

Relato de Experiência: Projeto Robótica na Escola em Tramandaí no Rio Grande do Sul

Marjorie Klich Nunes
Programa de Pós Graduação em
Educação em Ciências
UFRGS/Universidade Federal do
Rio Grande do Sul
Porto Alegre RS Brasil
marjorie.knunes@gmail.com

Claucida S. de Oliveira Lima
Programa de Pós Graduação em
Educação em Ciências
UFRGS/Universidade Federal do
Rio Grande do Sul
Porto Alegre RS Brasil
claucida1844@gmail.com

Marcia Finimundi Nobile
Programa de Pós Graduação em
Educação em Ciências
UFRGS/Universidade Federal do
Rio Grande do Sul
Porto Alegre RS Brasil
marciafinimundi@gmail.com

RESUMO

A proposta deste artigo é compartilhar a experiência do projeto Robótica na Escola desenvolvido com estudantes do Ensino Fundamental nas escolas municipais de Tramandaí, região litorânea no Rio Grande do Sul. Pretende-se também discorrer sobre Metodologias Ativas, mais precisamente, Aprendizagem Baseada em Projetos e STEAM - *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* com base nos autores Bender (2014) e Bacich e Holanda (2020). Como metodologia, foi utilizado o relato de experiência. O projeto, com duração de 12 meses, objetivou implantar a robótica como recurso pedagógico. Para tanto, utilizaram-se as etapas de sensibilização dos gestores, aula inaugural, formação dos professores, inscrições para a Feira do Conhecimento, oficinas e realização da Feira do Conhecimento. O projeto envolveu 10 escolas, 41 professores, 163 estudantes e resultou na apresentação de 21 projetos interdisciplinares. A partir da análise deste relato de experiência, conclui-se que, ao final do projeto Robótica na Escola, professores e estudantes vivenciaram experiências profundas de construção de projetos envolvendo pesquisa em temáticas intimamente ligadas à sua comunidade. Diante do exposto, salientamos a importância de projetos e investimentos que coloquem estudantes e os professores como protagonistas do processo de aprendizagem, com o incentivo à utilização de metodologias ativas, ao uso da robótica como recurso pedagógico e à programação como uma linguagem digital.

PALAVRAS-CHAVE

Robótica Pedagógica, Metodologias Ativas, STEAM.

1 Introdução

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.
EduComp'21, Abril 27-30, 2021, Jataí, Goiás, Brasil (On-line)
©2021 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

O século XXI exige dos atores envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem uma ótica diferente. Com o avanço da Ciência e tecnologia, os processos relacionados a ensinar e aprender ganham novas lentes, uma delas é a chamada Metodologias Ativas.

As metodologias ativas têm como base a ideia de personalização do ensino e buscam contribuir com estratégias inovadoras com o objetivo de desenvolver/fortalecer o protagonismo do aluno. Vale salientar que o termo 'personalização' no contexto de Metodologias Ativas não refere-se a ideia de promover um ensino/metodologia individual para cada aluno, mas ao entendimento de que professores e estudantes construíram, baseado em seus conhecimentos prévios e interações, caminhos individualizados, ou seja, personalizados para se chegar aos objetivos de aprendizagem do objeto de estudo em questão.

Em virtude dessas reflexões, sobre como a prática docente pode colaborar com a aprendizagem do aluno, desenvolveu-se uma gama diversificada de metodologias, abordagens e movimentos que possuem o objetivo de incentivar o protagonismo do aluno, promovendo o processo de personalização do ensino, uma vez que o aluno deixa de receber informações prontas do professor e se torna autor de sua própria aprendizagem.

Para contextualizar este relato de experiência, faz-se necessário conceituar, mesmo que ligeiramente, Metodologias Ativas, Aprendizagem Baseada em Projetos e STEAM - *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*.

1.1 Metodologias Ativas

Conforme Moran (2015), as metodologias ativas "são pontos de partida para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas". As metodologias ativas, como mencionado anteriormente, são constituídas por estratégias, enfoques de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e motivam os estudantes a serem protagonistas na construção do seu conhecimento. O ensino tradicional em que o professor é detentor do conhecimento, atualmente, com as múltiplas possibilidades ofertadas pelos avanços tecnológicos, faz-se totalmente descabido.

As aulas baseadas em metodologias ativas são idealizadas com o objetivo de oportunizar a ação-reflexão do estudante, articulando teoria e prática e incentivando a autonomia, a proatividade, a autoria etc. As metodologias precisam ser pensadas para atender às necessidades do ensino no contexto atual; entender que o aluno precisa desenvolver autonomia, proatividade e autoria e continuar usando métodos que mantêm o aluno em posição de passividade é uma incongruência, visto que não se aprende a dirigir um carro lendo sobre leis de trânsito.

Conforme cita Moran (2015), “se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes”.

1.2 Aprendizagem baseada em Projetos

Os projetos são o foco desta prática inovadora, partindo de uma questão norteadora e envolvendo a investigação pelos estudantes para elaboração de um produto.

A autoria e a colaboração, entre professores e alunos, que são as principais características das metodologias ativas, fazem parte deste inovador método de aprendizagem baseado em projetos. Aprendizagem Baseada em Projetos pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para resolução de problemas (BENDER, 2014 *apud* BACICH; HOLANDA, 2020). Contudo, para se tornar ainda mais eficaz, a ABP pode ser aplicada concomitantemente com o STEAM, tendo em vista o aprofundamento acadêmico e a transdisciplinaridade dos componentes curriculares.

1.3 STEAM

O STEAM, que é um acrônimo em inglês para as disciplinas de *Science, Engineering, Art e Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), surgiu nos Estados Unidos nos anos de 1990 para definir um movimento que integra as áreas do conhecimento e é baseada em projetos que visam despertar no estudante o interesse por estas áreas, desenvolver habilidades, trabalhar questões socioemocionais e despertar o protagonismo.

No Brasil, o STEAM parece ter chegado junto com o movimento Maker, que é uma “forma de pensar, de operar os processos e desafios em sala de aula, enquanto o STEAM tem preocupações mais gerais com o processo pedagógico”. (BACICH; HOLANDA, 2020, p 22).

O movimento Maker está muito ligado à cultura de criação e de que todos podem produzir artefatos com criatividade, e em muitas escolas e espaços não formais de educação surgiram espaços, aulas e propostas denominadas Maker.

Levar o STEAM para dentro das escolas pode ser visto como uma proposta que valoriza a interdisciplinaridade, a criatividade, a inventividade e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes fundamentais para o cidadão do século XXI. Antes de tudo é necessário dizer que o

STEAM é uma questão de postura pedagógica como (BACICH; HOLANDA, 2020), pois colabora para a adoção de propostas que colocam o estudante em um papel de protagonista e de investigador/pesquisador.

2 Descrição do Projeto

O projeto Robótica na Escola foi desenvolvido nas escolas municipais de Tramandaí, localizadas na região do litoral do Rio Grande do Sul. Com cerca de 5.069 estudantes, conforme o Censo Escolar de 2018, o município possui 11 unidades escolares atendendo o ensino fundamental, além de 07 escolas de educação infantil.

O projeto teve como objetivo principal implantar e consolidar a utilização da robótica como recurso pedagógico, além de proporcionar aos estudantes acesso a tecnologias e experiências capazes de despertar a criatividade, a capacidade de resolver problemas, o interesse pela pesquisa e o protagonismo juvenil. A partir destes objetivos, iniciou-se a etapa de escrita do projeto Robótica na Escola.

Conhecer a realidade dos estudantes foi um dos primeiros passos para a escrita e organização das ações do projeto e, para isso, foram analisados dados do sistema de gestão escolar municipal, do Censo Escolar e Prova Brasil 2017. Para este relato, serão tratadas 02 informações do questionário contextual da Prova Brasil 2017 e 01 do Censo Escolar 2018 que se referem aos equipamentos de comunicação disponíveis na casa dos estudantes, acesso à internet nas escolas e número de computadores disponíveis na escola.

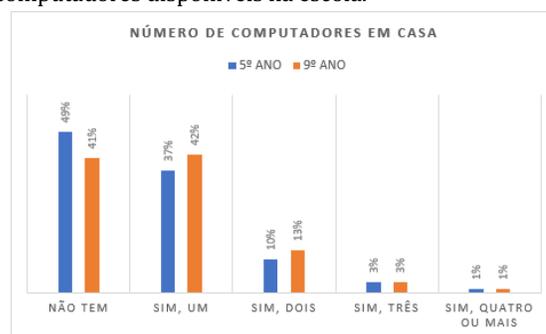


Figura 01: Gráfico do número de computadores

O número de computadores disponíveis na casa dos estudantes foi uma informação que ajudou a prever a necessidade de disponibilizar equipamentos em contraturno, visto que 49% dos estudantes do 5º ano e 41% do 9º ano não possuem esse recurso em suas residências.

Um olhar sobre o acesso à internet nas escolas e o número de equipamentos disponíveis para uso pedagógico puderam ajudar a prever alguns possíveis obstáculos do projeto. Com um dos focos em programação, o projeto necessitaria de equipamentos capazes de suportar softwares de programação; portanto, analisando os dados obtidos e relatos dos gestores das escolas, optou-se por utilizar um software offline, isto é, que não dependesse da internet e que também fosse compatível com computadores mais antigos e com sistemas operacionais Windows e Linux, visto que estes eram disponíveis nas escolas.

Dados de tecnologia das escolas	
Acesso à internet	100%
Acesso à banda larga	82%
Computadores para uso dos alunos	83 unidades
Computadores de uso administrativo	32 unidades

Tabela 01: Dados de tecnologia das escolas

A justificativa para uso de *software offline* foi baseada nos relatos dos gestores das escolas que relataram dificuldade de conexão e também baixa velocidade. A tabela acima retrata os dados oficiais de acesso à internet, mas que na prática não correspondiam com a realidade escolar.

A ausência de recursos como placas de programação e outros artefatos necessários à criação de projetos robóticos motivou a Prefeitura Municipal de Tramandaí a adquirir 60 kits de robótica baseados na tecnologia Arduino e software de programação offline Ardublock que foram distribuídos entre as unidades escolares.

O software Ardublock é uma interface gráfica que não necessita de conexão com internet e não exige conhecimentos em linguagens de programação. Através de blocos é possível produzir programas e enviá-los ao computador (TEACHDUINO, 2017).

O kit de robótica era composto por placa compatível com Arduino UNO, Shield Educacional, sensores, motores, matriz de contatos, LEDs, cabos, pilhas, baterias e carregador universal, chassi para montagem de veículos, parafusos, porcas e chave do tipo cruzada. O kit acompanhava material instrucional em formato de videoaulas com experimentos e projetos disponíveis para estudantes e professores.

O município de Tramandaí conta com profissionais concursados que atuam com aulas na área de informática e apoio tecnológico para os professores em diversas escolas. Em todas as etapas do projeto, estes profissionais desempenharam um importante papel, colaborando com o atendimento aos professores e estudantes, buscando soluções e acompanhando as pesquisas e produções.

2.1 Metodologia do Projeto Robótica na Escola

O Município de Tramandaí já possuía a cultura de utilização da metodologia de Aprendizagem baseada em Projetos que culminaram na realização de exposições como projetos de educação financeira, música, dança, poesias, xadrez e outros. Valendo-se desta importante característica, a Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP foi definida como motor propulsor para atingir os objetivos propostos.

A ABP é um formato de ensino empolgante e inovador, no qual os alunos selecionam muitos aspectos de sua tarefa e são motivados por problemas do mundo real e, em que muitos casos, irão contribuir para a sua comunidade. (BENDER, 2014, p. 15).

Neste contexto, o Projeto Robótica iniciou com ações de sensibilização da comunidade escolar, passando pela formação dos professores e monitores de informática, realização de oficinas de robótica para que os estudantes e professores definissem seus projetos e finalizou com uma exposição em

evento aberto à comunidade que foi denominado Feira do Conhecimento.

Organizado em 06 etapas, o projeto teve duração de 12 meses iniciando em novembro de 2018 e finalizado em novembro de 2019.

3 Etapas do Projeto

O projeto Robótica na Escola foi desenvolvido em etapas visando um trabalho em conjunto com gestores, professores e comunidade escolar. O STEAM foi apresentado como uma abordagem capaz de ajudar a resgatar elementos importantes dos processos de aprendizagem como o relacionamento estudante-docente, a pesquisa e a interação com o conhecimento. (BACICH; HOLANDA, 2020)

Cada uma das etapas teve por objetivo integrar todas as áreas do conhecimento, promover o protagonismo juvenil e a introdução de conceitos de programação, eletrônica e robótica.

3.1 Sensibilização dos Gestores das Escolas

Uma das etapas mais importantes do projeto Robótica na Escola envolveu a sensibilização dos profissionais que atuam na gestão escolar. A equipe de gestão escolar é fundamental para o fomento de projetos pedagógicos, pois oferece subsídios e acompanhamento do processo. Esse momento ocorreu em outubro de 2018 com a presença de participantes das equipes diretas das 11 escolas participantes.

Durante o encontro, os profissionais participaram de uma apresentação sobre robótica pedagógica e foram convidados a conversar com seus professores e a participarem do projeto. A Secretaria Municipal de Educação deixou a critério de cada escola a participação no projeto neste momento de implantação. Neste momento de sensibilização, as escolas também expuseram suas dúvidas e alertaram sobre poucos computadores em estado de uso e as dificuldades com a estabilidade do acesso à internet, mesmo possuindo o serviço disponível na escola. A Secretaria Municipal de Educação informou que haviam iniciado o processo de aquisição de novos equipamentos, mas que era necessário mobilizar os recursos existentes no momento. No início de 2019, foram disponibilizados novos equipamentos a fim de complementar o parque de computadores, mas ainda não foram suficientes para atender a todas as necessidades das escolas.

3.2 Aula Inaugural

A apresentação formal do projeto para a comunidade escolar (estudantes, professores, funcionários e famílias) foi denominada “Aula Inaugural” e aconteceu em novembro de 2018 com o objetivo de encerrar o ano letivo apresentando o projeto para a comunidade e também fomentar a recuperação de computadores com a ajuda dos Monitores de Informática do Município e revitalizar os espaços dedicados à tecnologia em cada escola.

O evento, que foi realizado em uma das escolas participantes, contou com a participação de mais de 150 participantes e também marcou a entrega dos kits de robótica e conteúdo digital. Cada escola recebeu também um cartaz com o nome e objetivos do projeto para ser fixado na área de convivência. O evento apresentou-se relevante como parte da

formação e comunicação com as famílias, que puderam conhecer os objetivos do projeto, os materiais recebidos pela escola e a proposta pedagógica.

3.3 Formação de Professores

Com duração final de 100 horas, a formação de professores iniciou em novembro de 2018 com um encontro presencial. Inicialmente com uma turma de capacitação planejada, foi necessária a criação de uma segunda turma, visto que o número de interessados foi maior que o número de 25 vagas ofertadas. Com a organização em duas turmas, foi possível atender 41 educadores no turno vespertino.

Com foco em Aprendizagem Baseada em Projetos e Robótica como recurso pedagógico, a formação de professores abordou ainda temáticas como tecnologias na educação, introdução à eletrônica e programação utilizando blocos. A dinâmica dos encontros de formação foi composta por 03 momentos:

- a) refletir e compartilhar: momento dedicado a relatar as experiências com a robótica em sala de aula;
- b) descobrir e testar: os participantes criavam experimentos envolvendo robótica e programação com orientação dos professores do curso;
- c) planejar: em grupo ou individualmente, os participantes planejavam planos de aula com a utilização da robótica como recurso pedagógico;

Essa dinâmica proporcionou espaços e tempos para aprender sobre robótica e programação, discutir a aplicação pedagógica e relatar as experiências e aprendizados em sala de aula.

Aqui pode se relatar uma das atividades práticas propostas aos professores para envolver a comunidade no Projeto Robótica na Escola. Foi proposto que os docentes, gestores e alunos discutissem o que sabiam sobre robótica no senso comum, para isso foram indicadas três atividades: assistir e discutir um filme envolvendo a temática; confeccionar um mascote e revitalizar o antigo laboratório de informática para um espaço multiuso, criativo e que acolhesse também a robótica.

Considerou-se que um filme é uma obra de arte que pode ser utilizada como ferramenta pedagógica quando o docente a seleciona considerando os objetivos, faixa etária e individualidades da turma que assistirá.

A força da linguagem audiovisual está no conseguir dizer muito mais do que captamos, chegar simultaneamente por muito mais caminhos do que conscientemente percebemos, e encontrar dentro de nós uma repercussão em imagens básicas, centrais, simbólicas, arquetípicas, com as quais nos identificamos ou que se relacionam conosco de alguma forma. (ARROIO; GIORDAN, 2006, *apud* SILVA; CUNHA, 2019).

Foram indicados 03 filmes para atender as diversas faixas etárias, mas reforçando que os educadores poderiam escolher outros títulos conforme seu planejamento.

Título	Ano de lançamento	Faixa etária
Robôs	2005	Livre
WALL·E	2008	Livre
O menino que descobriu o vento	2019	12 anos

Tabela 02: Sugestão de filmes

Durante o momento de reflexão e compartilhamento, os educadores relataram que a atividade os reaproximou de um recurso que muitas vezes estava esquecido na escola. Muitos docentes também realizaram além da discussão com os estudantes, após o filme, atividades de escrita, representação teatral e produção de desenhos e cartazes como forma de expressão e reflexão.

A atividade de confecção da mascote também proporcionou que os estudantes conhecessem o kit de robótica. Os docentes realizaram duas atividades simples, ainda sem programação, mas que encantou os estudantes. Foram ligados motores a uma bateria fazendo-o girar e acionar um Light Emitting Diode – LED, criando um circuito em uma matriz de contatos. A partir destes dois conceitos iniciais, os estudantes criaram com sucata mascotes representando rodas, motores, sensores e estruturas que ficaram expostas nas escolas.



Figura 02: Personagens feitos com sucata

As diferentes linguagens, representadas no acróstico STEAM pela letra A, quando integradas em projetos de aprendizagem, auxiliam o desenvolvimento integral do estudante também em aspectos emocionais, sociais, estéticos, criativos e intelectuais.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC menciona em diversos momentos do texto essas competências e habilidades, mas é possível destacar a 4ª competência:

“Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras e escrita), corporal, visual, sonora e digital – bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e

sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.” (BNCC, 2017).

A proposta de revitalização das escolas foi realizada por todas as instituições, mas em escalas e profundidades conforme a realidade e espaço de cada uma, contudo, em geral abriu discussão para revisão dos espaços, limpeza, reorganização e decoração.

Menciona-se, neste tópico ainda, uma prática realizada durante a formação de professores: o desafio para programar um carrinho capaz de realizar um percurso em zigue-zague.

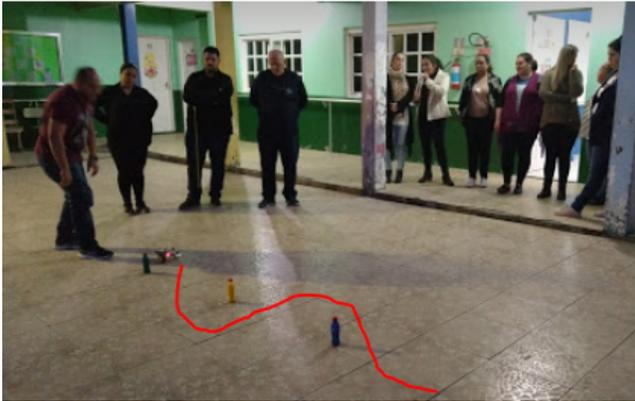


Figura 03: formação de professores

O desafio iniciou em encontro com a apresentação da atividade aos docentes, que foram convidados a mobilizar os colegas e alunos para resolverem o desafio. A proposta mobilizou os educadores e estudantes a realizarem atividades no pátio da escola e geraram momentos de alegria e empenho, além da utilização de um espaço não convencional para uma aula envolvendo robótica. Os relatos foram registrados com fotos e vídeos, no Ambiente Virtual Moodle do Projeto que também continha textos, vídeos, fóruns e manuais do kit de robótica e programação.

A formação docente foi uma importante etapa que se estendeu durante 05 meses, mas aconteceu de forma contínua durante todo o projeto através das outras etapas que serão descritas a seguir.

Formações com atividades práticas são fundamentais para a implantação de projetos na área de robótica, pois instrumentalizam os educadores e os colocam em contato direto com a tecnologia.

3.4 Inscrições para a Feira do Conhecimento

A Feira do Conhecimento foi planejada para ser além de um momento de exposição dos trabalhos para a comunidade escolar, foi organizada como um espaço e um tempo de aprendizagem para estudantes e professores. Por isso, contou com a etapa de divulgação do regulamento e de inscrição dos projetos em formulário específico.

O regulamento contou com critérios para inscrição e avaliação dos projetos durante o evento, visto que uma premiação foi atrelada. Cada escola poderia inscrever no máximo 05 projetos, cada projeto poderia ser composto por no máximo 10 estudantes e no mínimo um professor orientador.

A temática foi de escolha de cada escola, considerando a sua realidade escolar e seus objetivos de aprendizagem. Um dos desafios do STEAM é que os projetos sejam considerados como prato principal, visto que é por meio deles que os objetivos de aprendizagem propostos serão alcançados (BACICH; HOLANDA, 2020).

Os projetos deveriam iniciar a partir de uma questão motriz com relevância social e/ou econômica para o município, ser registrado através da construção de um relatório/diário do projeto e finalizar com a apresentação de um artefato/protótipo robótico. Em relação à problematização envolvida, enfatiza-se que:

“No que se refere aos problemas, estes devem aparecer em um contexto no qual se apresente de forma clara sua relação com o entorno social, político, econômico e cultura. Não são problemas forçados, caricaturados: são problemas reais”. (BACICH; HOLANDA, 2020, p 55).

Os entregáveis dos projetos foram definidos da seguinte forma:

- a) 01 relatório/diário do projeto contendo as seguintes informações: nome do projeto, questão motriz/problema, justificativa, referencial teórico, metodologia ou tarefas, cronograma, registros fotográficos e uma conclusão. O diário poderia ter o formato escolhido pelos estudantes, podendo ser apresentado de forma impressa ou digital, em arquivo de texto, vídeo ou qualquer outro formato.
- b) 01 artefato/protótipo robótico programado pelos estudantes contendo no mínimo um atuador ou sensor.

Os critérios de avaliação também foram divulgados nesta etapa visando transparência e também servindo como inspiração para as equipes. Cada projeto seria avaliado de forma objetiva com notas de 01 a 05, conforme os critérios abaixo, por 05 avaliadores não envolvidos no desenvolvimento dos projetos:

- a) os estudantes apresentaram oralmente o projeto com perceptível domínio do assunto;
- b) foi apresentado relatório/diário do projeto contendo a estrutura determinada;
- c) o projeto está inserido e é relevante para o contexto social e /ou econômico do município;
- d) o relatório/diário do projeto estava exposto no espaço do projeto durante a feira;
- e) os estudantes demonstraram relacionar o projeto com os conteúdos escolares;

- f) o projeto apresenta sensores ou atuadores que funcionam corretamente exemplificando funcionalidades;
- g) o artefato/protótipo apresenta programação e os estudantes explicam como a fizeram;

A etapa de inscrição para a Feira do Conhecimento contou com a inscrição de 21 projetos, envolvendo 163 estudantes e 41 professores orientadores.

3.5 Oficinas de Robótica

As oficinas do projeto foram espaços e tempos planejados para criar mais condições para que alunos e professores, em um processo criativo e colaborativo, pudessem pesquisar, discutir, testar, acertar, errar, colaborar e criar de forma ativa.

Para Camargo e Daros (2018), essa é uma das grandes preocupações para criarmos uma educação inovadora e transformadora.

“Criar condições de ter uma participação mais ativa dos alunos implica, absolutamente, a mudança da prática e o desenvolvimento de estratégias que garantam a organização de um aprendizado mais interativo e intimamente ligado com as situações reais. Por isso, a inovação na educação é essencialmente necessária. A inovação é uma das formas de transformar a educação.” (CAMARGO; DAROS, 2018, p 4).

Os encontros aconteceram em todas as 10 escolas com projetos inscritos, em horários agendados previamente conforme a disponibilidade dos participantes. Durante as oficinas, as equipes inscritas discutiam suas problemáticas, organizavam lista de tarefas, realizavam registros no diário de bordo, faziam vídeos e fotografias, construíam protótipos e programavam seus artefatos.

O uso da sucata como material estrutural e mesmo eletrônico teve um papel de destaque durante as oficinas. Foram utilizados os mais diversos materiais como papelão, plástico, latas e até mesmo elementos retirados de eletrônicos sem uso, conforme é possível observar na fotografia abaixo.



Figura 4: projeto utilizando sucata de computadores

A equipe de apoio, formada por dois professores de robótica e um pedagogo, juntamente com os professores orientadores, mediava os encontros conforme a necessidade. Ora ouvindo, ora questionando, mas sempre desafiando os estudantes a superarem seus medos.

“A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação do desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo em que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos.” (FREIRE, 1999, p.35).

Fomentar a curiosidade a partir da realidade e dos desafios propostos, foi um dos importantes aprendizados durante as oficinas.

3.5.1 Programação nas Oficinas de Robótica

Nesta etapa gostaríamos de destacar o aprendizado sobre programação com seus obstáculos e superações. Nas equipes observou-se claramente uma divisão natural de tarefas, baseada em preferências e curiosidades. Alguns preferiam registrar, outros liderar, alguns construir e outros programar, mesmo sendo o primeiro contato com esta atividade.

Aprender a lógica e a utilização de ferramentas para programação não é ainda convencional nas escolas públicas, embora a cada dia surjam novas iniciativas no Brasil.

A ferramenta escolhida para a programação foi o Ardublock, devido a sua facilidade e possibilidade de utilização sem internet.

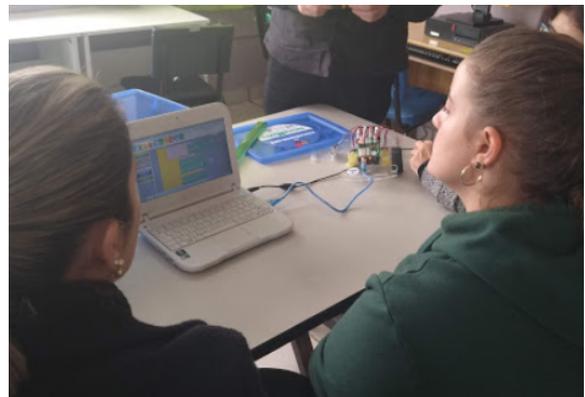


Figura 05: Estudantes programando projetos

Um dos primeiros obstáculos a serem vencidos, que iniciou na formação de professores, foi o mito de que os educadores precisam dominar as técnicas de programação para que seus alunos possam aprender a programar. Embora muitos softwares de programação sejam gratuitos, estejam em português e funcionem a partir de blocos encaixáveis, estas características não se mostram suficientes para deixar os docentes confortáveis em não saber tudo.

Durante as oficinas, estes ‘mitos’ foram sendo desconstruídos a partir do momento em que os estudantes começaram a programar pesquisando nos manuais disponíveis

no conteúdo dos alunos e também em vídeos na internet, sem citar o interesse natural por softwares e desafios.

Aqui gostaríamos de citar um fato interessante que aconteceu com o grupo que criou uma boneca robô com o objetivo de construir um recurso com o qual outros estudantes pudessem interagir e aprender sobre o bullying. Para este projeto, além da programação da placa Arduino, era necessário criar um aplicativo de celular e conectá-los. O software Ardublock dava conta do Arduino, mas não criava aplicativos, foi quando os professores orientadores contaram que, no Município de Serafina Correa, um grupo de estudantes criou um aplicativo que interagia com o Arduino utilizando o App Inventor (aplicativo gratuito criado pelo Google e mantido pelo Massachusetts Institute of Technology).

Os estudantes compartilharam experiências e o código do projeto de Serafina Correa foi cedido para o grupo de Tramandaí, que vendo o código o adaptou para o seu projeto. Nenhuma aula sobre o App Inventor foi ministrada formalmente, mas o espaço e tempo para aprender foram fomentados, dessa forma a autonomia e criatividade dos estudantes teve espaço para se manifestar.



Figura 06: Boneca e aplicativo construído por alunos

3.6 Feira do Conhecimento

A Feira do Conhecimento foi realizada em novembro de 2019 e agregou, além do projeto Robótica na Escola, outras exposições como os projetos de educação financeira e de aceleração de classes proporcionando um espaço interdisciplinar e multicultural.

Com público de cerca de 5.000 pessoas (conforme números da Secretaria Municipal de Educação de Tramandaí), o evento envolveu estudantes da rede municipal de ensino, famílias, comunidade e também contou com visitas das escolas privadas e estaduais da região.

Os projetos foram apresentados em espaços delimitados e equipados com cadeiras, mesas, cartazes, computadores e outros elementos decorativos. Foi possível observar um grande apreço e dedicação pela estética dos espaços, demonstrando criatividade e envolvimento com os projetos.

Dentre os 21 projetos apresentados, 08 foram compostos por estudantes de mais de um ano do ensino fundamental, mas somente o sétimo ano não teve projetos, apenas contou com a participação dos estudantes do respectivo ano.

Projetos por ano	
5º ano	3
6º ano	3
7º ano	0
8º ano	1
9º ano	6
Multisseriado	8

Tabela 03: projetos organizados por ano

A média de estudantes por equipe foi de 7,5 e no mínimo 1 professor orientador. Os projetos foram avaliados por 05 pessoas, sem ligação com as escolas, seguindo os critérios discutidos no item 3.4. Os projetos apresentados abrangeram diversas áreas do conhecimento e interesses.

Três projetos foram premiados pelo júri e um recebeu premiação por votação popular.

Colocação	Projeto	Ano
1º lugar	Automação Sustentável do Ambiente Escolar	Multisseriada: estudantes do 8º e 9º ano
2º lugar	Acesso automatizado para deficientes físicos na praia - Praia Acessível	Multisseriada: estudantes do 5º, 6º, 7º, 8º e 9º ano
3º lugar	Projeto Zoom - Luva para pessoas cegas	9º ano
Voto popular	Automação Sustentável do Ambiente Escolar	Multisseriada: estudantes do 8º e 9º ano

Tabela 04: classificação dos projetos

A votação popular aconteceu através de cédulas de papel depositadas em uma urna durante todo o evento. O projeto selecionado em primeiro lugar “Automação Sustentável do Ambiente Escolar”, que pesquisou como tornar o seu ambiente mais sustentável através da inclusão de energia solar e automatização de lâmpadas e controles de acesso, também foi premiado com o voto popular.



Figura 07: Feira do Conhecimento em Tramandaí - RS

Ao final do evento, foram entregues as premiações e os certificados de conclusão da formação para 41 professores, além de atestados de participação no júri e comissão organizadora.

Premiações	
1º lugar	Impressora 3D
2º lugar	Kit de robótica avançado
3º lugar	Maleta de ferramentas
Voto popular	Maleta de ferramentas

Tabela 05: prêmios

A feira do conhecimento reuniu milhares de pessoas que conheceram os projetos, que foram apresentados oralmente pelos estudantes e contaram com apresentações sobre o funcionamento dos protótipos, da programação e da pesquisa realizada.

Compartilhar experiências e proporcionar aos estudantes e professores novos espaços e tempos de aprender foi uma busca constante durante o projeto. A partir desta premissa e estímulo, uma das escolas participantes submeteu o relato do projeto Zoom – Luva para Cegos para o VI Seminário Nacional de Inclusão Digital no final de 2019 e, em 2020, apresentou a experiência.

3.7 Considerações Finais

A robótica como recurso pedagógico vem conquistando espaço nos currículos escolares juntamente com abordagens e metodologias que visam proporcionar aos estudantes espaços e tempos para o desenvolvimento do protagonismo juvenil e competências e habilidades necessárias ao cidadão do século XXI.

Este projeto marcou a iniciativa de implantação da robótica para todas as escolas de Tramandaí, oferecendo formação para professores junto do acompanhamento pedagógico e técnico. Ao final do projeto Robótica na Escola, professores e estudantes vivenciaram experiências profundas

de construção de projetos envolvendo pesquisa em temáticas intimamente ligadas à sua comunidade.

A ligação dos projetos com a realidade da comunidade escolar e seu vínculo com os objetivos de aprendizagem propostos permitiu que, na Feira do Conhecimentos, fossem apresentados artefatos repletos de sentido, desenvolvidos a partir da Aprendizagem Baseadas em Projetos e STEAM – *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*, proporcionando também os primeiros passos no mundo da programação, eletrônica e da robótica.

E quando fala-se em robótica não restringimos ao aprendizado de eletrônica e programação, mas sim ao aprendizado complexo e integral que pode ser gerado a partir do entendimento que é possível criar, gerar conhecimento e mudar o mundo.

O conhecimento adquirido nesta experiência promoveu e encorajou os participantes a prosseguirem e enfrentarem novos desafios. A participação de uma das escolas em um evento de abrangência nacional reitera a importância de metodologias capazes de estimular a autonomia e a produção de conhecimento.

Aqui destacamos que os projetos premiados durante a Feira do Conhecimento revelaram o trabalho de 3 escolas, mas que os demais projetos possuíam a mesma qualidade e impacto.

Dessa forma, salientamos a importância de projetos e investimentos que coloquem estudantes e os professores como protagonistas do processo de aprendizagem, com o incentivo à utilização de metodologias ativas, ao uso da robótica como recurso pedagógico e à programação com uma linguagem digital.

REFERÊNCIAS

- [1] Bender, Willian N. (2014). *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso.
- [2] Bacich, Lilian, Holanda, Leandro (orgs). (2020). *STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. Porto Alegre: Penso.
- [3] Brasil. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_vers_aofinal_site.pdf.
- [4] Camargo, Fausto, Daros, Thuinie. (2018). *A sala de aula inovadora: estratégias para fomentar o aprendizado ativo*. Porto Alegre: Penso.
- [5] Instituto Nacional De Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo Escolar, 2018. Brasília: MEC, 2018. JANUZZI, Paulo.
- [6] Morán, José. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção mídias contemporâneas*. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.
- [7] Freire, Paulo. (1999). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários a prática educativa*. 12. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- [8] Portal INEP. Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – ANRESC (Prova Brasil). Disponível em: Acesso em: 10 de outubro de 2018.
- [9] Silva, Kathya R.; Cunha, Marcia Borin da. (2019). Filme Robôs para Discutir Conceitos Relacionados à Ciência. *Quím. nova esc.* São Paulo-SP, BR. vol. 41, n. 1, p. 4-9, fevereiro 2019. *Anais:... XIX ENEQ – Encontro Nacional de Ensino de Química*. 2019. Disponível em http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_1/03-EQM-44-18_ENEQ.pdf.
- [10] Souza, Laís Thiele carvalho de; Almeida, Leonardo Ferreira de. (2012). Feira escolar como proposta curricular para o ensino de ciências naturais no nível médio: um despertar para a iniciação científica. VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. São Cristóvão, CE, Brasil, 20 a 22 de setembro de 2012. Disponível em <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10179/61/61.pdf>.

[11] Teachduino, 2017. Disponível em:
<https://teachduino.ufsc.br/2017/09/05/curso-na-ebef/>. Acesso em
10/01/2021