“ême”; 3-Van Gogh; 4-Nigel Hawthorne; 5-Maiô; Enigma-ASIMO.

## Da preparação dos alunos para a pesquisa científica

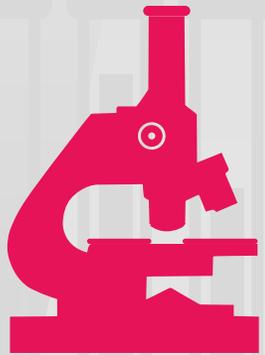




# Da preparação dos alunos para a pesquisa científica



## Caça ao tesouro



- 🎯 Após a resolução do enigma, discutiu-se com os alunos que o processo que mais utilizaram para a busca de sua solução foi a investigação, muita pesquisa em diversas fontes: internet, familiares, amigos, dicionários. Entretanto, com essa habilidade desenvolvida teriam que encontrar um tesouro escondido no colégio em equipe, sem ajuda de qualquer outra fonte a não ser eles mesmos.
- 🎯 O prêmio final para quem o encontrasse era um *kit* de pesquisa: diário de bordo (caderno brochura pequeno), lápis, e *post-it*. Ao finalizarem esta atividade foi explorado o conceito de levantar hipóteses e testá-las. Eles tinham uma pista e então levantavam uma hipótese sobre a possível resposta, iriam checar, ou seja testá-la e, se estivessem errados levantariam novas hipóteses, testariam novamente, e assim por diante. Discutiu-se ainda que este é o método utilizado e conhecido como Engenharia.
- 🎯 Logo após esta atividade, o professor de Ciências estudou com as turmas o Método Científico, formalizando os conceitos vivenciados pelos alunos.

# Da preparação dos alunos para a pesquisa científica

## Diário de Bordo



- 🎯 Após o estudo do Método Científico, nas aulas de robótica voltou-se a falar sobre a pesquisa que os alunos deveriam desenvolver e as instruções necessárias para a mesma.
- 🎯 O diário de bordo era o local onde os alunos iriam registrar tudo o que encontrassem nas pesquisas que realizavam durante as aulas de robótica, como as atividades desenvolvidas, suas impressões, sendo, enfim, realmente um diário, fazendo com que a pesquisa ganhasse vida.
- 🎯 Devido à grande dificuldade dos alunos em compreenderem e colocarem em prática a escrita segundo as normas da ABNT, optou-se em orientá-los para que registrassem somente o título da notícia, texto ou livro que pesquisaram, bem como o veículo de comunicação que publicou (*site*) ou o autor, e o ano. Recomendou-se que continuassem a escrever em primeira pessoa, pois o que pretendia-se era capturar a habilidade investigativa, e não perdê-la mediante regras ortográficas para atender a uma norma (ressaltando que o alunos eram crianças de 6º ano).

# Da preparação dos alunos para a pesquisa científica

- Em seus diários de bordo, as equipes registraram toda sua pesquisa e ideias em relação ao problema que levantaram dentro do tema proposto. Agora deveriam organizar de forma sintetizada e clara em um plano de pesquisa, por meio de um *banner*.
- Este documento pode ser preparado no formato *power point* no tamanho A4 contendo: o título da pesquisa, introdução, justificativa/relevância, hipótese/solução proposta pelo grupo, objetivo e referências de pesquisa (Figura 6).
- Se houver dificuldade nesta atividade, seja por falta de recursos da escola ou por poucos alunos possuírem conhecimento sobre esta ferramenta, sugere-se entregar uma folha modelo para que preparem o rascunho do *banner* à mão e assim seja transcrito para o programa.
- Estes *banners* serão entregues aos jurados no dia do evento para que possam avaliar as apresentações orais das equipes.

## Confecção do *banner* para apresentação do plano de pesquisa

Figura 6 – Modelo de *banner* para apresentação do plano de pesquisa das equipes aos jurados do torneio Amigos da Robótica.



**TÍTULO**

**INTRODUÇÃO**

**JUSTIFICATIVA**      **HIPÓTESE**

**OBJETIVO**

Referências:

Equipe:

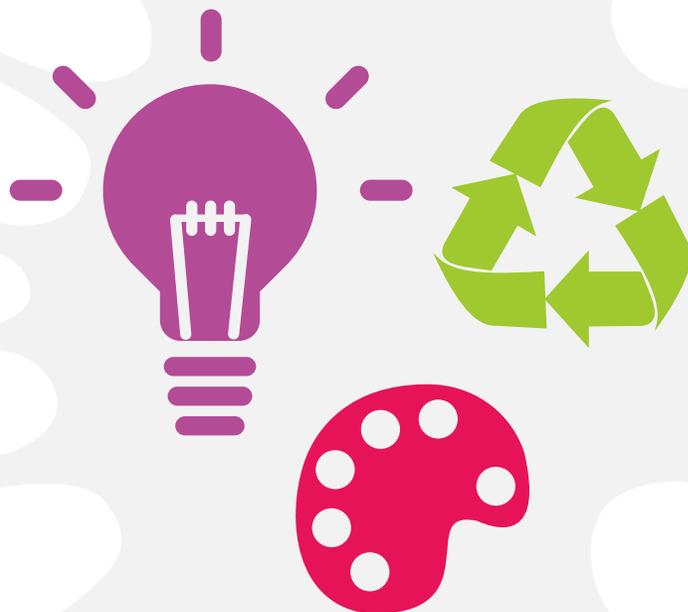
Integrantes:

Fonte: própria autora.

# Da preparação dos alunos para o torneio



## Construção do mascote da equipe



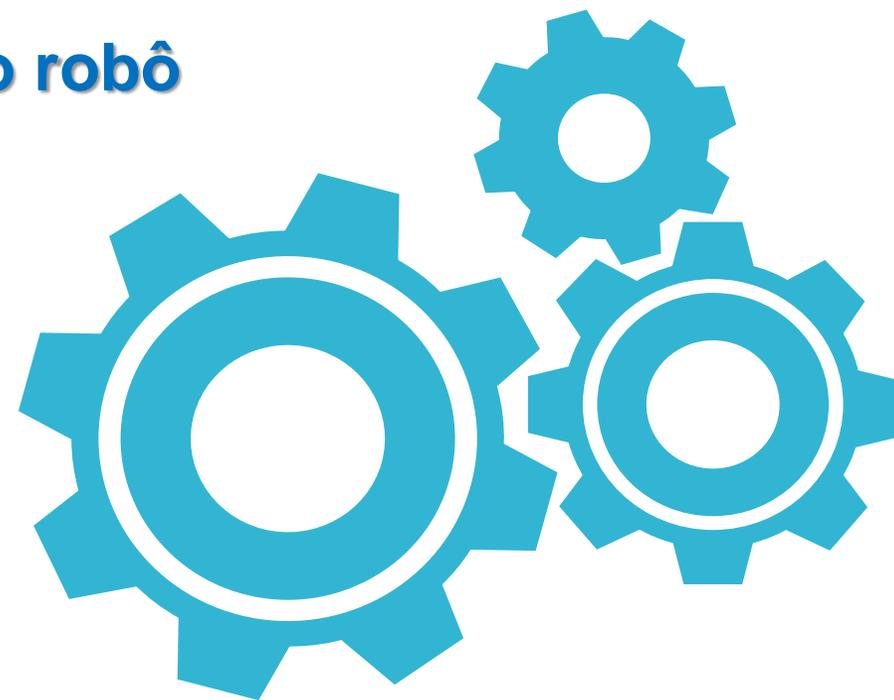
- 🎯 Foi solicitado como uma das provas do torneio, para que os alunos construíssem um robô mascote que representaria a equipe no dia do evento.
- 🎯 Os materiais a serem utilizados deveriam ser reciclados, reaproveitáveis ou lixo eletrônico, não sendo obrigatório que o mesmo funcionasse, poderia ser apenas representativo. Para as equipes que cumprissem com a tarefa, seriam computados 100 pontos na pontuação final do torneio.
- 🎯 Neste momento os alunos deveriam expressar a identidade da equipe, podendo aliar ao tema, mas o essencial é captar a essência da comunicação não verbal, uma das componentes presentes nas Artes. Então, para esta etapa poderá ser combinado de confeccionarem o mascote nas aulas desta disciplina (neste projeto não foi possível devido à carga horária reduzida da mesma).

## Da preparação dos alunos para o desafio prático

### Construção do robô

- 🎯 O robô que foi utilizado para que as equipes pudessem cumprir o desafio prático no dia do evento foi construído durante as aulas de robótica utilizando kits de LEGO *MINDSTORM* NXT. Todas as equipes deveriam construir um mesmo robô seguidor de linhas, isto para que a competição fosse justa.
- 🎯 Todos receberam uma apostila que continha informações básicas sobre o *kit* Lego e como trabalhar com o mesmo e, ao final, um modelo de robô para construírem, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Robô seguidor de linha preta montado com LEGO *Mindstorm* NXT para atividade de desafio prático durante preparação ao torneio Amigos da Robótica.

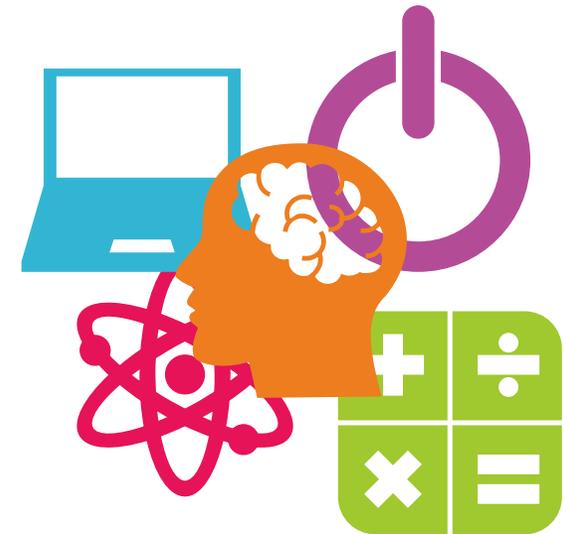


- 🎯 A apostila utilizada como referência foi Introdução à Programação com Robôs Lego (SUZUKI, 2010) do Projeto Levando a Informática do Campus ao Campo da Universidade Federal de Goiás.
- 🎯 A maioria das equipes levou em torno de 3 aulas para finalizarem essa construção. Ao terminarem seguiam para a etapa de programação.

# Da preparação dos alunos para o desafio prático

## Programações

- 🎯 As equipes ao realizarem as programações tiveram a sua disposição *notebooks*, placas didáticas contendo arduino e LEGO NXT. As programações foram realizadas através dos programas *miniBloq* e *Lego Mindstorms NXT 2.0* que são gratuitos e baseiam-se na linguagem de blocos.
- 🎯 Os alunos realizaram duas programações nas plataformas mencionadas. A primeira foi fazer com que o robô de LEGO que fosse capaz de andar sobre uma linha preta que estaria no trajeto do tapete da mesa de desafio prático, a qual só iriam ter acesso no dia do evento. Para treinarem, utilizaram fita isolante preta para desenharem caminhos na bancada do laboratório. As equipes deveriam executar novamente a programação correta no dia do evento durante o desafio prático.
- 🎯 A segunda programação era a execução correta da sequência de cores de um semáforo: vermelho, verde, amarelo, retornando ao vermelho e assim sucessivamente. Para o semáforo as equipes receberam três LEDs (vermelho, amarelo e verde) e uma placa didática contendo arduino. Os tempos das cores no semáforo deveriam ser: vermelho 5s, verde 5s e amarelo 2s. Os alunos deveriam reproduzir essa mesma programação no dia do evento, no desafio prático.



# Da participação no torneio

☉ No dia do evento, as equipes iniciaram suas atividades com a apresentação na sala de jurados, onde foram arguidos pelos mesmos sobre suas propostas do plano de pesquisa. Desenvolveram estratégias de comunicação para expressarem suas ideias e convencerem ao júri da mesma. Os jurados preencheram uma ficha para avaliação como mostra a Figura 8.

☉ As equipes tiveram um espaço reservado na quadra do colégio para que expusessem seus *banners* e mascotes ao público presente, como forma de compartilhar conhecimento e serem valorizados pelo trabalho que realizaram.

☉ Neste espaço foram disponibilizadas duas carteiras estudantis para que cada equipe dispusesse seu material. Ficaria aberto àquelas equipes que quisessem apresentar algo mais, como um protótipo do projeto ou cartazes, por exemplo. Também foram prestigiados com a visita dos jurados presentes no evento, o que os fez se sentirem mais valorizados e empolgados com o resultado final de seus trabalhos.

Figura 8 – Ficha de avaliação da apresentação oral das equipes aos jurados do torneio Amigos da Robótica.

**FICHA DE AVALIAÇÃO – Sala de jurados**

Sala \_\_\_\_ 16/06/2018 \_\_\_\_h \_\_\_\_min

Equipe \_\_\_\_\_

Jurado \_\_\_\_\_

Título da pesquisa \_\_\_\_\_

	Critérios	Pontos				Parcial
		25	25	25	25	
Competências	Inovação					
	Comunicação					
	Razão e argumentação					
	Habilidade de escutar					
	Criatividade					
	Confiança					
	Trabalho em equipe					
	Iniciativa					
	Organização da equipe					
	Administração do tempo					
Pesquisa	Relevância do problema abordado					
	Justificativa coerente					
	Viabilidade da proposta					
<b>TOTAL</b>						

Assinatura do jurado \_\_\_\_\_

## Desafio prático

🎯 O desafio prático, pela norma do evento, deve ser executado no tempo de 5 minutos em um tapete de missão que reproduz uma via de trânsito (Figura 9), na qual sabe-se que o semáforo deve ser respeitado pelos motoristas. O semáforo estava localizado em uma esquina, na qual também se encontrava uma faixa de pedestre. A missão a ser executada pelas equipes no desafio prático foi: o robô deveria sair do cruzamento oposto ao do semáforo quando o sinal ficasse verde, seguir em frente andando sobre a linha preta, quando o sinal passasse para amarelo o robô deveria reduzir sua velocidade e, ao sinal vermelho deveria parar exatamente no cruzamento (Figura 10). Porém, como os alunos haviam estudado, o motorista não pode invadir a faixa de pedestre logo, ao parar, o robô não poderia ficar em cima da faixa.

🎯 A dificuldade está em sincronizar os tempos do semáforo com o robô, controlando assim sua velocidade para que parasse no cruzamento, mas não em cima da faixa de pedestres e respeitando o sinal. As programações isoladas em si, robô e semáforo, foram simples e as equipes treinaram durante as aulas de robótica e, além disso, antes de executarem o desafio, realizavam um treino na mesa de 15 minutos. Após o treino, as equipes tiveram três chances para executarem a missão. Somente dois integrantes de cada equipe puderam ficar na arena.

Figura 9 – Tapete para execução do desafio prático do robô no torneio Amigos da Robótica.



Fonte: própria autora.

Figura 10 – Robô executando a missão do desafio prático no torneio Amigos da Robótica.



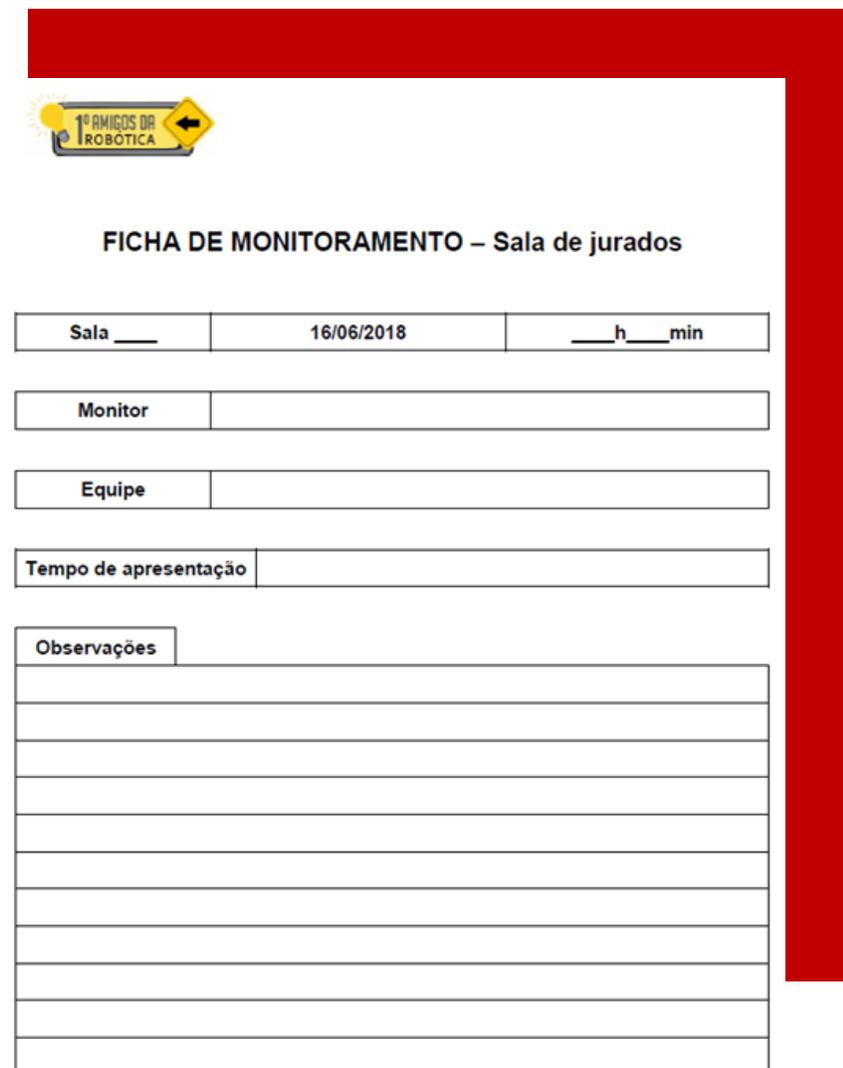
Fonte: própria autora.

## Da participação no torneio

### Equipe de alunos-monitores

- 🎯 Houve a participação de alunos monitores - que já haviam participado do Torneio Brasil de Robótica no ano anterior - no torneio nas seguintes atividades: salas dos jurados, arena do desafio prático e demais atividades de assessoria às equipes.
- 🎯 Em cada sala de jurados estavam presentes dois alunos monitores, que também preencheram uma ficha para controle da professora, como mostra a Figura 11. Eles cronometraram o tempo de apresentação de cada grupo e no campo observações relataram sobre o que foi relevante nas apresentações.

Figura 11 – Ficha de monitoramento da apresentação oral das equipes nas salas de jurados do torneio Amigos da Robótica.



**1º AMIGOS DA ROBOTICA**

**FICHA DE MONITORAMENTO – Sala de jurados**

Sala ____	16/06/2018	___h___min
Monitor		
Equipe		
Tempo de apresentação		
Observações		

# Da participação no torneio



## Equipe de monitores

- ☉ Durante os desafios práticos os monitores verificaram os critérios propostos pelo desafio para preenchimento da ficha de avaliação (Figura 12) e também auxiliaram as equipas com algumas dúvidas de programação.
- ☉ Os alunos monitores eram mais velhos e mais experientes que os participantes do torneio escolar. Fortemente foi possível aos monitores exercerem suas habilidades de comunicação, liderança, respeito e cooperação.

Figura 12 – Ficha de monitoramento do desafio prático das equipas no torneio Amigos da Robótica.



**FICHA DE MONITORAMENTO – Desafio prático**

Mesa ____	16/06/2018	____h ____min
Monitor		
Equipe		

Desafio	Critérios	Pontos		
		10	10	Parcial
	Programação do semáforo	Sequência de cores	Tempo	
	Programação do carro	Saiu no sinal verde	Reduziu no sinal amarelo	
		Parou no sinal vermelho	Parou em cima da faixa	
<b>TOTAL</b>				

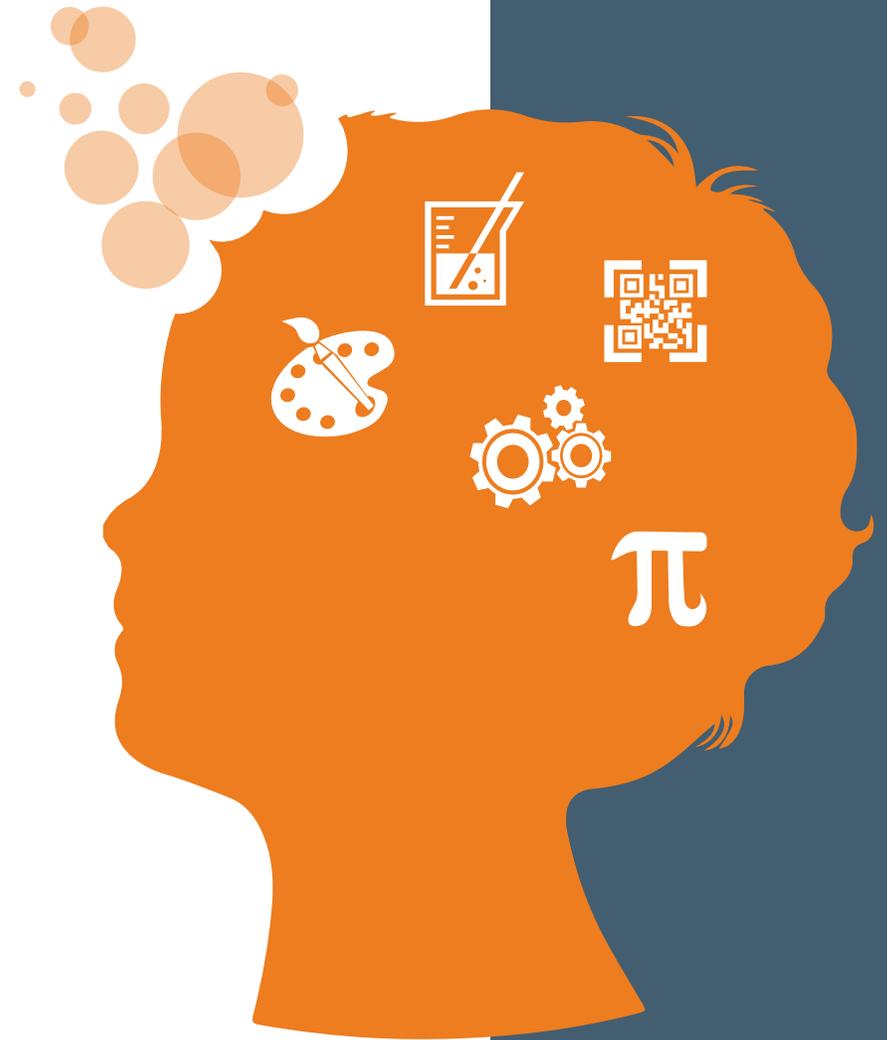
Observações	

Assinatura dos integrantes:

\_\_\_\_\_

## Do processo de avaliação

- 🔍 Para avaliação dos alunos no torneio escolar de Robótica, foram criadas fichas de avaliações para que fossem preenchidas pelos jurados.
- 🔍 Nessa ficha, foram avaliadas 10 das competências de três principais domínios – Cognição, Interpessoal e Intrapessoal. Além das competências, foram julgados 3 critérios de pesquisa – Relevância do problema, Justificativa e Viabilidade da solução. Cada um desses 13 critérios possuía nota mínima de 25 e máxima de 100, podendo-se atingir no máximo 1300 pontos.
- 🔍 Como em cada sala havia 3 jurados, ao final, realizou-se a média aritmética das notas atribuídas pelos mesmos para se calcular a nota da equipe. Somada a essa nota, estava o desafio prático, o qual poderia totalizar no máximo, 60 pontos. Por fim, somou-se os valores da solução dos enigmas realizados para o caça ao tesouro, no qual poderiam ganhar até 40 pontos e, a pontuação atribuída à construção do mascote da equipe, 100 pontos.
- 🔍 Logo, a pontuação máxima, que uma equipe poderia obter no torneio escolar Amigos da Robótica, era de 1500 pontos.



# Referências

QUIGLEY, Cassie F.; HERRO, Dani; JAMIL, Faiza M. Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. **School Science and Mathematics**, v. 117, n. 1-2, p. 1-12, 2017.

YAKMAN, G. **What is the point of STE@M?** – A Brief Overview. 2010.

