

# TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE DO PROGRAMA ENSINO MÉDIO INOVADOR NO COLÉGIO ESTADUAL SECRETÁRIO FRANCISCO ROSA SANTOS

Carla da Conceição Andrade<sup>1</sup>  
Waldefrankly Rolim de Almeida Santos<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho reflete sobre as contribuições do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) para a execução de práticas pedagógicas inovadoras, a partir do uso das novas tecnologias. O objeto de análise é a Oficina de Robótica Educacional, desenvolvida no Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos, localizado no Bairro Assis Chateaubriand, Aracaju, Sergipe. São objetivos desta pesquisa: compreender os fatores que levaram à implantação do Programa Ensino Médio Inovador; e identificar as contribuições do ProEMI para a execução da prática pedagógica. A pesquisa é um estudo de caso e tem como procedimento metodológico a análise de conteúdo. Os principais instrumentos de coleta realizados foram: a observação não participante e a aplicação de questionário e entrevista semiestruturada. A partir da análise desses dados percebeu-se as dificuldades enfrentadas pelo ProEMI em Sergipe para atingir seus objetivos, ao mesmo tempo em que apresenta uma experiência pedagógica que mesmo sem o apoio financeiro e técnico do ProEMI estimula a inovação entre alunos e professor.

## PALAVRAS-CHAVE

ProEMI. Inovação. Ensino Médio. Tecnologias. Robótica Educacional.

---

1. Graduada em História pela Universidade Federal de Sergipe; Especialista em Educação Ambiental pela Faculdade Atlântico; Aluna do Curso de Especialização em Novas Tecnologias Educacionais – UNIT; Professora da Secretaria do Estado da Educação de Sergipe. E-mail: ccandrade01@gmail.com

2. Doutor em História pela Universidade Federal de Pernambuco; Professor Adjunto do Curso de História da Universidade Tiradentes e professor da Secretaria de Estado da Educação de Sergipe. E-mail: rolimw@gmail.com

## ABSTRACT

This work reflects on the contributions of Secondary Education Programme Innovative (ProEMI) for the implementation of innovative teaching practices, from the use of new technologies. The object of analysis is the Educational Robotics Workshop, developed in State College Secretary Francisco Rosa Santos, located in Assis Chateaubriand neighborhood, Aracaju, Sergipe. The objectives of this research: understanding the factors that led the implementation of Innovative School Program; and identify ProEMI contributions for the implementation of pedagogical practice. The research is a case study and its methodological approach to content analysis. The main collection instruments were performed: a non-participant observation and application of questionnaires and semi-structured interview. From the data analysis it was realized the difficulties faced by ProEMI in Sergipe to achieve their goals, while presenting an educational experience that even without the financial and technical support from ProEMI stimulates innovation among students and teacher.

## KEYWORDS

ProEMI; innovation; high school; technology; educational robotics.

## 1 INTRODUÇÃO

A presença tecnológica no cotidiano gerou mudanças expressivas nas relações que os sujeitos estabelecem entre si e com o meio. A maneira como estamos nos comunicando vem nos exigindo novas competências e habilidades.

A educação vem sofrendo diversos impactos com esta 'onda tecnológica'. As formas como se produz e distribui o conhecimento mudaram. O professor e o aluno, sujeitos da ação pedagógica, estão adquirindo um novo comportamento um novo comportamento frente às tecnologias. O professor não é mais o detentor do conhecimento, mas um mediador entre o aluno e o conhecimento.

O Ministério da Educação (MEC), buscando se posicionar neste processo, vem lançando diversas iniciativas na educação básica. Em 2009, foi instituído o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), como uma estratégia de indução ao redesenho curricular, ampliação do tempo na escola e inovação pedagógica a partir das novas tecnologias.

O ProEMI integra as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e busca resgatar os quatro eixos propostos pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM): trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

Este artigo analisa as contribuições do Programa Ensino Médio Inovador para a execução de práticas pedagógicas inovadoras nas escolas, a partir do uso das novas tecnologias. Para identificar as escolas e suas práticas, foram determinados os seguintes critérios: a escola deve estar localizada no município de Aracaju; ter aderido ao ProEMI na primeira fase do programa, ou seja, entre 2009 e 2012; e desenvolver práticas pedagógicas inovadoras a partir do uso das tecnologias. A escola que correspondeu a todos estes critérios foi o Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos.

O texto é composto por três partes. A primeira discute os aspectos conceituais da pesquisa. Em seguida, é feita uma análise da implantação do Programa Ensino Médio Inovador em Sergipe e da Oficina de Robótica Educacional, desenvolvida no Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos. Nas considerações finais, são retomadas as dificuldades enfrentadas pelo ProEMI em Sergipe para atingir seus objetivos, ao mesmo tempo em que confirma uma experiência pedagógica que mesmo sem o apoio financeiro e técnico do ProEMI estimula a inovação entre alunos e professor.

## 2 DEBATES ACERCA DE POLÍTICA PÚBLICA E INOVAÇÃO

Celina Souza (2006, p. 26) define política pública como 'o campo de conhecimento que busca, ao mesmo tempo, 'colocar o governo em ação' e/ou

analisar essa situação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente)". Para a autora, as políticas públicas são programas e ações resultantes das plataformas apresentadas pelos governos democráticos no período eleitoral.

Souza (2006), partindo deste pressuposto, destaca que ao se analisar uma política pública deve-se levar em conta o tipo de problema que se pretende corrigir, na chegada desse problema ao sistema político (politics) e à sociedade política (polity), e nas instituições/regras que irão modelar a decisão e a implementação da política pública.

Dessa forma, é imprescindível analisar a política de reforma educacional de acordo como ela se comporta no seio do cotidiano escolar.

O debate sobre inovação está circunscrito como uma das estratégias para enfrentar a evasão e o baixo rendimento. Alcino Matos Vilar (1993, p. 17) defende que:

*A escola é a unidade e o eixo da inovação, ou seja, a escola é, por um lado, o espaço de confluência de variáveis organizativas que potenciam e desenvolvem a inovação e, por outro lado simultaneamente, o terreno onde germinam barreiras, do tipo organizacional ou outro, à própria inovação.*

A inovação, segundo Vilar (1993), é um processo complexo que envolve variáveis distintas, necessita de estratégias articuladas além do estabelecimento de uma estrutura de papéis complementares entre aqueles que compõem ou estão em torno da organização – a escola. Nesse sentido, o autor admite que a inovação educativa perpassa antes de tudo de uma inovação curricular<sup>1</sup>. Esta é o elemento-chave da transformação criativa dos processos de ensino-aprendizagem nas escolas.

1. Por inovação curricular o autor define as modificações qualitativas produzidas ao nível do currículo escolar. Inovar no âmbito do currículo trabalhado e avaliado na escola e em cada sala de aula significa dar respostas adequadas às diversas necessidades, interesses e motivações dos educandos, sejam instrutivas ou outras, no sentido de sua formação integral.

Jaume Carbonel (2002, p. 25) apresenta as inovações pedagógicas como 'pulsões vitais que vão renovando o ar em sua marcha ininterrupta, observando atentamente e descobrindo novas rotas". Para o autor, a inovação está associada à mudança – das escolas e dos professores, mas não necessariamente aos projetos de reforma. Isso porque, na visão de Carbonell (2002, p. 28), as inovações têm de ser pensadas, geridas e realizadas pelos professores, cabendo ao Estado apenas tomar medidas necessárias de política educativa e dotar a escola pública de recursos necessários para que os professores possam levar a cabo as inovações sob as necessárias condições de qualidade.

Para Clayton M. Christensen (2009), o sucesso da inovação depende da motivação. O autor considera que a motivação pode ser **extrínseca** ou **intrínseca**. Na **motivação extrínseca**, uma pessoa aprende algo, porque assim alcançará o que deseja. A **motivação intrínseca** acontece sempre que a pessoa realiza uma tarefa porque é estimulante e agradável.

Para a escola ser motivadora, ela precisa customizar o ensino de forma a adaptá-lo a capacidade de aprendizado de cada aluno. Isso seria possível por meio de dois estágios: o primeiro seria o aprendizado baseado em computador e o segundo no uso da tecnologia centrada no aluno.

### 3 UMA EXPERIÊNCIA DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Esta pesquisa se trata de um estudo de caso. Este método foi escolhido porque a temática é recente, contemporânea. Além disso, a unidade social em questão é uma 'oficina' e seu desempenho parte do engajamento de diversos autores envolvidos: professor, alunos, equipe pedagógica. Outros aspectos também são importantes para o estudo do objeto, como espaço e recursos materiais.

As técnicas de coleta de dados são: pesquisa bibliográfica, observação e aplicação de questionário e entrevista semiestruturada. A **pesquisa bibliográfica** buscou o levantamento de trabalhos referentes à inovação pedagógica. Quanto à ob-

servação, optou-se por realizar uma **observação assistemática e não participante**, com o uso de registros fotográficos.

A observação ocorreu nos dias 10 e 31 de agosto de 2015. A primeira foi realizada no laboratório de informática do Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos. O foco foi o comportamento dos participantes, por meio da relação professor-aluno e aluno-aluno. A segunda observação aconteceu no Centro de Excelência Ministro Marco Maciel, onde a equipe de robótica educacional ministrou uma oficina, visando à expansão do projeto.

A entrevista foi utilizada para identificar os objetivos do projeto Oficina de Robótica Educacional e sua inter-relação com o ProEMI, bem como descobrir a estrutura de funcionamento da oficina com vistas a considerá-la uma inovação pedagógica. Para atingir tais finalidades, optou-se pela realização de uma **entrevista semiestruturada** com o professor coordenador da oficina Flávio Gilberto Bento da Silva Araújo<sup>2</sup>.

Outro procedimento de coleta realizado correspondeu à aplicação de questionário aberto junto à equipe técnica do Serviço de Ensino Médio (SEMED) do Departamento de Educação (DED) da SEED. O questionário serviu para compreender o panorama de implantação e funcionamento do ProEMI em Sergipe.

Para analisar os dados obtidos, recorreu-se à análise de conteúdo. Na exploração do material, todo o texto da entrevista e do questionário foi recortado em unidades de registro, ou seja, em parágrafos, e identificados por tema. Os temas deram origem às palavras-chaves. Estas palavras foram compiladas e relacionadas às categorias presentes no levantamento bibliográfico. Assim, a pesquisa encontrou às categorias que nortearam a confecção do trabalho.

2. O professor é mestre em Sociologia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), especialista em docência do ensino superior, licenciado e bacharel em ciências sociais, todos pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Atualmente é professor do ensino médio da rede pública de ensino de Sergipe, lotado no Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos e supervisor do Pibid/Sociologia da UFS.

### 3.1 PROEMI EM SERGIPE

Em seu primeiro ano de funcionamento, o ProEMI foi instaurado no Distrito Federal e em dezessete estados brasileiros. São eles: Acre, Amazonas, Pará, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Sergipe.

Para compreender como ocorreu a implantação do programa, a pesquisa se deparou com a ausência de documentos que versassem sobre o tema. As informações foram colhidas, exclusivamente, por meio de entrevista aplicada com a equipe técnica da SEED.

Em Sergipe, dezessete escolas<sup>3</sup> foram indicadas segundo critérios determinados pela SEED: não possuir pendência na prestação de contas, possuir corpo docente efetivo, estrutura física adequada, adesão à proposta pelo corpo docente e equipe gestora<sup>4</sup>.

Os critérios adotados para a escolha das unidades participantes foram elaborados em consonância com os critérios estabelecidos no Documento Orientador do ProEMI: contemplar as escolas de forma regionalizada; considerar a estrutura curricular e física da escola; capacidade de articulação

3. As escolas que aderiram em 2009 foram: Centro de Excelência Atheneu Sergipense, Centro de Excelência Ministro Marco Maciel, Colégio Estadual Barão de Mauá, Colégio Estadual Governador João Alves Filho, Colégio Estadual Presidente Costa e Silva, Colégio Estadual Presidente Emílio Garastazu Médici, Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos, Colégio Estadual Vitória de Santa Maria, em Aracaju; Colégio Estadual Djenal Queiróz, em Moita Bonita; Colégio Estadual Joaquim Cardoso, em Malhador; Colégio Estadual Manoel Messias Feitosa, em Nossa Senhora da Glória; Colégio Estadual Professor João de Oliveira, em Poço Verde; Colégio Estadual Professor Hamilton Alves Rocha, em São Cristóvão; Colégio Estadual José Lopes de Almeida, em Riachão do Dantas; Colégio Estadual Murilo Braga, em Itabaiana; Colégio Estadual Dr. Milton Dortas em Simão Dias; e Colégio Estadual Maria Rosa de Oliveira, em Tobias Barreto.

4. Os critérios não puderam ser comprovados pela ausência de documentos relativos ao processo.

com outras instituições e de definir estratégias para acompanhamento das avaliações.

Acerca dos critérios definidos pela SEED e pelo MEC, identifica-se que os dois entes apresentam a estrutura física da escola como um dos critérios para a escolha da unidade executora. Como o Pro-EMI é um programa de educação integral, este item é de extrema importância. A escola de educação integral deve possuir uma estrutura mínima que proporcione conforto ao aluno, com espaços como refeitório, vestuário, biblioteca, espaços ventilados, área para descanso e para a prática esportiva.

As escolas da rede estadual de Sergipe não possuem esta estrutura, exceto os Centros de Excelência. Das dezessete escolas selecionadas na primeira etapa pela SEED, apenas seis correspondiam a Centros de Excelência. Conclui-se, então, que o critério 'estrutura física' não foi devidamente considerado pela SEED.

Outro ponto de destaque para a implantação de um programa de educação integral é a capacitação do quadro gestor e pedagógico sobre as premissas do programa. As primeiras escolas pertencentes ao ProEMI receberam do Ministério da Educação formação continuada para os gestores e professores. As capacitações ocorreram nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, onde gestores e professores puderam conhecer a realidade de escolas que já desenvolviam práticas pedagógicas inovadoras e ensino integral.

A partir de 2013, mais sete escolas<sup>5</sup> aderiram ao programa. Estas não receberam a capacitação oferecida pelo MEC. Tão pouco, receberam capacitação pela SEED, mesmo sendo uma atribuição da entidade gestora, conforme atesta o documento orientador do programa.

**5. As escolas que aderiram em 2013 foram: Colégio Estadual Djenal Tavares de Queiróz, Colégio Estadual Gonçalo Rollemberg Leite em Aracaju; Colégio Estadual Dr. Leandro Maciel, em Pacatuba; Colégio Estadual Professora Maria das Graças Menezes Moura, em Itabi; Colégio Estadual Gilberto Freire, em Nossa Senhora do Socorro; Colégio Estadual Professor Raimundo Mendonça de Araújo, em Indiaroba; e Colégio Estadual Dr. Luiz Garcia, em Brejo Grande.**

Outra atribuição da SEED corresponde ao acompanhamento e a validação do Programa de Redesenho Curricular (PRC) das escolas, analisando os projetos e orientando unidades para possíveis ajustes. Ao ser questionada sobre como é feita a orientação às escolas na confecção do PRC, a SEED afirmou que até o ano de 2013, havia um acompanhamento direto sobre a confecção do redesenho curricular.

O acompanhamento era realizado por três técnicos do SEED e acontecia da seguinte maneira: a equipe orientava os gestores a reunir os docentes para decidir os projetos que seriam desenvolvidos ao longo do ano letivo, discriminando o objetivo e o material necessário e observando os macrocampos do Programa. Logo após, os gestores compareciam ao Departamento de Educação, trazendo projetos elaborados pelos professores com a lista de materiais e juntamente com o técnico, preenchiam o PRC. Quando o gestor decidia preencher diretamente na escola, o técnico responsável pela análise do PRC entrava em contato e quando necessário solicitava as correções.

A Secretaria de Educação também não estabelecia critérios em relação ao caráter inovador das propostas descritas no PRC. As escolas elegiam as ações pedagógicas adotadas e a Secretaria apenas identificava se a ação estava coerente ao macrocampo indicado.

A SEED ainda deveria ser responsável pela criação de instrumentos de monitoramento e avaliação da implantação do ProEMI nas escolas. O monitoramento é um processo contínuo de coleta de informações que utiliza de indicadores previamente definidos com a finalidade de fornecer informações sobre o progresso e o alcance dos objetivos. Já a avaliação é atividade em que se busca aferir as operações ou resultados de um programa ou política, com vistas a contribuir para o seu aperfeiçoamento.

Na gestão pública contemporânea, é imprescindível que as políticas públicas, para lograrem êxito, possuam estratégias claras de monitoramento e avaliação atuantes em todo o processo de execução das ações.

Visto que a SEED não elaborou estratégias de monitoramento e avaliação desde a implantação do programa, em 2009, não existem garantias no cumprimento das obrigações presentes no documento orientador, nem dos princípios de eficiência, eficácia e efetividade, que são essenciais para as políticas públicas.

## 3.2 UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA INOVADORA

A implantação de um programa com a dimensão do ProEMI se justifica como uma resposta do Ministério da Educação aos intensos debates acerca dos caminhos trilhados pelo Ensino Médio. A resposta é baseada, então, numa reestruturação do ensino médio a partir da ampliação da carga horária, da inovação na prática pedagógica e do resgate dos eixos propostos pelas Diretrizes Curriculares: trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

Em Sergipe, diversas ações pedagógicas passaram a ser desenvolvidas por escolas integrantes do ProEMI, localizadas no município de Aracaju. Dentre as ações, uma chamou a atenção: a oficina de robótica educacional, realizada pelo professor Flávio Gilberto B. S. Araújo, no Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos, localizado no Bairro Bugio, município de Aracaju.

A oficina de robótica educacional foi uma iniciativa da escola (2013, p. 52):

[...] em pensar soluções inovadoras que diversifiquem os currículos com ações integradoras, a partir do eixo trabalho, ciência, tecnologia e cultura, [...] com o objetivo de auxiliar na aprendizagem e colocar os alunos do ensino médio em contato com as tecnologias de uma forma que os desafie a mobilizar os inúmeros recursos e conhecimentos para as atividades que serão realizadas.

O projeto foi implantado em 2013 e faz parte do Programa Ensino Médio Inovador. De acordo com o Programa de Redesenho Curricular da escola, a oficina faz parte do macrocampo Iniciação Científica e Pesquisa, como atividade integradora das disciplinas Matemática, Física e Química. Fa-

zendo parte do ProEMI, a oficina não pode receber recursos provenientes do programa, devido a uma restrição do FNDE que bloqueou a conta bancária da unidade escolar por inadimplência referente à prestação de contas em exercícios anteriores<sup>6</sup>.

A oficina de Robótica Educacional ocorre entre uma e duas vezes por semana no laboratório de informática da escola, com a participação de, em média, quinze alunos. Não existe um processo de seleção para participar da oficina, nem são indicados alunos de turmas específicas. No início do ano letivo, o projeto é apresentado aos alunos e, aqueles que demonstrarem interesse, passam a frequentar as aulas.

### 3.2.1 Motivação

O projeto de robótica educacional apresenta diversos aspectos relacionados à motivação. O processo de ensino-aprendizagem é um deles. Afinal, sua preocupação não se concentra em transmitir os conteúdos, mas, criar uma situação favoreça a relação dos conteúdos com os interesses do aluno. Nas palavras do professor Flávio Gilberto, fica claro esta relação 'aqui ele [o aluno] está vendo, na prática, como a gente usa mesmo, pra desenvolver uma tecnologia, pra desenvolver um artefato, pra desenvolver um projeto, uma experiência' (ARAÚJO, 2015, MP3 PLAYER).

O método de ensino-aprendizagem não é o único fator estimulante e o motivador que caracteriza a oficina. Além de fazer parte do Programa Ensino Médio Inovador, o projeto de robótica educacional também integra o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Mé-

6. O FNDE instituiu o bloqueio à conta bancária do Comitê Comunitário do Colégio Estadual Francisco Rosa Santos no ano de 2012, devido a divergências na prestação de contas de recursos feita pela gestão escolar no período de 2010-2011. Como o projeto de robótica educacional foi desenvolvido no início de 2013 e só a partir deste período passa a fazer parte do PRC da escola, não pode fazer uso dos recursos destinados pelo ProEMI. Os motivos específicos do bloqueio não puderam ser identificados porque o professor Flávio Gilberto ainda não pertencia ao quadro pedagógico da escola no período do bloqueio e não soube responder qual o motivo.

dio (PIBIC Jr)<sup>7</sup>, atualmente, com a contemplação de quatro bolsas. Para a seleção de bolsistas, o professor Flávio Gilberto busca fazer uma seleção, indicando alunos de acordo com o histórico escolar do ano anterior. O comportamento e a participação dos alunos em outras disciplinas são avaliados pelo professor:

Todos eles entendem isso... A seleção das bolsas sempre vai ser pela nota que eles têm, pelo desempenho que eles têm. E outra coisa, o aluno que participa, ele tem que fazer o possível, se ele tiver algum problema com alguma disciplina ou ausência de sala de aula, se ele for da robótica, ele, pelo menos comigo, a gente trabalha com ele, pra ele acabar com esse tipo de comportamento. Porque, por vários motivos, eu não gosto que o aluno tenha esse comportamento (ARAÚJO, 2015, MP3 PLAYER).

Assim, o professor utiliza a motivação intrínseca e extrínseca para potencializar prática pedagógica. Na motivação intrínseca, está presente a metodologia de ensino-aprendizagem, de aspecto integrador e construtivo. Já a concessão de bolsas PIBIC Jr é uma motivação extrínseca, pois estimula o aluno a melhorar o desempenho de suas notas em busca de uma contemplação.

Para que a inovação ocorra com sucesso, a motivação deve estar presente nos diversos níveis do processo. O professor e não apenas os alunos devem ser estimulados. No caso do professor Flávio Gilberto, a motivação já existia de maneira intrínseca: a robótica é um hobby desde a adolescência.

Ao considerar que o objetivo da pesquisa é analisar a contribuição do ProEMI para o desempenho da Oficina de Robótica Educacional, procurou-se identificar se o programa também assumiu um caráter motivador, assim como a concessão

**7. O PIBIC Jr é um programa de concessão de bolsas para a formação de recursos humanos no campo da pesquisa científica e tecnológica entre alunos do Ensino Médio. O programa é desenvolvido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, em Sergipe, conta com a parceria da Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC). Atualmente, o valor da bolsa equivale a R\$100,00.**

de bolsas CNPq/PIBIC Jr. Para o professor, apesar de constar no PRC da escola, o ProEMI não estimula as oficinas por dois fatores.

O primeiro fator corresponde a não participação da gestão escolar ou da SEED na construção do projeto. Conforme o professor, não houve não colaboração, participação ou mesmo estímulo para o desenvolvimento do seu projeto ou de qualquer outro que ele tem conhecimento.

Lamentavelmente, nunca houve, nem sequer assim, na semana que é de reunião pedagógica, partindo da própria escola, alguma forma de motivar os professores a incluírem, além do seu plano [...] Do seu [...] Do seu plano de ensino [...] Da sua disciplina [...] Algum projeto. Os projetos só apareciam na escola como uma espécie de ficar no dia de sábado letivo [...] De gincana, pra fins de carga horária mesmo! (ARAÚJO, 2015, MP3 PLAYER).

O segundo fator está relacionado à falta de recursos materiais ou financeiros. Como a escola não recebeu, desde o início da oficina de robótica, recursos do ProEMI ou de qualquer outro programa federal, o professor acaba arcando com todas as despesas provenientes do projeto, a exemplo de peças para a montagem dos robôs, viagens de alunos para a apresentação em eventos estaduais e nacionais, material para a apresentação de trabalhos.

Até mesmo o acesso à internet esteve comprometido. Durante os mais de dois anos de realização do projeto, o laboratório não possuía acesso à internet<sup>8</sup>. Para que os alunos adquirissem as informações sobre programação dos dispositivos robóticos, o professor salvava páginas off-line ou preparava apostilas. Para Flávio, isso se tornou um grande impasse, pois, diminuía no aluno o estímulo à pesquisa<sup>9</sup>.

**8. O projeto foi iniciado no primeiro semestre letivo de 2013, mas somente em julho de 2015 os computadores do laboratório de informática da escola passaram a ter acesso à internet.**

**9. Durante a pesquisa, percebeu-se que algumas dificuldades enfrentadas pelo professor Flávio Gilberto estavam sendo superadas, graças a atual gestão escolar. A diretora Shirley da Anunciação Cruz, assim que conheceu o projeto,**

### 3.2.2 Tecnologia centrada no aluno

Para desenvolver a oficina de robótica, Flávio Gilberto utiliza o software livre Arduíno (<https://www.arduino.cc/>), uma plataforma que foi construída para promover a interação entre o ambiente e o computador e que consiste em uma placa de circuitos com entradas e saídas para um micro controlador AVR, um ambiente de desenvolvimento e o bootloader que já vem gravado no microcontrolador (CAVALCANTE ET AL., 2011, p. 4503-4502)

Esta plataforma vem sendo bastante utilizada por possuir vantagens distintas em relação a outras plataformas:

- Pode ser utilizado em diversos sistemas operacionais (Microsoft Windows, Macintosh, Linux);
- É um hardware e um software de fonte aberta, não é necessário pagar direitos aos criadores;
- Pode ser programado por meio de conexão USB;
- Apresenta baixo custo e possui uma comunidade ativa de usuário, o que permite uma colaboração na aprendizagem.

As características acima são fundamentais para o uso da plataforma Arduíno na oficina de robótica. O professor utiliza o laboratório de informática da escola, onde os computadores possuem sistema operacional Linux, mas também, disponibiliza seu notebook pessoal, que funciona com sistema Windows. A conexão USB facilita, pois, a programação e operacionalização dos dispositivos robóticos, muitas vezes, são feitas a partir dos smartphones dos alunos. Por último, o fato de ser fonte aberta e apresentar baixo custo, torna a plataforma acessível, visto que é o professor quem financia todos os gastos gerados pela oficina.

**passou a incentivar o professor e os alunos. Ela possibilitou a inclusão das horas trabalhadas na oficina de robótica à carga horária do professor, que antes trabalhava voluntariamente, como também, sensibilizou a comunidade escolar na aquisição de recursos financeiros para que os alunos participantes da oficina pudessem viajar e representar a escola e Sergipe na Olimpíada Brasileira de Robótica, em 2014, que ocorreu na Universidade de São Paulo (USP).**

O Arduíno permite construir um dispositivo robótico independente das limitações existentes. Pode-se dizer que não existem limitações para se programar um robô por meio do Arduíno. O que denota sua arquitetura modular. A capacidade de reprogramação estimula o aluno a produzir dispositivos de acordo com seu interesse, seu gosto pessoal. O aluno também pode reprogramá-lo, ou seja, mudar todas as características programadas no dispositivo.

A partir do hardware e software Arduíno é possível o aluno criar um detector de movimento, um detector de chama, controlar sistema hidráulico e de iluminação por automação, desenvolver robôs, drones, monitorar temperatura e pressão. Enfim, a possibilidade de uso do Arduíno é imensa.

Mostrar ao aluno que é possível aprender por meio da pesquisa e da experiência. Aproximar a teoria da prática é o grande desafio e, ao mesmo tempo, o maior resultado da Oficina de Robótica Educacional.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desafio de refletir sobre a contribuição do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) para o desenvolvimento de práticas pedagógicas no ambiente escolar permitiu traçar um retrospecto da implantação do programa em Sergipe. O ProEMI foi instituído em 2009, sendo implantado, inicialmente, em dezessete escolas. Três anos depois, sete novas escolas são agregadas ao programa.

Como parte integrante de um conjunto de políticas públicas de reforma educacional para o Ensino Médio, o ProEMI não vem alcançando seus objetivos. Três fatores foram identificados como os responsáveis por esta realidade: as escolas não têm estrutura física para receber um programa de educação integral; equipe gestora e o quadro docente não receberam capacitação sobre o programa; e a SEED não vem realizando estratégias de monitoramento e avaliação necessárias para a efetividade de uma política pública.

Mesmo com todos os pontos de dificuldade para alcançar o objetivo de estimular a inovação no ambiente escolar, a pesquisa identificou uma

prática pedagógica inovadora no Colégio Estadual Secretário Francisco Rosa Santos. A Oficina de Robótica Educacional foi analisada de acordo com os seguintes pressupostos: a motivação estimula a inovação e a tecnologia está centrada no aluno.

A motivação é utilizada de maneira intrínseca e extrínseca para os alunos, mas apenas de maneira intrínseca para o professor. Para os alunos, a motivação intrínseca é adquirida por meio do processo de ensino-aprendizagem que possibilita transformar o conteúdo visto em sala de aula em algo concreto e relacionado à prática social. A motivação também é extrínseca, pois estimula o aluno a se dedicar, não apenas à oficina, mas, a todas as disciplinas, a fim de concorrer a uma bolsa de iniciação científica CNPq/PIBC Jr.

Quanto ao professor, a motivação é apenas intrínseca, partindo do princípio de que a robótica é um hobby mantido desde a adolescência. A motivação extrínseca poderia vir da contribuição do ProEMI, por meio de recursos materiais e financeiros para o desenvolvimento da oficina. Ou por meio do reconhecimento do trabalho pela entidade gestora.

Por fim, vemos que, de acordo com Christensen (2009), a Oficina de Robótica Educacional está no segundo estágio da inovação. Isso graças à plataforma de hardware e software livre utilizada, o Arduíno. Esta plataforma apresenta características que possibilitam customizar o aprendizado de acordo com o interesse de cada aluno.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F.G.B.S. Oficina de Robótica Educacional: auxiliando na aprendizagem de conceitos teóricos. **Ensino médio em debate**: relatos de experiências do Programa Ensino Médio Inovador em Sergipe, v.2, n.1, Aracaju: SEED, julho a dezembro de 2013. p.50-55.
- ARAÚJO, F.G.B.S. **Programa Ensino Médio Inovador e a Oficina de Robótica Educacional**: depoimento. [10 de agosto de 2015]. Aracaju: Mp3 player. Entrevista concedida a Carla da Conceição Andrade.
- ARDUINO. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 20 set. 2015.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf](http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2014.
- BRASIL. **Emenda Constitucional n. 59**, de 11 de novembro de 2009. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm)>. Acesso em: 20 out. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Ensino Médio Inovador - Documento Orientador**. Brasília: Ministério da Educação, 2014. Disponível em: <[http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/doc\\_orientador\\_proemi\\_2014.pdf](http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/doc_orientador_proemi_2014.pdf)> Acesso em: 20 out. 2014.
- CARBONELL, J. **A aventura de inovar**: a mudança na escola. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis, W. **Inovação na sala de aula**: como a inovação da ruptura muda a forma de aprender. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- SCHNECKENBERG, Marisa. **A relação entre política pública de reforma educacional e a gestão do cotidiano escolar**. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1096/997>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

SOUZA, Celina. **Políticas Públicas**: uma revisão da literatura. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/soc/n16/a03n16>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

VILAR, Alcino Matos. **Inovação e mudança na reforma educativa**. Rio Tinto: ASA, 1993.

---

Recebido em: 22 de março de 2016

Avaliado em: 23 de março de 2016

Aceito em: 29 de março de 2016

---