

ROBÓTICA PEDAGÓGICA NA AMAZÔNIA - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E CONECTIVIDADE NA EDUCAÇÃO 4.0

David Gentil de Oliveira ¹

Wellington da Silva Fonseca ²

Flavia de Cassia Martins Ribeiro ³

Marcia Cristina Palheta Albuquerque ⁴

Resumo: *No atual período em que vivemos, tecnologia e ciência caminham lado a lado e estão profundamente ligadas ao nosso cotidiano. A Educação 4.0 já é uma realidade na escola pública no nordeste paraense, em plena Amazônia. Esse relato de Experiência vem demonstrar o Projeto Robótica Pedagógica aplicado na Escola Major Cornélio Peixoto, e como pode ser uma ferramenta metodológica para o ensino de ciências junto as teorias de Aprendizagem Significativa de David Ausubel, Teoria do Construcionismo e a Teoria do Conectivismo George Siemens e Stephen. Além demonstrar o uso do Arduíno e do Ardublockly como instrumentos da teoria aprender fazendo. Pois a escola enquanto instituição social, por sua vez, tem um papel importante a desempenhar, não somente de adquirir conhecimentos científicos e técnicos, mas também incentivar a busca pela aplicabilidade do que foi exercido em sala de aula. Para consolidar a pesquisa foram estabelecidos questionários qualitativos e relatos de professores em relação a efetividade do Ensino usando a Robótica Pedagógica para o Ensino de Ciências nos Anos finais do ensino Fundamental.*

Palavras-chave: *Robótica Pedagógica. Ensino de Ciências, Ardublocky, Arduíno, Anos Finais.*

1 - INTRODUÇÃO

A robótica está inserida no nosso dia a dia, sendo ela uma das principais fontes de desenvolvimento da sociedade moderna, chamada indústria 4.0; segundo Mazzaferro (2018) os equipamentos começam a ter “inteligência”, com isso temos fontes inteligentes, uso extensivo de robótica, sistemas confiáveis de processamento e armazenamento de dados, tudo isso integrado visando a qualidade de vida. Sendo assim, a educação não poderia ficar de fora, temos então a Educação 4.0, conforme Débora Garofalo da Revista Nova Escola (2018), o termo Educação 4.0 está ligado à revolução tecnológica, a educação por meio que inclui linguagem computacional, o uso de inteligência artificial, Internet das coisas (IoT) e contempla o aprender fazendo.

Logo a utilização da robótica como recurso pedagógico, tem sido a opção de muitas escolas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Mas afinal, o que é robótica? César e Bonilla (2007) definem a robótica como uma ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com ou sem intervenção dos humanos, sendo uma área interdisciplinar, que

¹ Mestrando no PPGDOC - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal - PA, profdauidgentil@hotmail.com;

² Professor Doutor em Engenharia Elétrica da Universidade Federal - PA, fonseca.ufpa@gmail.com;

³ Aluna de Engenharia Biomédica da Universidade Federal - PA, flaviaribeiro173@gmail.com;

⁴ Mestrando no PPGDOC - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal - PA, mcpalheta@yahoo.com.br;

envolve conhecimentos em eletrônica, computação, mecânica, física, matemática, ciência, entre outras áreas; confirmado por Oliveira & Fonseca (2018), que afirmam que a robótica é um campo de interesse para ser estudada no âmbito educacional.

Os trabalhos experimentais nas escolas de educação básica têm sido influenciados há mais de um século, comprovados por meio de pesquisas na educação que demonstravam o grande potencial que tais práticas tinham no contexto ensino-aprendizagem. O objetivo era melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, visto que os alunos compreendiam o conteúdo, mas não conseguiam aplicá-los (PAGEL; CAMPOS; BATITUCCI, 2015). Dessa forma, fornecer ao aluno diferentes formas de abordagem do conteúdo, ou seja, os discentes vivenciam um maior número de atividades possíveis, contribuindo assim para a compreensão do tema estudado (SANMARTÍ, 2002).

Dentro desse contexto, o projeto “Robótica Pedagógica como ferramenta de aprendizagem nas Escolas públicas e Privadas” que faz parte do Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará (UFPA), têm incentivado o uso da robótica dentro da rede municipal de Ensino de Santo Antônio do Tauá no Pará, nordeste paraense, em plena Amazônia, usando atividades práticas com base nos conceitos aprendidos durante as aulas diárias. Neste artigo apresentam-se dados relativos à Escola E.M.E.F. MAJOR CORNELIO PEIXOTO, INEP: 15047903, Localização Urbana, tendo em sua matrícula inicial para o ano de 2019, 1039 alunos, dados via Censo Escolar - INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação. Além disso, o projeto está proporcionando a criação de um E-book (Produto Educacional), que visa introduzir o ensino de programação via blocos, ardublockly, facilitando desta forma a construção de projetos robóticos.

Todo este trabalho dentro do ambiente escolar visa também certificar as teorias do Construcionismo – Seymour Papert, Aprendizagem Significativa David Ausubel e a do Conectivismo George Siemens e Stephen,

Pois tal pesquisa visa mostrar que desta forma, os alunos tornam-se protagonista de seus conhecimentos, podendo superar os obstáculos do dia a dia aprendido em sala de aula.

2 - METODOLOGIA

A tecnologia e os instrumentos tecnológicos estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. Assim sendo, é inegável que o computador é uma importante ferramenta cognitiva, isto é, permite ao estudante desenvolver habilidades, interiorizar conhecimentos e organizá-los de modo a construir uma interpretação do mundo que o cerca (SILVEIRA, 2012). Dentro desse contexto, nosso primeiro passo é ensinar os discentes que têm dificuldade no uso do

computador, passando os conhecimentos básicos e necessários para que eles possam fazer uso dessa importante ferramenta.

A partir destes conhecimentos, iniciamos aulas básicas de eletrônica e lógicas de programação na Escola Major Cornélio Peixoto no município de Santo Antônio do Tauá, a 56 Km da capital do Estado do Pará. O objetivo é que os alunos possam construir seus projetos e programá-los de acordo com o que é desejado.

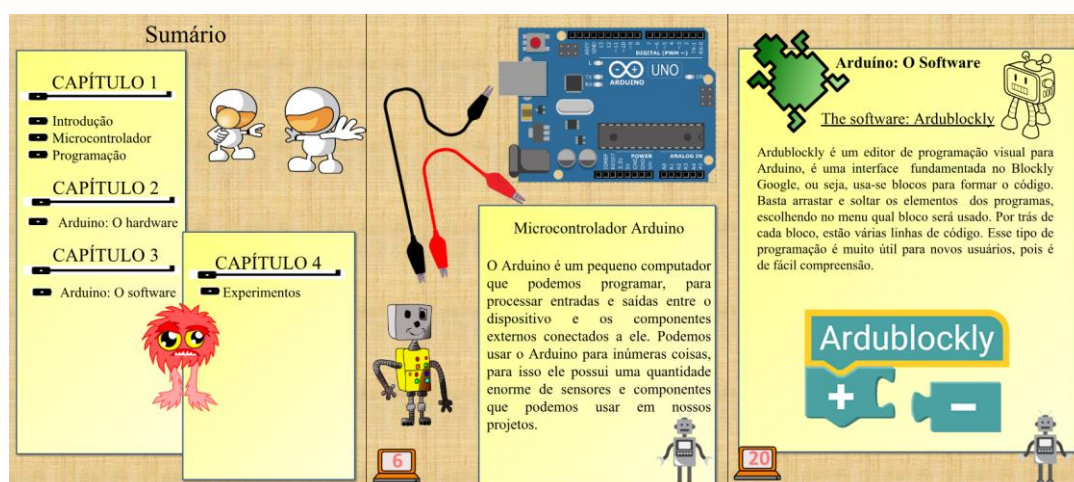
As atividades acontecem 2 vezes na semana e com média de 30 alunos por turma, totalizando cerca de 8 horas semanais. No ano de 2018, o projeto atendeu em torno de 150 alunos diretamente, por meio de atividades realizadas na escola citada anteriormente, e outros 450 alunos, por meio de palestras, encontros e formações.

2.1 - Livro

Conforme o andamento das atividades da Robótica Pedagógica observou-se a necessidade, de guia para os alunos, foi então que um dos autores deste artigo propôs encartes de atividades, onde consta a atividade a ser realizada, além demonstrar alguns passos de programação via blocos.

Com isso o projeto tem permitido a produção de um produto educacional (E-book/livro), do qual faz parte da dissertação de mestrado de um dos autores, o livro ilustra os conhecimentos de microcontroladores, o que é programação, a utilização do Arduino e a plataforma de programação em blocos, Ardublockly (Figura 1).

Fig. 1 - Páginas do Livro Ensinando Robótica.

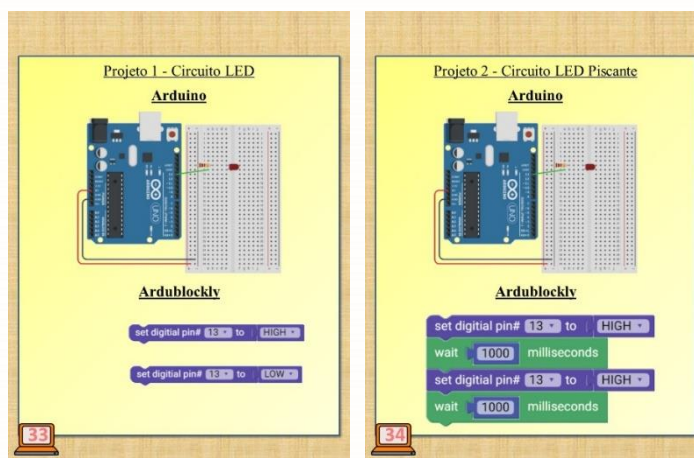


Fonte: Próprio autor.

O livro permitiu uma interação mais próxima com a atividade realizada (figura 2), pois os participantes buscam fazer de forma independente, pois observa-se que muitas dessas

atividades se têm a competitividade entre os participantes, porém o projeto visa a participação conjunta de todos os envolvidos.

Fig. 2 - Páginas do Livro Ensinando Robótica.

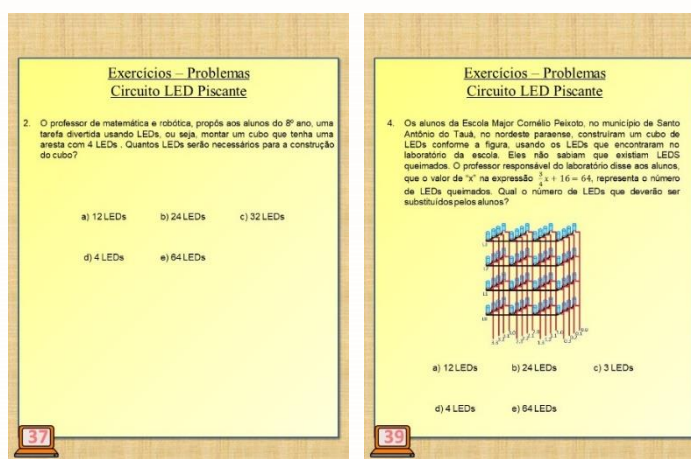


Fonte: Próprio autor.

Conhecendo todos esses conceitos, os alunos são capazes de iniciar projetos básicos por meio do Arduino, fortalecendo a teoria Construcionista que considera a tecnologia como uma ferramenta para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento do aluno (ALMEIDA, 2000).

O E-book também proporcionar a interdisciplinaridade, pois fortalece o ensino de Matemática, Inglês, Ciências e Robótica, como observa-se na figura 3.

Fig. 3 - Páginas do Livro Ensinando Robótica.



Fonte: Próprio autor.

O livro também faz um feedback com as aulas que são ministradas durante o ano letivo, mostrando aos participantes que o conhecimento está em todas as áreas, fortalecendo mais ainda o papel educacional da escola.

Vale ressaltar, que o E-book vive em mudança, por ser uma ferramenta de ensino-aprendizagem, os professores e os próprios alunos fazem suas alterações, pois a existência dele nasceu de um pedido dos próprios participantes do projeto.

Diante desse aspecto interativo, fortalece a aprendizagem, pois só vai ter um sentido, um significado se ela estiver se apoiando em um conhecimento pré-existente do educando, essa nova informação, não pode surgir desligado do nada, se não tivesse nenhuma uma referência, pois dessa forma ela não vai ter uma relevância e por isso o aluno não consegue encontrar realizar uma conexão com o cognitivo, logo aprendizagem não vai acontecer, ou seja, aprendizagem Significativa Davis Ausubel.

2.2 - Atividades realizadas dentro da escola

As atividades (oficinas) são realizadas dentro da escola, onde são ensinados conceitos básicos de eletrônica, como por exemplo leitura de resistores e capacitores, código de cores, lógicas de programação e contextualização com as disciplinas regulares. Além disso, os alunos são motivados a utilizar ferramentas como multímetro como podemos observar na Figura 2, ou seja, fazer aprendendo, consolidando os conceitos científicos, dentre eles o previsto no currículo do 9º ano do ensino fundamental, Física, Energia.

Fig. 3 - Aluno familiarizando-se com as ferramentas utilizadas em áreas técnicas.



Fonte: Próprio autor.

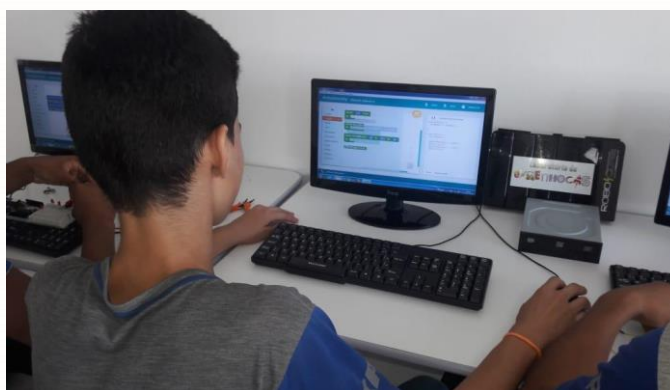
Na Figura 3 a seguir, o aluno está usando o Ardublockly, que é um software que utiliza programação em blocos.

O Ardublockly fornece uma gama de blocos gráficos, que podem ser utilizados para a criação de programas simples ou complexos na plataforma Arduino/Genuíno. Os testes realizados demonstram como estruturas básicas de uma linguagem de programação textual podem ser apresentadas de forma mais simples e atrativa. Além disso, a interatividade da ferramenta apresenta um grande potencial para consolidação

dos conceitos relacionados à lógica de programação para alunos iniciantes. (POUNDER, 2018)

O Ardublockly é de fácil aprendizagem e os discentes podem criar seus programas, pois além da ludicidade subjetiva, observa-se que têm uma interface bem prática, propiciando maior agilidade e facilidade na programação. Terminado a programação, o aluno a envia para o IDE do Arduino e assim testa os projetos construídos.

Figura 4 - Aluno aprendendo programação no Ardublockly.



Fonte: Próprio autor.

Neste ponto destacamos o conectivismo, que é uma tendência pedagógica emergente ela foi criada pelos canadenses George Siemens e Downes, eles acreditam que as pessoas aprendem por conexões seja através do contato social da tecnologia ou de alguma base de dados. Segundo George Siemens, “Nossa capacidade de aprender o que precisamos para amanhã é mais importante do que aquilo que conhecemos hoje”.

Essa teoria de Aprendizagem emergente surgiu em 2006, o conectivismo, é proposta na era digital criado por Siemens e Downes. O conectivismo se baseia na premissa de que, o conhecimento existe no mundo, ao contrário das teorias de aprendizagem que afirma que o conhecimento simplesmente existe na cabeça do indivíduo; tanto Siemens como Downes se tornaram um dos pioneiros no mundo sobre o ensino a distância aberto, eles apresentaram conceito de conectivismo por meio de publicações de artigos e capítulos de livro, segundo Siemens a tecnologia reorganizou o modo como vivemos, comunicamos e como aprendemos.

2.3 - Feira de Ciência

Além das atividades citadas anteriormente, é promovida uma Feira de Ciência na cidade de Santo Antônio de Tauá todos os anos, que têm como objetivo levar projetos da UFPA para que os alunos tenham contato com o que está sendo desenvolvido nos laboratórios da Universidade, realizando desta forma o intercâmbio entre as escolas de ensino fundamental,

ensino médio e o ensino superior (Figura 5a e 5b), todas as imagens possuem o termo de livre consentimento e uso de imagens.

Fig. 5a - Palestras



Fonte: Próprio autor.

5b – Exposição na praça 2018



Fonte: Próprio autor.

Além da exposição na Praça, são promovidas palestras, oficinas e debates, visando a integração da universidade junto à comunidade, figuras 5a e 5b.

Fig. 6a – Oficina de Robótica



Fonte: Próprio autor.

Fig. 6b – Exposição na Praça 2019



Fonte: Próprio autor.

Nesta atividade, observa-se um grande interesse dos alunos, pelo ensino de ciências, vemos o encantamento das crianças, dos jovens e até os adultos quando interagem com a robótica pedagógica.

Muitas pessoas acreditam que a robótica é brincar com as pecinhas de Lego, conectar uma pecinha a outra, construir um castelo, um carrinho, na verdade robótica é muito mais do que isso, ela apresenta cinco pontos que podemos destacar, o espírito de colaboração ou espírito de integração, desenvolvimento do raciocínio lógico, vivência da Teoria na prática, competições e torneios e criatividade.

O espírito de colaboração ou espírito de integração na robótica proporcionam os discentes trabalhos em equipe, fazendo que cada membro aprenda a ouvir o outro, respeitando

a vez do outro, a ideia do outro, realizando desta forma o compartilhamento de ideias, com a finalidade de solucionar um problema dentro da robótica.

O segundo ponto, é justamente o desenvolvimento do raciocínio lógico, os discentes estão o tempo todo lidando com problemas, seja uma peça que as vezes não tá bem encaixada com outra, uma conexão, a programação do robô, de uma forma ou de outra eles estão sempre interagindo entre si para poder solucionar os problemas que aparecem.

A robótica pedagógica, terceiro ponto, beneficia o aluno a vivenciar na prática os conteúdos que ele vê em sala de aula, tais como o funcionamento de um coração, pode se criar um pulmão e ver o funcionamento do diafragma das costelas, tudo isso relacionando com as disciplinas regulares, tais como matemática, inglês, ciências, geografia e etc.

No quarto ponto, os alunos de robótica são motivados em participar de competições e torneios no Brasil ou até mesmo no exterior, sendo que nesses torneios exigem um trabalho científico, ou seja, uma pesquisa científica dentro das normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, coisas que talvez eles iriam trabalhar só quando tivesse na faculdade.

No quinto e último ponto, o destaque é a criatividade, habilidade criativa de organização, de concentração, durante as montagens dos protótipos, na hora da programação, na organização dos equipamentos, tudo com finalidade de estimular essas habilidades que são tão importantes para o nosso dia a dia.

3 – RESULTADOS

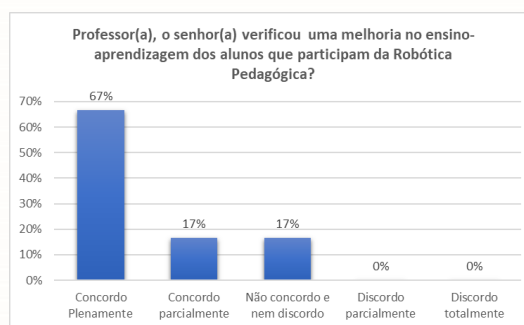
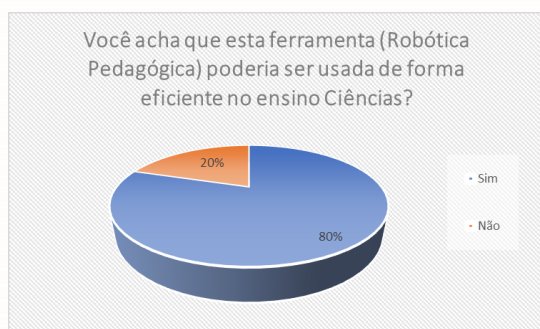
3.1 – Questionários aos Professores de Ciências

Por meio ainda de uma análise qualitativa junto professores de Ciências da escola Major Cornélio, no mês de maio, 80% dos professores afirmaram que a Robótica Pedagógica poderia ser uma forma eficiente no Ensino de Ciências (Figura 7a), em relação ao ensino aprendizagem 67% (Figura 7b) concordaram que os alunos que participam da robótica pedagógica tiveram um rendimento melhor, fortalecendo desse modo a Educação 4.0, pois os alunos que participam do Projeto apresentam um desempenho bem melhor do que os que não participam.

Figura 7 – Gráficos

7a – Questionário Professor

7b – Questionário Professor



Fonte: Próprio autor.

3.2 – Entrevista à professores que não fosse de Ciências

Foi realizado uma entrevista no mês maio de 2019, com dois Professores que trabalham na escola onde está sendo realizado o projeto. O objetivo da entrevista foi questionar os professores a respeito de como o projeto contribuiu para o rendimento dos alunos. Foram entrevistados dois Professores, a quem atribuímos os nomes de Professor 1 e Professor 2. O Professor 1 ministra a disciplina de matemática. Quando questionado, ele respondeu:

“Observo que o projeto robótica pedagógica aproxima mais o aluno para o ensino da matemática, pois por várias vezes os alunos vieram ao meu encontro, e solicitaram ajuda, principalmente na parte de ângulos, pois naquele momento eles tinham uma tarefa que necessitava desse conhecimento. Todo projeto é bem-vindo, no entanto verifico uma falta de interesse na gestão pública”. (Professor 1)

O Professor 2 que ministra a disciplina de inglês, quando questionado, respondeu:

“Os alunos ficaram muito interessados em palavras específicas, tais como: time, loops, logic, math, functions, entre outras. Isso me ajudou muito como professor de inglês, pois comecei a realizar tarefas de pesquisas na biblioteca com esses alunos, pois assim fortaleceria o interesse pela língua inglesa. Fiz uma proposta ao Professor David em estar ajudando o mesmo em questões que envolvam a língua inglesa no projeto”. (Professor 2)

As análises realizadas durante a produção do artigo nos mostraram como o projeto tem sido importante na vida não só dos alunos, mas também dos Professores. É importante prosseguir com o projeto, de forma que possamos contribuir cada vez mais no ensino desses alunos.

3.3 – O olhar do aluno para a robótica e o ensino de Ciências

Os alunos foram submetidos a questionários que visavam encontrar parâmetros de verificação no sentido de compreensão do ensino de ciências por meio das atividades de robótica, e que antes do contato com a robótica mais de 50% alunos, classificavam as aulas de

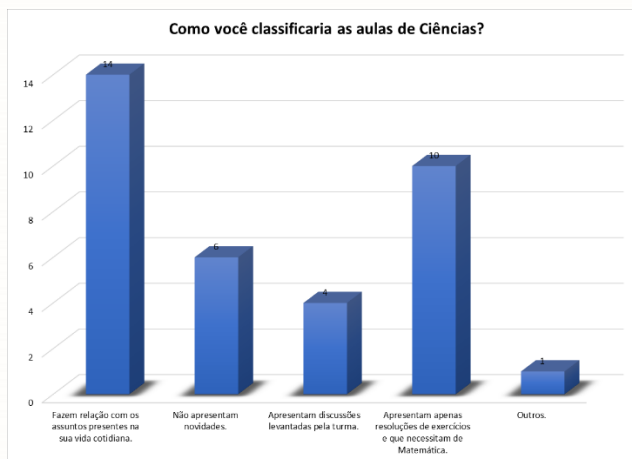
(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

ciências monótonas, sem novidades, apresentavam apenas problemas de matemática sem contextualização, conforme detalhamento na figura 8.

Figura 8 – Visão Aulas de Ciências



Fonte: o Autor

No entanto, após atividade e participações verificou-se uma motivação maior para o ensino de ciências, além de contribuições significativa nas atividades, fortalecendo mais uma vez os aspectos da aprendizagem significativa de David Ausubel, a teoria do Construcionismo de Seymour Papert e a Teoria do Conectivismo de George Siemens e Stephen.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pesquisador destaca neste ponto do trabalho a importância das metodologias ativas para que o ensino do século XXI seja efetivo e transforme os indivíduos em idade escolar em cidadãos que contribuem de forma ativa para a sociedade. “A metodologia ativa é diferente de tudo que aprendemos na forma tradicional de ensino.” (SAGAH, 2018)

Diferente da metodologia tradicional onde o professor é o protagonista, e propõe aulas expositivas onde o aluno tem papel passivo, na metodologia ativa o papel se inverte.

É um processo que tem como característica mais importante colocar o aluno como responsável por sua própria aprendizagem e faz com que ele esteja comprometido com este objetivo. As aulas são colaborativas e trazem discussões para os encontros com o professor. O aluno é visto como autônomo e o professor age como mediador, não como protagonista da sala de aula. (SAGAH, 2018)

A metodologia incentiva o aluno a fazer e pensar no que está realizando, o que torna a absorção do conteúdo ainda mais eficiente, pois quando faz o cérebro registra os detalhes que o aluno se lembrara mais tarde com facilidade quando em uma situação em que for testado.

O principal objetivo deste modelo de ensino é incentivar os alunos para que aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais. A proposta é que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo responsável pela construção de conhecimento.

A aprendizagem baseada em problemas, project based learning (PBL), tem como propósito fazer com que os estudantes aprendam através da resolução colaborativa de desafios. Ao explorar soluções dentro de um contexto específico de aprendizado, que pode utilizar a tecnologia e/ou outros recursos, essa metodologia incentiva a habilidade de investigar, refletir e criar perante a uma situação (GAROFALO, 2018). O professor atua como mediador da aprendizagem, provocando e instigando o aluno a buscar as resoluções por si só. O docente tem o papel de intermediar nos trabalhos e projetos e oferecer retorno para a reflexão sobre os caminhos tomados para a construção do conhecimento, estimulando a crítica e reflexão dos jovens (GAROFALO, 2018).

A aprendizagem baseada em projetos (que também é fundamentada na Aprendizagem baseada em Problemas) exige que os alunos coloquem a mão na massa ao propor que os alunos investiguem como chegar à resolução. Um bom exemplo disso é o movimento maker, “faça você mesmo”, que propôs nos últimos anos o resgate da aprendizagem mão na massa, trazendo o conceito “aprendendo a fazer” (GAROFALO, 2018).

A aprendizagem entre times, team based learning (TBL), tem por finalidade a formação de equipes dentro da turma, através do aprendizado que privilegia o fazer em conjunto para compartilhar ideias (GAROFALO, 2018).

O professor pode trabalhar essa aprendizagem através de um estudo de caso ou projeto, para que os alunos resolvam os desafios de forma colaborativa. Dessa forma, eles aprendem uns com os outros, empenhando-se para formar o pensamento crítico, que é construído por meio de discussões e reflexões entre os grupos.

A sala de aula invertida, flipped classroom, pode ser considerada um apoio para trabalhar com as metodologias ativas, que tem como objetivo substituir a maioria das aulas expositivas por extensões da sala de aula em outros ambientes, como em casa, no transporte (GAROFALO, 2018).

A autora GAROFALO (2018) ainda destaca que: “É importante investir em conteúdos atrativos e interativos, sendo essencial ter esse olhar para aprimorar os procedimentos utilizados para envolver os alunos na aprendizagem.”

Os benefícios para o uso desta metodologia são os mais variados, e estão descritos no quadro abaixo:

Figura 8. Garofalo 2018



Fonte: o Autor

A autora França (2018) destaca que:

Fazer uso da tecnologia na educação já é uma necessidade inadiável, reconhecida por todo profissional do ensino que anda atualizado com as últimas tendências na área. Dito isso, no entanto, é preciso se dar conta de que a forma com que esse recurso deve ser empregado em sala de aula nem sempre é clara. Se a intenção é que o emprego da tecnologia na educação não seja um fim em si mesmo, isto é, que os recursos sejam usados para trazer melhorias efetivas para a escola, será preciso realizar algumas mudanças na dinâmica das aulas.

É preciso que todos os envolvidos no processo educativo se engajem na proposta de inserir a tecnologia na educação para que a sua implementação seja efetiva:

“Contar com o apoio de professores e outros colaboradores no processo de adotar a tecnologia na escola é fundamental, afinal, são eles que irão lidar diretamente com a questão, por isso, quanto mais a favor da mudança estiverem, melhor” (França 2018).

Outro ponto importante para a escola que deseja realmente aproveitar os benefícios que a tecnologia pode oferecer no lugar de simplesmente adicioná-la à gama de recursos disponíveis nas salas de aula é pesquisar e entender as principais demandas dos alunos.

Dessa maneira, é possível empregar justamente os recursos de que eles precisam para melhorar seu desempenho, além de garantir que a medida terá efeito em sua motivação e engajamento. Para tal, é interessante procurar saber:

Que tipos de aparelhos tecnológicos os alunos mais usam fora da sala de aula; Quais são os programas e aplicativos mais usados por eles, tanto para atividades relacionadas

à escola quanto para seu próprio entretenimento; Qual é a familiaridade de cada um com os diferentes tipos de recursos disponíveis no mercado; De que tipo de informação ou conhecimento do uso da tecnologia os alunos mais podem precisar em suas futuras vidas profissionais; O que eles gostariam de aprender ou dominar quando o assunto é tecnologia. A partir daí os gestores da escola podem entender quais ferramentas e recursos terão mais utilidade e aceitação em sala de aula (*tablets, e-readers, smartphones*). Além disso, é possível criar atividades específicas relacionadas à tecnologia, como oficinas de edição de vídeo, aulas de informática, programação básica, etc. (França 2018)

Para Freire, Educação e tecnologias estão interligadas, sendo essa condição proposta como ferramenta de ensino. Essa interação digital e social permitiu uma maior interação entre os alunos e até mesmo com o Professor, juntos eles constroem conhecimentos que vão além da Robótica Pedagógica, assim como na Ciências, matemática e Inglês. Em seguida, fazendo uso dessa ferramenta como forma de ensino-aprendizagem, os alunos passaram a se interessar mais pelas aulas, tornaram-se mais participativos e produtivos, protagonistas do seu próprio conhecimento.

O projeto continua em andamento, assim como a produção do livro (E-book); ademais, têm incentivado muitos alunos a dedicarem-se mais às aulas a fim de ingressarem em cursos de nível superior, principalmente nas áreas de ciência e engenharia. Os alunos obtiveram conhecimentos em programação por blocos, eletrônica básica e sobre o microcontrolador Arduíno. Isso tudo permitiu que os alunos pudessem desenvolver pequenos projetos com o uso do Arduíno. Para planejamentos futuros, continuaremos com as aulas na escola, buscando formalizar o currículo da educação municipal para a Educação 4.0, fortalecendo o uso de tecnologias dentro do ambiente escolar, contribuindo assim para uma sociedade mais junta e incentivando-os a adentrar mais futuramente em cursos de graduação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Professor orientador por toda sua contribuição e principalmente por sempre incentivar projetos como esse. Agradecemos, a Universidade Federal do Pará, a Pró-reitora de Extensão (PROEX), por todo suporte dado, PPGDOC - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática e a Secretaria Municipal de Educação de Santo Antônio do Tauá, Escola Municipal Major Cornélio por ter aberto suas portas para que o projeto fosse realizado. Agradecemos também, ao Laboratório de Concepção e Análise de Dispositivos Eletromecânicos (LCADE) e aos nossos colegas de graduação que nos ajudaram na feira de ciência e na revisão bibliográfica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. **Informática e formação de professores**. Volume 1. Brasília: Editora Parma, 2000.
- CÉSAR, D. R.; BONILLA, M. H. S. Robótica Livre: Implementação de um Ambiente Dinâmico de Robótica Pedagógica com Soluções Tecnológicas Livres no Cet CEFET em Itabirito - Minas Gerais – Brasil. **Anais do Workshop de Informática na Escola**, v. 1, n. 1, 2007.
- DE OLIVEIRA, David Gentil; FONSECA, Wellington da Silva. Robótica Pedagógica, uma forma diferenciada para o ensino de Ciências na região Amazônica. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico - EDUCITEC**, v. 4, p. 278, 2018.
- ESCOLA, N. **Educação 4.0: o que devemos esperar**. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar> >. Acesso em: 1 jul. 2019.
- FRANÇA, Luisa. **TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: COMO GARANTIR MAIS MOTIVAÇÃO EM SALA DE AULA?**. Disponível em: <https://www.somospar.com.br/tecnologia-na-educacao-e-motivacao-em-sala/>. Acesso em: 19.06.2019.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª edição, São Paulo: Paz e terra, 2002.
- SAGAH. **METODOLOGIA ATIVA: O QUE É E QUAIS AS DIFERENÇAS COM O MÉTODO TRADICIONAL DE ENSINO**. Disponível em: <https://sagah.com.br/noticias/metodologia-ativa-sagah/>. Acesso em: 19.06.2019
- GAROFALO, Débora. Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado>. Acesso em: 19.06.2019.
- INEP Censo: banco de dados. Disponível em: <http://inep.gov.br/censo-escolar>. Acesso em: 06 mai. 2019.
- MAZZAFERRO, J. A. E. Indústria 4.0 e a Qualidade da Informação. **Soldagem & Inspeção**, v. 23, n. 1, p. 1–2, 1 mar. 2018.
- PAGEL, U. R.; CAMPOS, L. M.; BATITUCCI, M. DO C. P. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 14–25, 2015.
- POUNDER, L. **Introducing Ardublockly for Arduino**. Disponível em: < <https://www.electromaker.io/blog/article/introducing-ardublockly-for-arduino> >. Acesso em: 1 jul. 2019.
- SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.
- SILVEIRA, J. DE A. Themis Revista da ESMEC. **THEMIS: Revista da Esmec**, v. 10, n. 0, p. 119–138, 2012.