

ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO

Data de aceite: 01/04/2024

Luiz Claudio Ferreira de Souza

Mestre pelo Curso de Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade Estadual do Pará - UEPA

José Fernando Pereira Leal

Doutor pelo Curso de Física da Universidade Federal do Pará - UFPA

RESUMO: A robótica está contida em vários segmentos da sociedade, inclusive na educação, pois propicia aos estudantes várias reflexões críticas sobre a construção do conhecimento científico. Além disso, apresenta-se como recurso facilitador no processo de aprendizagem e, por conseguinte, contribui para a solução de problemas reais. Tem-se como objetivo geral elaborar um Guia Didático formado por oficinas temáticas com atividades teórico-práticas que use metodologias ativas para o ensino-aprendizagem dos conceitos científicos e tecnológicos nas modalidades Integrado e Subsequente das Escolas Estaduais de Ensino Técnico do Estado do Pará. O desenvolvimento dos aspectos teóricos metodológicos da pesquisa se fundamenta na Pesquisa-Ação, precedida de pesquisa de campo e levantamento bibliográfico específico da área. A base metodológica é norteada pelas discussões

de aportes teóricos de aprendizagem (Teoria de Aprendizagem Significativa) e aportes de aplicação do projeto (Metodologias Ativas e Robótica Educacional). Quanto ao *lôcus* da pesquisa, selecionou-se a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Deodoro de Mendonça”, em Belém-PA, tendo como participantes da pesquisa os estudantes vinculados ao Ensino Técnico. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas, de questionários abertos e fechados. Nessa direção, os dados foram tratados tendo como base a Análise de Conteúdo desses questionários, seguindo a técnica de Bardin, demonstrada por meio de quadros e esquemas representativos. Portanto, espera-se que a construção de um Guia Didático (Produto Educacional) contribua e incentive o uso de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de ciências e tecnologia para os ensinos técnico integrado e subsequente, bem como sua estratégia educativa consiga promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, tendo como consequência, o estímulo do pensamento científico e da aplicação de conteúdos multidisciplinares/experimentais em robótica para análises e proposições de soluções presentes no cotidiano dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias Ativas; Guia Didático; Robótica Educacional; Estratégia Educativa.

INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) é um documento normatizador das aprendizagens essenciais necessárias ao educando em todo o território brasileiro. As diretrizes pedagógicas da BNCC têm como foco o desenvolvimento de competências por meio da indicação clara do que os participantes devem “saber”, considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e, sobretudo, o que devem “saber fazer”, considerando a mobilização desses eixos para resolver as demandas do cotidiano, exercer a cidadania e vivenciar o mundo do trabalho (BNCC, 2018). Diante disso, quando se tem ações educacionais que, na sua criação, envolvem o desenvolvimento de habilidades específicas ligadas aos componentes curriculares para ser usados no contexto educacional, esses artefatos desenvolvidos com Arduino assumem o formato de objetos de aprendizagem (ROSÁRIO, 2020).

Para Miliszewska e Tan (2007), uma grande dificuldade encontrada pelos alunos é compreender diversos termos científicos e tecnológicos de forma abstrata, visto que não têm significado correlato na vida real do aluno, como, por exemplo, tem-se os tipos de dados, um endereçamento de memória, uma variável, estruturas de decisão, estruturas de repetição, dispositivos eletrônicos, conceitos de eletricidade, dentre outros conceitos necessários e que formam a base da programação de computadores e da eletrônica aplicada à Informática.

Nessa perspectiva, ações formativas significativas e a criação dos projetos robóticos ancorados na Ciência e Tecnologia ajudam na solução de problemas regionais no cenário tecnológico atual, a robótica se mostra um instrumento bastante eficaz no auxílio das práticas docentes, facilitando o entendimento de conceitos específicos e/ou mais gerais dos componentes curriculares da educação. (TREVELIN, PEREIRA e OLIVEIRA NETO, 2013).

Desta forma, é possível proporcionar ao educador e educando um recurso pedagógico auxiliar para suas aulas, de modo que conecte o conhecimento científico e o estudante para propor e solucionar problemas, deixando de ser um mero observador e repetidor de soluções (ZILIO, 2020).

Com o propósito de responder ao problema de pesquisa, o objetivo geral desta é elaborar um Guia Didático formado por oficinas temáticas com atividades teórico-práticas que use metodologias ativas para o ensino-aprendizagem dos conceitos de Robótica Educacional em aulas de Ciências no Ensino Técnico Integrado e Subsequente das Escolas de Ensino Técnico do Estado do Pará (EETEPAs). Já os objetivos específicos deste trabalho têm como foco: i) Apresentar aos estudantes do Ensino Técnico Integrado e Subsequente a estrutura de aulas baseadas em Metodologias Ativas e Robótica Educacional, destacando seu papel como protagonista do processo de ensino-aprendizagem; ii) Planejar as atividades teóricas e experimentais das oficinas temáticas baseadas na Robótica Educacional,

utilizando metodologias ativas para a proposição e o desenvolvimento de soluções de problemas contextualizados na região Amazônica; iii) Aplicar as oficinas temáticas sobre Robótica Educacional para estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Deodoro de Mendonça” (EETEPA); iv) Avaliar as possíveis contribuições que as oficinas temáticas aplicadas possibilitam para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Robótica Educacional nas disciplinas “Eletrônica Aplicada”, à “Programação de Computadores” e outras afins; v) Investigar as vantagens e desvantagens da inserção da Robótica Educacional em ambientes de Ensino Técnico Integrado e Subsequente, concernente ao estímulo do desenvolvimento do Pensamento Computacional e aplicação de conteúdos multidisciplinares por meio de construções de experimentos que analisam e propõem possíveis soluções para problemas reais da região Amazônica.

O fator motivador para a elaboração do Produto Educacional (PE), relaciona-se a inquietação do pesquisador no sentido de desenvolver formas de minimizar as dificuldades para os alunos, em decorrência da área da programação de computadores envolver o estudo de muitos conceitos científico e tecnológico, que muitas vezes são trabalhados pelo docente apenas na forma teórica, logo, a assimilação por parte do aluno nem sempre é satisfatória.

METODOLOGIA

Conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), esclarecem em sua abordagem cognitiva, toda aprendizagem deve estar alicerçada em conhecimentos anteriores do aluno para tornar-se significativa. Esses autores justificam que conceitos relevantes não existem nas estruturas cognitivas dos participantes em razão de terem sido aprendidas mecanicamente e rapidamente desaparecidas da sua memória. “Se tivéssemos que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diríamos: o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isto e ensine-o de acordo”. (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980, p.137)

Fugindo do tradicionalismo das aulas, tem-se a metodologia ativa, em que o estudante assume o papel de protagonista, resolvendo os problemas do mundo real apresentados pelo professor. Diante disso, mobiliza o seu poder cognitivo, desenvolvendo projetos, oportunizando novos conhecimentos de forma crítica e reflexiva (FARIAS, MARTINS e CRISTO, 2015).

Dessa maneira, o estudante necessita perceber a necessidade de um ensino que apresente melhorias para uma aprendizagem mais ativa, na qual ele sinta vontade de ser protagonista de sua formação humana, voltada para os aspectos educacionais e para a busca da autonomia. Ao buscar aguçar sua curiosidade, deixando-o chegar, de fato, a uma verdadeira autonomia, o estudante consegue alcançar o autêntico conhecimento. Todavia, para isso acontecer, torna-se necessário que o ensino dos conteúdos não se detenha à

transmissão do saber, da mesma forma que o conhecimento não deve ser trabalhado como algo finalizado, mas, que pode ser revisto, recriado, repensado (FREIRE, 2011).

A metodologia ativa da sala de aula invertida foi iniciada na Universidade de Miami, denominada na época “inverted classroom”. O modelo de sala de aula invertida mistura o ensino presencial e fora da sala de aula, assim os estudantes utilizam esse momento para aprimorar o que foi aprendido e até rever ou consertar conceitos absorvidos erroneamente. O momento em sala de aula pode ser utilizado ainda para realização de atividades, diálogos e experimentos que possuem como objetivo de ser ferramentas auxiliares para a construção de um conhecimento, buscando ser mais eficazes no processo ensino-aprendizagem (SCHULTZ et al., 2014).

Considerando o que afirma Merrill (apud FISCARELLI, 2016, p. 5), a teoria da metodologia ativa da Aprendizagem Centrada em Tarefas considera que os modelos mais potencializadores na melhora da aprendizagem são os que se concentram nos problemas e envolvem o aluno em quatro diferentes fases de aprendizagem: a fase da ativação da experiência prévia; da demonstração de competências; da aplicação de competências; e da integração destas competências em atividades no mundo real. São apontados, por esse teórico.

A metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) inicialmente foi utilizada nos cursos de medicina no início da década de 1970 na Universidade McMaster, no Canadá (RHEM, 1998). Na PBL, o professor atua na forma de um facilitador, selecionando o problema a ser resolvido pelos alunos. Diante disso, este problema deve proporcionar a possibilidade da interação com diversos conceitos e trabalhar com o aspecto motivacional do aluno, assim o discente deve analisar as diversas formas de solução ao problema proposto pelo professor.

A metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Times (Team-based learning – TBL) caracteriza-se por utilizar uma forma de trabalho colaborativa, na proposição da formação de equipes, ocorrendo o compartilhamento de diferentes habilidades no processo de ensino-aprendizagem (MATTASOGLIO NETO e SOSTER, 2017). De maneira similar, Oliveira (2016) teoriza que esse tipo de aprendizagem melhora a aprendizagem e proporciona a potencialização de habilidades de trabalho colaborativo, através de ações que envolvem: o gerenciamento de equipes de aprendizagem, tarefas de preparação e aplicação de conceitos, feedback constante e avaliação entre os colegas.

As Oficinas de Aprendizagem utilizadas nessa pesquisa foram idealizadas pela educadora Márcia Conceição Rigon (1950 - 2013). Formada em Letras pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialista em Linguística, lecionou por mais de 30 anos para adolescentes da rede pública e particular. Da experiência em sala de aula criou a franquia de línguas Yázigi, fez profundas reflexões sobre uma educação não tradicional, que fosse instigante. Diante disso, inspirou-se em uma escola localizada em Portugal, em São Tomé de Negrelos, de nome Escola da Ponte (GREINER, 2016), criando uma metodologia que rompesse os paradigmas do modelo “tradicional”.

Oficinas de Aprendizagem, para Rigon (2010), direcionam-se ao significado da palavra “officina”, em latim, correspondendo ao local do ofício, onde se produz, onde se faz algo. Outra forma para se entender o sentido da palavra seria que a Oficina corresponde ao local onde se transforma alguma coisa de forma popular. Diante disso, o fazer e o criar são uma prática tanto física quanto mental, com atividades de pesquisa, de geração de conhecimento e aprendizagem. Para Rigon (2010), na própria acepção da palavra Oficina já está implícita a ideia de aprendizagem, pois, aprender significa sofrer transformações.

Na metodologia aplicada, no desenvolvimento das formações e oficinas, utilizou-se as metodologias ativas como instrumento para o ensino de ciências valendo-se da Aprendizagem Baseadas em Problemas, Aprendizagem Centrada em tarefas, Aprendizagem Baseada em Times e sala de aula invertida, utilizadas adequadamente no decorrer das etapas de execução. Essas metodologias são norteadas por Roteiros de atividades que buscam discutir, refletir, planejar e executar ações de natureza real e contextualizada na Amazônia paraense.

A execução dos procedimentos metodológicos ocorreu após aprovação de projeto de pesquisa junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (5.266.824) vinculado a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa.

A pesquisa é norteadada pelos pressupostos qualitativo e quantitativo, precedida de pesquisa de campo e levantamento bibliográfico específico da área, conforme orienta Minayo (2013).

A coleta de dados foi realizada por meio de observação-participante com registro em diário de bordo, entrevistas gravadas por meio de áudio e vídeo, de questionários abertos e fechados hospedados em plataformas digitais como o Google Forms e provedores de dados secundários (cf. DE MELO; BIANCHI, 2015), durante o contato prévio e avaliação pós formação continuada.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para a aplicabilidade neste estudo, ocorre o ancoramento nas metodologias ativas propostas por Bacich e Moran (2018); Rosário (2020). Para a Robótica Educacional, considerou-se as ideias de Delors et al. (1998); Almeida (2002) e Dworakowski et al. (2016). Assim sendo, procede-se a análise das contribuições de um Guia Didático de Ensino de Ciências formado por oficinas temáticas que usem metodologias ativas para o ensino-aprendizagem dos conceitos de Robótica Educacional no ensino Técnico nas modalidades Integrado e Subsequente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Análise de Conteúdo dos alunos é precedida de fundamentação teórica para analisar documentos decorrentes dos relatórios, assim como dos materiais produzidos durante a pesquisa. Com base em quatro dos cinco objetivos específicos definidos neste estudo, elaborou-se e agrupou-se um conjunto de perguntas que obedecem a critérios metodológicos. Para que a partir dos conteúdos das falas e das escritas dos alunos ocorresse a construção de uma massa de dados que foram analisados. As respostas dos entrevistados foram recortadas e apontadas como unidades de registro.

A robótica educacional e as metodologias ativas no protagonismo discente

Essa unidade se refere ao objetivo específico (i) que diz respeito a apresentar aos estudantes do Ensino Técnico Integrado e Subsequente a estrutura de aulas baseadas em Metodologias Ativas e Robótica Educacional, destacando seu papel como protagonista do processo de ensino-aprendizagem. São apontadas as unidades de registro das falas dos alunos, trazendo as características das mensagens coletadas nas entrevistas e também os argumentos para análise e categorização a fim de responder às indagações da pesquisa.

Consequentemente às falas dos alunos, evidencia-se a atividade experimental, como potencial estratégia no ensino. Em direção a isso, tem sido vista por vários educadores e estudantes como uma das maneiras de maximizar o processo de ensino e aprendizagem (ZILLI, 2004).

Neste contexto, utilizou-se as Oficinas de Aprendizagem desenvolvida por Rigon (2010), a qual tem por objetivos o trabalho em equipe, a interdisciplinaridade, a pesquisa, a construção do conhecimento, o desenvolvimento da autonomia e o prazer em aprender. As Oficinas de Aprendizagem desenvolvem no aluno a autonomia, a socialização e o trabalho em equipe, as tomadas de decisões, a pesquisa da solução aos problemas apresentados, as reflexões e as discussões (RIGON, 2010).

O planejamento teórico-experimental das atividades com a robótica educacional

Essa seção remete-se ao objetivo específico (ii), que concerne a planejar as atividades teóricas e experimentais das oficinas temáticas baseadas na Robótica Educacional utilizando metodologias ativas para a proposição e o desenvolvimento de soluções de problemas contextualizados na região Amazônica.

Com base em Zabala (1998), são utilizadas as seguintes variáveis para o planejamento da prática educativa: as sequências de atividades de ensino e de aprendizagem, os conteúdos de aprendizagem, o papel dos professores e alunos, a organização social da aula, a organização dos conteúdos de aprendizagem, os materiais curriculares e a avaliação. Diante

disso, as sequências de atividades de ensino e aprendizagem visam articular e sequenciar as diferentes atividades no decorrer de uma oficina, assim, são elaboradas etapas sequenciais para o desenvolvimento e aplicação do Ciclo de oficinas de robótica.

Produtos finais das oficinas temáticas de robótica educacional

Essa seção relaciona-se ao objetivo específico (iii), que trata de aplicar as oficinas temáticas sobre Robótica Educacional para estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Deodoro de Mendonça” (EETEPA). O Ciclo de Oficinas temáticas utilizou as Oficinas de Aprendizagem desenvolvidas por Rigon (2010), as quais têm por objetivos o trabalho em equipe, a interdisciplinaridade, a pesquisa, a construção do conhecimento, o desenvolvimento da autonomia e o prazer em aprender. As Oficinas de Aprendizagem desenvolvem no aluno a autonomia, a socialização e o trabalho em equipe, as tomadas de decisões, a pesquisa da solução aos problemas apresentados, as reflexões e as discussões (RIGON, 2010).

Os produtos finais desenvolvidos no Ciclo de Oficinas correspondem à solução dos problemas apresentados pelos alunos, a saber:

- Como fazer para medir a altura das cheias dos canais de Belém utilizando um projeto de automação com Arduino?
- Como evitar a colisão entre embarcações nos rios do estado do Pará utilizando sistemas automatizados com transponder?

A partir desses problemas, as Equipes criaram maquetes automatizada para solucioná-los

Contribuições das oficinas temáticas para a aprendizagem de conceitos da robótica educacional para as disciplinas de programação e eletrônica aplicada

Essa seção está relacionada ao objetivo específico (iv), que diz respeito a Avaliar as possíveis contribuições que as oficinas temáticas aplicadas possibilitam para o ensino e a aprendizagem de conceitos de Robótica Educacional nas disciplinas “Eletrônica Aplicada”, “Programação de Computadores” e outras afins.

Buscando formas alternativas metodológicas para o ensino de programação de computadores, diversos autores têm apontado que o uso de ferramentas lúdicas no formato de Objetos de Aprendizagem podem transformar conceitos abstratos em ações materiais, assim sendo úteis para atrair a atenção de alunos de todas as áreas de conhecimento. Segundo Macedo et al. (2005), os Objetos de Aprendizagem quando utilizados como ferramenta auxiliar e potencializadora dos processos de aprendizagem possuem as seguintes qualidades: a) tornam as tarefas prazerosas; b) são desafiadoras; c) possuem dimensão simbólica; d) não limitam as possibilidades; e) expressam-se do modo construtivo e relacional.

Vantagens e desvantagens no desenvolvimento do pensamento computacional e aplicação de conteúdos multidisciplinares através da robótica educacional

Essa seção remete-se ao objetivo específico (v), que corresponde a Investigar as vantagens e desvantagens da inserção da Robótica Educacional em ambientes de Ensino Técnico Integrado e Subsequente, concernente ao estímulo do desenvolvimento do Pensamento Computacional e aplicação de conteúdos multidisciplinares por meio de construções de experimentos que analisam e propõem possíveis soluções para problemas reais da região Amazônica.

Nesse sentido, a motivação para a busca do conhecimento também é apontada por alguns alunos como desvantagem. Portanto, é imprescindível que haja uma reflexão de que há profunda necessidade de que os alunos sejam esclarecidos sobre a metodologia adotada para que ocorra a orientação para a promoção do desenvolvimento de habilidades não presentes no aluno, diante ao planejamento para a utilização da metodologia apresentada pelo professor (SCHNEIDERS, 2018).

Houve o apontamento da falta de acesso aos materiais impressos como uma desvantagem. Assim, o acesso à internet é um problema a ser considerado. Além disso, ocorreu o relato de outra desvantagem relacionada ao horário para estudo, logo ocorreu o argumento de que não há o hábito de ter a liberdade por parte do aluno quanto ao horário para o seu estudo.

PRODUTO EDUCACIONAL

O PE, com o título: Oficinas de Ensino de Ciências e Robótica Educacional no Contexto Amazônico, caracteriza-se como uma proposta de um Guia Didático de Ensino de Ciências, formado por oficinas temáticas que utilizam metodologias ativas para o ensino e a aprendizagem dos conceitos científicos e tecnológicos, numa perspectiva que proporcione novos conhecimentos, habilidades; que auxilia de forma pedagógica na significação e ressignificação de conceitos de disciplinas científicas.

Este guia didático de ensino procura nortear ações no sentido de inter-relacionar os conhecimentos de forma contextualizada, protagonizando o aluno na forma da construção de seu próprio conhecimento (MARCONDES, 2008). Diante disso, as principais características das oficinas temáticas podem ser resumidas:

- Organização do conhecimento do aluno para a promoção de aprendizagens, considerando-se a sua vivência do dia a dia;
- Abordagem dos conteúdos de Ciência e Tecnologia a partir de temas regionais relevantes que permitam a contextualização do conhecimento;
- Estabelecimento de ligações entre a Ciência, Tecnologia e outras áreas do conhecimento necessários para se relacionar com o tema em estudo;

- Participação ativa do estudante na elaboração do seu conhecimento.

Assim, o PE está composto por quatro Oficinas Temáticas estruturadas com base nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1991): Problematização, Organização dos conhecimentos, Aplicação do conhecimento

O Processo Formativo está organizado em um Ciclo de quatro Oficinas Formativas com carga horária presencial total de 34h, utilizando-se o ambiente virtual de aprendizagem do Google Classroom e Tinkercad

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa mostram que, após o Ciclo de Oficinas Temáticas, a forma de abordagem e as relações propostas nas atividades favoreceram o aprendizado dos alunos participantes. Assim demonstrando-se que houve ampliação de seus conhecimentos, acréscimos e/ou correções conceituais de conceitos científicos e tecnológicos.

Existem dificuldades que necessitam ser superadas nas escolas, principalmente em relação à infraestrutura com equipamentos, dispositivos eletrônicos e internet de qualidade para os alunos. Destaca-se ainda a dificuldade dos alunos quanto a adaptação às metodologias ativas, como por exemplo o estudo antecipado, utilizado na Sala de Aula Invertida. Portanto, torna-se de extrema importância o esclarecimento sobre a metodologia adotada, objetivando-se a promoção do desenvolvimento de habilidades não presentes no aluno.

O Ciclo de Oficinas possibilitou investigar que a utilização de metodologias ativas pode contribuir significativamente para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, partindo-se do pressuposto de que o aluno é o principal protagonista do processo de ensino e da aprendizagem. Dessa maneira, por meio da colaboração, participação ativa, autonomia, do trabalho em equipe, os alunos puderam ter acesso aos conhecimentos compreendendo conceitos científicos e tecnológicos, e assim possibilitando a aprendizagem de forma significativa.

As situações de reflexão e discussão possibilitaram ao aluno refletir sobre seu próprio contexto Amazônico diante dos problemas regionais colocados pelo professor. Assim, proporcionou ao educando construir relações entre o conhecimento científicos e tecnológicos.

Ficou evidente, com as respostas dos alunos no questionário de avaliação e com as atividades desenvolvidas, que a proposta do Ciclo de Oficinas Temáticas favoreceu a aprendizagem sobre Física, Programação de computadores e ao desenvolvimento da Lógica Computacional. Demonstrou-se que a maioria dos estudantes aprovou as atividades contidas nas oficinas. Mostraram evidente interesse e externalizaram que a aprendizagem fica mais atrativa quando inserido no seu cotidiano.

O desenvolvimento e aplicação das Oficinas de Ensino possibilitou aos alunos momentos de reflexão, interação, percepções. Oportunizando o diálogo diante das atividades, construção e reconstrução de seus conhecimentos.

Portanto, a proposta apresentada na pesquisa não teve como objetivo esgotar as possibilidades de construção de estratégias do ensino de Ciências voltados para o contexto amazônico paraense, mas, vem como contribuição para possibilidades de novos caminhos de desenvolvimento da vida profissional dos estudantes, como também pra formação de um cidadão consciente dentro do seu contexto regional.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 12 mai. 2021.

ROSÁRIO, A. C. B. **Scratch para professores**: proposta de construção de objetos de aprendizagem. 2020. Dissertação (Mestrado em Criatividade e Inovação em Metodologias de ensino Superior) - Universidade do Estado do Pará - UFPA, Belém, 2020.

TREVELIN, A. T.; PEREIRA, M. A. A.; OLIVEIRA NETO, J. D. A Utilização da “Sala de Aula Invertida” em Cursos Superiores de Tecnologia: Comparação entre o Modelo Tradicional e o Modelo Invertido “Flipped Classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de Estilos de Aprendizagem**, n. 12, v. 11, 2013. Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=pt-BR&user=WMJr6HoAAAAJ&citation_for_view=WMJr6HoAAAAJ:9yKSN-GCB0IC>. Acessado em 10 nov. 2021

MILISZEWSKA, Iwona; TAN, Grace. Befriending computer programming: A proposed approach to teaching introductory programming. **Informing Science: International Journal of an Emerging Transdiscipline**, v. 4, n. 1, p. 277-289, 2007.

ZILIO, C. **Robótica Educacional no Ensino Fundamental I: Perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da Matemática**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

AUSUBEL, David; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980

FARIAS, Pablo Antonio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aguiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. **Revista brasileira de educação médica**, v. 39, p. 143-150, 2015.

SCHULTZ, D. et al.; *Effects of the Flipped Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry Students*. **Journal of Chemical Education**, 91 (9), 1334-1339, 2014.

FISCARELLI, S. H.; UEHARA, F. M. Um estudo sobre o uso de objetos de aprendizagem através da abordagem de atividades centradas em tarefas. TEXTOS. **Revista Internacional de Aprendizaje y Cibersociedad**, v. 20, p. 35 - 46, 2016

MATTASOGLIO NETO, Octavio; SOSTER, Tatiana Sansone. **Inovação acadêmica e aprendizagem ativa**. Penso Editora, 2017.

GREINER, C. M. **A Metodologia Oficinas de Aprendizagem e a interdisciplinaridade: pesquisa e desenvolvimento voltados ao ensino de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1915>. Acesso em: 21 jul. 2021.

RIGON, M. C. **Prazer em aprender: o novo jeito da escola**. Paraná: Káiros. 2010.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde (13ª Ed). São Paulo, SP: Editora Hucitec, 2013.

DE MELO, W. V.; BIANCHI, C. S. Discutindo estratégias para a construção de questionários como ferramenta de pesquisa. **R. B. E. C. T.**, v. 8, n. 3, p. 43 – 59, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

DELORS, J. et al. **Um Tesouro a Descobrir: Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. São Paulo: Cortez/Unesco, 1998.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Como se trabalha com projetos (Entrevista). **Revista TV ESCOLA**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, n. 22, p. 38, mar./abr., 2002.

DWORAKOWSKI, L. A. et al. Uso da plataforma Arduino e do software PLX-DAQ para construção de gráficos de movimento em tempo real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, e3503, 2016.

RIGON, M. C. **Prazer em aprender: o novo jeito da escola**. Paraná: Káiros. 2010.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MACEDO, L., Petty, A. L. S., e PASSOS, N. C. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**, 2005.

SCHNEIDERS, Luís A. **O método da sala de aula invertida (*flipped classroom*)**. Lajeado: ed. da UNIVATES, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.