

O Uso das Metodologias Ativas nas Áreas de Matemática e Ciência da Computação: um Mapeamento Sistemático da Literatura

The Use of Active Methodologies in the Areas of Mathematics and Computer Science: a Systematic Mapping of the Literature

Marcos Manoel da Silva^a; Avaniilde Kemczinski^a; Guilherme Mendes Tomaz dos Santos^b

^aUniversidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. SC, Brasil.

^bUniversidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação. RN, Brasil.

*E-mail: parceria.marcos@gmail.com

Resumo

Este estudo é um recorte do projeto de pesquisa “Metodologias ativas e aprendizagem colaborativa na educação formal e informal com suporte das tecnologias de informação e comunicação” da Universidade do Estado de Santa Catarina. O objetivo do estudo foi identificar de que forma se dá a utilização de Metodologias Ativas na educação formal. Para alcançar o objetivo foi realizado um levantamento bibliográfico em eventos nas áreas da Educação Matemática e Ciência da Computação. Como resultado foram localizadas 12 produções primárias que atenderam o objetivo de pesquisa, revelando quais e como as Metodologias Ativas estão sendo aplicadas. Foi possível identificar Metodologias ativas aplicadas em todos os níveis de ensino, algumas sendo aplicadas nas duas áreas de pesquisa, sendo elas: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas e Rotação por Estação, sendo apenas adaptadas para a necessidade de cada nível de ensino e a realidade social em que cada escola estava inserida. Foi possível identificarmos a importância do uso de tecnologias, bem como o desenvolvimento das atividades a serem realizadas de forma colaborativa (em pares ou pequenos grupos) na aplicação das Metodologias Ativas. Identificamos três produções que descreveram o processo de avaliação da aprendizagem, mas não informaram se elas seguiram os pressupostos da Metodologia Ativa usada. Destacamos que foi possível identificar o protagonismo dos estudantes, promovendo autonomia no desenvolvimento de competências, tais como: atividades em grupo, o planejamento e o compartilhamento de tarefas, planejamento do tempo, entre outras necessárias para inserção dos estudantes como cidadãos na sociedade.

Palavras-chave: Matemática. Ciências da Computação. Ensino-Aprendizagem. Metodologias Ativas.

Abstract

This production is an excerpt from Scientific Initiation carried out in the research project “Active methodologies and collaborative learning in formal and informal education supported by information and communication technologies” at the University of the State of Santa Catarina. A bibliographic survey was carried out in events in the areas of Mathematics Education and Computer Science in order to identify how Active Methodologies are used in formal education. As a result, 12 primary productions that met the objective of our research were located, revealing which and how the Active Methodologies are being applied. It was possible to identify active methodologies applied at all levels of education, some being applied in the two areas of research, namely: Inverted Classroom, Problem-Based Learning and Rotation by Station, being only adapted to the needs of each level of education and the social reality in which each school was inserted. It was possible to identify the importance of using technologies, as well as the development of activities to be carried out collaboratively (in pairs or small groups) in the application of Active Methodologies. We identified only three productions that described the learning assessment process, but did not inform whether they followed the assumptions of the Active Methodology used. We emphasize that it was possible to identify the role of students, promoting autonomy in the development of skills, such as: group activities, planning and sharing tasks, time planning, among others necessary for the insertion of students as citizens in society.

Keywords: Math. Computer Science. Teaching-Learning. Active Methodologies.

1 Introdução

A presente produção trata de um recorte de uma Iniciação Científica (IC) que teve por título “Atividades Exploratórias de Cálculo Diferencial e Integral I na área de Ciência da Computação e correlatas”. Ela foi parte integrante do projeto de pesquisa “Metodologias ativas e aprendizagem colaborativa na educação formal e informal com suporte das tecnologias de informação e comunicação” do Grupo de Pesquisa em Informática na Educação¹ (GPIE), vinculado ao curso de

Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

O Cálculo Diferencial e Integral I (CDI-I) costuma ser ofertado nos primeiros anos dos cursos de graduação das Instituições de Educação Superior (IES) brasileiras, em sua maioria, para os cursos de ciências exatas, saúde e engenharias. Cabe destacar que a temática de CDI-I possui uma ampla incursão teórico-científica no cenário acadêmico, tendo-se diversas pesquisas abarcando diferentes perspectivas,

1 O GPIE é direcionado a pesquisas que abordam o uso e desenvolvimento de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como elemento facilitadores do processo de ensino-aprendizagem de forma presencial, semipresencial e a distância - <https://www.udesc.br/cct/gpie>

incluindo o processo de ensino-aprendizagem nesta disciplina, tanto no contexto nacional quanto no internacional, motivadas por distintos olhares, mas possuindo uma maior atenção para os estudos voltados às dificuldades de aprendizagem e práticas pedagógicas, decorrentes do grande número de reprovações e evasões que, geralmente, giram em torno de 30% a 80% de insucesso acadêmico (Barufi, 1999; Cavasotto, 2010; Santos, 2014; Figueiredo et al., 2014). Em Serafim Filho (2016), por exemplo, tais dificuldades podem ser entendidas como resultado da predominância das aulas tradicionais em que os estudantes são, ainda, considerados sujeitos passivos ao seu fazer discente tendo pouca participação de forma mais ativa na construção de seu próprio conhecimento no processo de aprendizagem, bem como na ausência de *backgrounds* relacionados aos conhecimentos matemáticos elementares.

Diante do exposto, para a presente investigação apresentamos um levantamento bibliográfico, que teve como objetivo identificar produções de quatro eventos brasileiros, sendo eles: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (VII SIPEM), XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (XXX SBIE) e o XXV *Workshop* de Informática na Escola (XXV WIE), que abordaram o uso de Metodologias Ativas (MA) em suas práticas didático-pedagógicas. A escolha dos eventos foi pautada no reconhecimento que estes possuem na área de Ensino e Educação, na Matemática quanto na Ciência da Computação, visto que todos os eventos supracitados aceitam submissões relacionadas ao tema de nossa pesquisa.

A estrutura do artigo em tela apresenta uma introdução com o objetivo de situar o leitor em relação ao nosso estudo. A seguir, na seção 2, apresentamos o enquadramento teórico referente a MA e na seção 3, a abordagem metodológica realizada na presente pesquisa. Os resultados do levantamento bibliográfico são apresentados na seção 4. Em seguida, na seção 5, a análise dos dados e, na seção 6, as considerações finais seguida das referências.

2 Conhecimento Teórico

Ao refletirmos a respeito da sociedade em que o nosso estudante vai estar incluído após sua formação acadêmica, percebemos uma rápida e contínua evolução em relação às exigências do mercado de trabalho. Neste íterim, com o surgimento de novas teorias educacionais (Construtivismo², Cognitivismo³, Conectivismo⁴, entre outras), a forma de se ensinar e de se aprender teve um espaço maior em discussões de várias áreas (Educação, Educação Matemática, Ciências Sociais e Ciência da Computação e outras). Os resultados são novos pensamentos e reflexões acerca da necessidade

de se organizar o processo de ensino-aprendizagem tendo foco em uma participação, interação, colaboração mais ativa do estudante. Corroborando estas reflexões, Cortelazzo et. al. (2018, p. 30) afirma que é preciso levar em conta que o “ensino pela memorização foi perdendo sua eficácia e, cada vez mais, é necessário que sejam encontradas alternativas para que o estudante se aproprie dos conteúdos daquela matéria, área ou disciplina”.

Tais reflexões trazem à discussão o uso de MA com maior frequência atendendo a necessidade de uma maior diversificação nas abordagens de conteúdos em sala de aula. Essa diversificação possui uma significativa relevância para as novas gerações, visto que, a cada dia que passa, os estudantes possuem um contato maior com recursos tecnológicos e dinamismo comunicacional mais veloz junto a eles. Torna-se relevante pensar em uma formação acadêmica estimule nossos estudantes a uma aprendizagem significativa (Ausubel, Novak & Hanesian, 1980) e contextualizada (Freire, 2005) tendo como foco o desenvolvimento pessoal e profissional. Nesta perspectiva, necessita-se buscar alternativas de possibilitar o estudante comprometer-se para com o seu processo de ensino-aprendizagem (Santos, 2014). Além disso, se ter uma maior interação com o professor, com os demais estudantes de sala, uma maior autonomia em que aprenda a aprender, que possa questionar, realizar análises ao resolver os problemas apresentados são expectativas para potencializar e qualificar a formação universitária e, por extensão, em CDI-I.

Dentre as diversas possibilidades para se atender os discursos supracitados, ou seja, o de inovar no processo de ensino-aprendizagem, o uso das MA vem apontando um caminho promissor. As MA transportam os estudantes de uma condição de ouvintes para uma posição em que eles tenham uma participação mais efetiva no contexto educativo, trabalhando, assim, de forma colaborativa para seu próprio aprendizado e construção do conhecimento (Morán, 2015; Oliveira, Oliveira & Fernandes, 2020; Pozo & Soares, 2020). O professor, por sua vez, atua em uma posição de orientação, sendo um facilitador e mediador na promoção e realização das relações didático-pedagógicas e da aprendizagem discente.

O desenvolvimento das MA em sala de aula valoriza as diferentes formas que os estudantes podem ser engajados nos processos de ensino-aprendizagem desenvolvendo sua autonomia por meio do protagonismo na busca pelo saber. Neste sentido, uma das propostas do uso da MA é estimular os estudantes a apresentarem suas opiniões, suas ideias, que estejam à vontade para fazer perguntas e compartilhar suas dúvidas, bem como apresentarem seus conhecimentos prévios relacionados às hipóteses para a solução dos problemas apresentados (Camargo & Daros, 2018).

2 Na aprendizagem se refere a um processo ativo e construtivo onde o estudante é o verdadeiro ator do processo de ensino-aprendizagem.

3 No processo de ensino-aprendizagem considera-se como um processo de conhecimento, levando em conta as informações do meio em que vivemos e o que já está registado na nossa memória.

4 Considera que a aprendizagem deixou de ser uma atividade realizada de forma individual e hoje é construída/concebida como uma rede de relações.

Bardel (2011) diz que as MA são uma maneira de se obter mudanças no processo de ensino-aprendizagem por meio da utilização de experiências reais ou então simuladas levando os estudantes a colocarem a “mão na massa” na busca por soluções dos problemas apresentados. Para Barbosa & Moura (2013), o uso das MA torna o aprendizado ativo e este pode ocorrer durante uma leitura ou durante a escrita, por exemplo, bem como em momentos de trocas de ideias e interações com os colegas, em discussões/questionamentos em grupos, no momento de resolver problemas ou no desenvolvimento de projetos relacionados a conteúdos importantes de seu dia a dia, de fora da sala de aula etc. Morán (2014, p. 4) complementa que as MA “são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”.

Diante das falas apresentadas pelos autores acima e suas experiências na aplicação de MA nos processos de ensino-aprendizagem é possível compreender seu grande potencial como ferramenta de mudança no processo educacional que conhecemos atualmente. A seguir, apresentamos a metodologia adotada no decorrer da presente pesquisa com a proposta de identificarmos MA utilizadas nas áreas de Matemática, Ciência da Computação e áreas afins.

3 Metodologia

A abordagem metodológica segue os pressupostos oriundos da pesquisa qualitativa, apresentando um levantamento bibliográfico. Para Moraes (2003), em se tratando de Educação, as pesquisas qualitativas se preocupam tanto com os aspectos descritivos quanto com os aspectos analítico-interpretativos. Nas pesquisas em educação, descrever o percurso metodológico desenvolvido durante a coleta de dados, as análises e a escrita é um esforço no sentido de expor, de registrar e/ou de explicar os caminhos trilhados e as escolhas feitas, porém sem atribuir *a priori* valores de análise. Ainda, para o autor, a interpretação dos dados

coletados exige do pesquisador uma posição, ou seja, exige compreensão sistematizada e de forma argumentada com base em teorias e em seus conhecimentos.

Para Mattos (2020, p. 50), uma pesquisa bibliográfica “realiza o levantamento de referências, ou seja, autores que atuem na área em que o tema escolhido está inserido. É um trabalho minucioso de busca de referenciais”. A autora complementa que a pesquisa bibliográfica é um levantamento de tudo ou quase tudo que foi produzido a respeito do tema pesquisado. Prodanov & Freitas (2013) destacam que a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de materiais que já foram publicados e essa busca pode ser realizada em livros, publicações em periódicos, artigos científicos, jornais, monografias, dissertações, teses etc., podendo o autor escolher se define sua busca em apenas um tipo de fonte ou em um grupo de fontes diferentes. Para os autores, o principal objetivo da pesquisa bibliográfica é colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito no segmento escolhido sobre o tema central da pesquisa a ser realizada.

Para a técnica de análise dos dados foi utilizada a Análise de Conteúdo (AC) (Bardin, 2010), que nos permite interpretar as comunicações ou textos de modo a possibilitar ao pesquisador identificar os inúmeros sentidos contidos no material em análise. A técnica de AC apresentada por Bardin (2010) apresenta três fases distintas em sua organização, sendo elas: 1º) Pré-análise; 2º) Exploração do Material; e 3º) Tratamento dos Resultados e Interpretações. Dentro de cada fase, o autor apresenta etapas, que podem ser seguidas pelos pesquisadores de forma completa, ou organizada de modo a atender a busca da resposta do problema de pesquisa apresentado. Para o autor, as etapas não são fixas, para cada modelo de pesquisa os pesquisadores podem usar todas as etapas ou usar apenas aquelas que atendem suas necessidades pontuais. Para a presente pesquisa, o Quadro 1, apresenta as fases e etapas estabelecidas segundo Bardin (2010).

Quadro 1 – Modelo de Análise de Conteúdo adaptado de Bardin (2010)

Fases	Etapas	Descrição	Seção
Pré-análise	Formulação dos objetivos	A formulação do objetivo da presente pesquisa está diretamente ligada ao projeto de pesquisa cujos pesquisadores fazem parte.	1
	Escolha dos Documentos	Foi estabelecida por compreendermos que os quatro eventos selecionados são referências nas áreas que a pesquisa atua.	1 e 3
	Regras de recorte	Seguindo os pressupostos do MSL e de Bardin (2010).	3
	Dimensão e direções da análise	Estabelecido o <i>corpus</i> da pesquisa foi possível a construção de um direcionamento para a próxima fase.	4
Exploração do Material	Definição de Categorias	Para a exploração dos artigos identificados foram estabelecidas categorias de análises, cujo objetivo era identificar elementos no estudo aprofundado dos textos para se chegar/responder as hipóteses levantadas.	4.1
Tratamento dos resultados e interpretações	Síntese e Seleção dos resultados	Com a definição das categorias foi possível realizar a seleção dos resultados e posteriormente realizar uma síntese dos dados/resultados coletados.	4.1 e 5
	Interpretações	Uma análise realizada pelos olhares dos pesquisadores a luz da linha de pesquisa desenvolvida com base no aporte teórico que sustenta o tema escolhido	5 e 6

Fonte: Dados da pesquisa.

Com o emprego da técnica de AC (Bardin, 2010) foi possível perceber os caminhos metodológicos elegidos, de modo a realizar quatro etapas na fase de pré-análise. Nela, por exemplo, nos aproximamos do tema em questão, formulamos os objetivos do estudo e selecionamos quais os documentos que iriam compor o *corpus* analítico-investigativo, bem como definimos o recorte a ser analisado nesta pesquisa. Já na fase de exploração do material, fizemos o processo de categorização que culminou nas categorias emergentes. Por fim, na fase de tratamento dos resultados e interpretações, trouxemos à luz os achados da pesquisa e que apontaram caminhos para a resolução do problema de pesquisa em tela.

Para a presente pesquisa, foi escolhida a análise em artigos científicos publicados nos anais de quatro eventos, sendo dois na área da Matemática e dois na área de Ciência da Computação, eles são: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática⁵ (XIII ENEM), VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática⁶ (VII SIPEM), XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação⁷ (XXX SBIE) e o XXV Workshop de Informática na Escola⁸ (XXV WIE). Pelo fato de as edições terem ocorrido recentemente, VII SIPEM em 2018 e o XIII ENEM, o XXX SBIE e o XXV WIE em 2019, acreditamos que as produções revelam quais MA estão sendo usadas em um pequeno período temporal que antecede os eventos e refletem os pensamentos atuais de pesquisadores, professores e acadêmicos sob o uso de MA no contexto educacional. A escolha dos quatro eventos foi pautada no conhecimento e na importância que damos a estes eventos dentro da área da Matemática e da Ciência da Computação, uma vez que temos acompanhado tais eventos e compreendemos seus papéis fundamentais na propagação de ações, produções e conhecimento científico em suas respectivas áreas em se tratando do eixo ensino.

Observamos, ainda, que nos quatro eventos existem mecanismos que nos permitem realizar a busca por produções utilizando descritores-chave. Desta forma, o primeiro passo foi a seleção delas, sendo: “Metodologia Ativa”, no singular e “Metodologias Ativas” no plural. Com esta escolha, o processo metodológico do presente recorte, ficou assim estabelecida: 1) Coleta das produções nos anais de cada evento utilizando o mecanismo de busca com os descritores-chave definidos; 2) Leitura completa das produções e coleta de informações que nos permitissem a classificação dos objetos; 3) Classificação das produções em Primárias, Secundárias, Terciárias (Cunha, 2001) e Produções que não atendem os objetos da pesquisa.

Dentro das produções primárias, realizamos uma subclassificação que corresponde àquelas que atenderam aos objetivos da pesquisa e as que não atenderam. As que atenderam aos objetivos da pesquisa são àquelas aplicadas em sala de aula, de qualquer nível de ensino, desenvolvidas no ensino

formal, tendo os estudantes como atores principais do estudo. Já as produções primárias que não atenderam os objetivos são aquelas que não são aplicadas em sala de aula de ensino formal, ou ainda, são atividades desenvolvidas em cursos de formações continuadas, minicursos oferecidos no contraturno de forma não obrigatória, atividades com profissionais para validar a proposta de MA para, posteriormente, serem aplicadas em sala de aula, apresentação de propostas de atividades que fizeram o uso de MA, entre outros.

Nas próximas seções apresentamos os resultados numéricos obtidos da coleta sobre as produções como: quais níveis de ensino foram aplicados às atividades com o uso de MA, conteúdos foram trabalhados, MA aplicadas, modelos de aprendizagem colaborativa utilizados, se foram e quais TIC foram utilizadas e formato de avaliação adotado em relação ao processo de aprendizagem. Logo após, realizamos uma reflexão sob os resultados e as considerações para conclusão da presente produção.

4 Resultados do Levantamento Bibliográfico

Na busca utilizando os descritores-chave, “Metodologia(s) Ativa(s)” nos preocupamos em identificar se havia diferença de resultados em usar as primeiras letras maiúsculas e minúsculas de cada palavra. Os resultados nos revelaram que o algoritmo de busca não considerava essa questão. Os resultados primeiros de busca são apresentados no Quadro 2, referentes a busca com os descritores-chave.

Quadro 2 – Resultados Utilizando as Descritores-chave

Evento	Resultados
VII SIPEM	0
XIII ENEM	32
XXX SBIE	2
XXV WIE	14
Total	48
Repetidos	2
Para analisar	46

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 2 nos apresenta os resultados quantitativos da busca realizada usando os descritores-chave das 48 produções localizadas. Nesta lógica, percebemos que houve apenas duas duplicidades de artigos que ocorreu no XIII ENEM, sendo assim, o total de objetos analisados foram de 46 produções.

Observamos que temos dois eventos - XIII ENEM e XXV WIE – que possuíram uma maior quantidade de produções – 32 e 14, respectivamente - e dois eventos – XII SIPEM e XXX SBIE – com um número reduzido de trabalhos – 0 e 2 respectivamente. Acreditamos, que esse resultado pode ser oriundo das finalidades de tais eventos, visto que os dois primeiros eventos abarcaram fortemente a educação no

5 Anais/sites das edições do ENEM - <http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>

6 Anais/sites das edições do SIPEM - <http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/sipem>

7 Anais do XXX SBIE: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie>

8 Anais do XXV WIE: <https://br-ie.org/pub/index.php/wie>

contexto do ensino formal, com um foco maior na Educação Básica, tendo como resultados ações desenvolvidas no “chão de sala de aula”. Já os dois últimos eventos citados, tiveram por objetivo discutir pesquisas mais teóricas, aplicadas, sendo elas voltadas para resultados obtidos em pesquisas de pós-graduações.

Dos 46 objetos localizados, foi realizada a leitura completa e a classificação de cada uma delas, conforme mostramos no Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação das Produções

Produções Primárias que atendem o objetivo da pesquisa	12
Produções Primárias que não atendem o objetivo da pesquisa	26
Produções Secundárias	2
Produções Terciárias	1
Produções que não atendem a pesquisa	5

Fonte: Dados da pesquisa.

Obtivemos muitas produções primárias, 38 produções no total, porém destacamos que aquelas que não atenderam aos objetivos da pesquisa somam uma quantidade maior – 26 produções - do que as que atenderam – 12 produções. No decorrer das leituras, muitas produções apresentaram propostas de atividades que foram desenvolvidas com a utilização de alguma MA, sendo encontrado o passo a passo para que professores pudessem aplicá-las e obter o entendimento de cada procedimento que a MA descrita exige. Neste sentido, cinco produções não atenderam o objetivo do presente recorte, visto que, seu foco foi analisar o desenvolvimento da MA em sala de aula e não sua proposta. Identificamos também duas produções secundárias e uma terciária que não atendem os objetivos da pesquisa.

4.1 Produções primárias que atenderam ao objetivo da pesquisa e a coleta de informações

Das 46 produções localizadas, após a leitura de todas e de suas classificações, apenas 12 produções primárias atenderam nosso objetivo de pesquisa conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4 – Produções Primárias que atenderam os objetivos da pesquisa

ID	Objeto	Autores	Eventos
01	Personalização do Ensino de Matemática: A utilização de Metodologias Ativas numa abordagem sobre tabelas e gráficos no 5º ano do Ensino Fundamental	Souza (2019)	XIII ENEM
02	O uso de recursos de metodologias ativas para o desenvolvimento do pensamento computacional	Retzlaff, Prestes & Mankowski (2019)	

ID	Objeto	Autores	Eventos	
03	Sala de aula invertida e aprendizagem baseada em problemas: utilizando metodologias ativas no ensino de sistemas lineares no Ensino Médio	Alonso et al. (2019)	XIII ENEM	
04	Dominó Trigonométrico: Contribuições para o ensino e aprendizagem em Matemática	Ferreira, Honorato & Amancio (2019)		
05	Gamificação e Jogos Digitais como estratégias para o ensino de padrões e regularidades em multiplicações	Kaminski & Boscaroli (2019)		
06	Metodologia Ativa na sala de aula de estatística	Samá (2019)		
07	A Matemática contextualizada e aplicada na formação de cidadãos conscientes: a perspectiva do <i>Design Thinking</i>	Pereira & Fernandes (2019)		
08	Alunos do 8º ano atribuindo sentido a polinômios na aula de Matemática	Amorim & Lima (2019)		
09	GeoGebra e Tangram: Ferramentas para o ensino de área e perímetro na Educação Básica	Costa et al. (2019)		
10	Metodologias ativas para o ensino da computação: uma revisão sistemática e um estudo prático	Hartwig et al. (2019)		XXV WIE
11	Metodologias ativas para o ensino na graduação na área de Computação	Hartwig et al. (2019)		
12	FuscaMakers! Levando a cultura maker para a escola pública	Sforza, Silva & Saito (2019)		
Total de Objetos		12		

Fonte: Dados da pesquisa.

Temos como resultado 12 produções, sendo 9 como resultados da busca no XIII ENEM e 3 como resultados da busca no XXV WIE. As 12 produções atenderam ao objetivo da pesquisa por apresentarem de forma clara a utilização de MA no ensino regular, apresentando a construção da proposta para a utilização da MA em sala de aula, a aplicação da MA com os estudantes e os resultados obtidos com a aplicação da MA.

Para atingirmos os objetivos traçados para este recorte, durante a leitura das produções, realizamos a coleta de informações conforme mostra o Quadro 5, que julgamos nos dar um panorama atual em relação à utilização de MA em sala de aula.

Quadro 5 – Dados Coletados das produções primárias que atenderam o objetivo da pesquisa

ID	Nível de Ensino	Conteúdo e/ou Disciplina	Metodologia Ativa	Dinâmica da Atividade	TIC's	Avaliação
01	Fundamental I: 5º Ano	Estatística Descritiva: Tabelas e Gráficos	Sala de Aula Invertida - IC ⁹	Grupos de 7 estudantes	NI ¹⁰	NI
02	Graduação: Turmas de Engenharia e Matemática	Cálculo Numérico Computacional: Métodos Numéricos	Sala de Aula Invertida	Grupos – IC	Computador (Planilhas de Excel e o Software Mathcar), Google sala de aula, Google drive e Socrative.	Questionários por meio do Socrative ¹¹ .
03	Médio Técnico: 4ª Fase (2º ano)	Sistemas Lineares	Sala de Aula Invertida e Aprendizagem baseada em problemas	Grupos de 4 e de 5 estudantes	Celulares (WhatsApp), E-mail e Youtube.	Questionário Eletrônico
04	Médio: 1º ano	Trigonometria	Aprendizagem por jogos	Grupos de 4 e de 2 estudantes	NI	Simultânea as atividades
05	Fundamental I: 4º Ano	Multiplicação	Aprendizagem por Jogos, Gamificação e Objetos Virtuais de Aprendizagem	Grupos de 2, de 3 e de 4 estudantes	Computador, Celulares e Tabletes	NI
06	Superior: Licenciaturas	Estatística	Rotação por Estação e Projetos de Aprendizagem	Grupos	NI	NI
07	Médio: 1º, 2º e 3º ano	Pensamento computacional, lógica proposicional, construção de algoritmos, finanças aplicadas, administração de tempo e de recursos, visão espacial, modelagem em três dimensões e circuitos elétricos, entre outros.	Design Thinking	Grupos	Trello, Smartphones Android, Arduino, Impressão 3D, Prezi, PowToon e MS-PowerPoint.	NI
08	Fundamental II: 8º Ano	Polinômios	Abordagem Dialógica e Investigativa	Individual, Grupo e Grande Grupo	NI	NI
09	Fundamental II: 8º Ano	Geometria Plana	Sala de Aula Invertida	NI	Geogebra e Tangram	NI
10	Superior: Cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação	Linguagens de Programação	Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Baseada em Problemas	NI	NI	NI
11	Superior: Cursos na área de Computação	NI	Aprendizagem Baseada em Problemas e Rotação por Estação	Grupos de 3 e de 4 estudantes	Plataforma de Ensino EdModo	NI
12	Médio: 1º, 2º e 3º ano	Eletrônica e Programação	Aprendizagem Baseada em Projetos	Grupos	Celulares, Muro Digital (https://padlet.com) e Realidade Aumentada (RA)	NI

Fonte: Autores, 2021.

9 Ao usarmos a expressão IC (Informação Complementar) destacamos que esta informação não é apresentada na produção, porém é possível identificar seu significado seguindo a classificação desejada.

10 Ao usarmos a expressão NI (Não Informa) destacamos que esta informação não é apresentada na produção ou não é possível compreender de forma eficaz o que o autor realizou seguindo a classificação desejada.

11 Trata-se de um aplicativo que permite interação entre professor e estudantes, a partir do smartphone, tablet ou computador. O professor pode fazer perguntas por meio de atividades ou pode projetar um questionário programado previamente e executar durante a aula, podendo visualizar e avaliar a compreensão do estudante, em tempo real. Disponível em: <<https://www.socrative.com/>>.

Uma análise mais detalhada é feita na próxima seção, mas vale destacar alguns pontos importantes localizados na classificação. Em se tratando de níveis de ensino, foi possível observarmos a aplicação das MA desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até a Educação Superior, o que nos possibilitou compreender que sim, é possível trabalharmos com MA em todos os níveis de ensino. Das 12 produções, temos sete que abordaram conteúdos exclusivos da Matemática, quatro que trabalharam conteúdos exclusivos da área de Ciência da Computação, uma produção que não foi possível identificar qual conteúdo foi trabalhado.

Foi possível também, a identificação de várias MA sendo aplicadas de forma individual ou híbrida com a aplicação de mais de uma MA a se complementarem no desenvolvimento das atividades desejadas. Destacamos, ainda, que o trabalho de forma colaborativa é presente em muitas das MA, visto que, as atividades realizadas necessitam de reflexões e validações dos resultados de maneira conjunta dos atores do processo de ensino-aprendizagem.

O uso de tecnologia é notório em quase todos os trabalhos e, mesmo aqueles que não citam o uso de qualquer tecnologia compreendendo o uso da MA, fica claro a necessidade de em algum momento utilizá-la para o desenvolvimento das atividades solicitadas. Um item que sentimos falta nas produções foi a abordagem referente ao processo de avaliação da aprendizagem dos estudantes antes, durante e/ou ao término das atividades com o uso das MA. Logo, nos parece necessário compreender que se o processo de ensino-aprendizagem é diferenciado se baseando em alguma MA, bem como o processo de avaliação para que também seja desenvolvido seguindo de forma compatível com a MA.

Destacamos que, das 12 produções investigadas, apenas duas trouxeram informações referentes a todos os itens de nossa análise. Mesmo que essas informações não responderam por completo nossos questionamentos, foi possível identificar a preocupação dos autores em apresentar todos os processos das atividades realizadas. A seguir, trazemos uma análise de forma mais profunda referente os dados coletados.

5 Análise dos Dados

Como resultado inicial foram localizados 46 objetos descrendo o uso de metodologias ativas, destes apenas 39 eram produções primárias. Continuando nossa análise em filtros já mencionados anteriormente, das 39 produções primárias apenas 12 realmente atenderam aos objetivos de nossa pesquisa que foi identificar a aplicação de atividades utilizando MA em sala de aula na educação formal. Foi possível identificarmos que os trabalhos dizem respeito a aplicações de

atividades com uso de MA em todos os níveis de ensino, tendo: duas produções referenciando os anos iniciais do Ensino Fundamental, duas produções referenciando os anos finais do Ensino Fundamental, quatro produções referenciando o Ensino Médio e quatro produções referenciando a Graduação.

No que concerniu às MA utilizadas, um dos pontos traçados para se observar nesse recorte foi que as áreas de Matemática e de Ciência da Computação se utilizavam de MA diferenciadas ou com maior ênfase em alguma metodologia que se destacou na sua área. Como resultado foi possível constatar que algumas MA que foram utilizadas para desenvolvimento de atividades da Matemática são as mesmas utilizadas para a área da Ciência da Computação. Podemos, desta forma, compreender que é possível observar que as diferentes MA podem ser aplicadas nas áreas de Matemática e de Ciência da Computação. Para tanto, entendemos que é preciso que o professor conheça os conceitos da MA e utilize e adapte ao seu conteúdo, a sua disciplina, a sua realidade de sala de aula.

Ao observarmos as MA utilizadas nas produções analisadas foi possível identificarmos que algumas delas estão ligadas a modalidade de Ensino Híbrido. Tal modelo se configura quando as atividades são desenvolvidas pelos estudantes

pelo menos em parte, por meio do ensino *online*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência. (Christensen, Horn & Staker, 2013, p. 7, grifo nosso).

Nas produções analisadas destacamos a Sala de Aula Invertida¹², Aprendizagem Baseada em Projetos¹³, Aprendizagem Baseada em Problemas¹⁴ e *Design Thinking*¹⁵.

Foi possível, ainda, identificar o desenvolvimento das atividades sendo realizadas, ora no ambiente escolar (sala de aula, laboratório, biblioteca etc.) tendo o professor como auxiliar e guia na busca do conhecimento e no desenvolvimento das dinâmicas solicitadas, ora as atividades são desenvolvidas nas residências dos estudantes de forma *online*, com uso de celulares, *tablets*, computadores, entre outras tecnologias. Neste modelo de ensino, a MA utilizada traz grande responsabilidade aos estudantes no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem, pois este não está no contexto educacional, ele está em sua residência, tendo o controle de seu tempo para a realização das atividades. Tais MA, como a Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem Baseada em Problemas e *Design Thinking*, por exemplo, instigam a autonomia, a iniciativa do estudante para que ele crie sua rotina de estudo, conhecendo seu tempo, seus limites, suas dificuldades e potencialidades.

12 Estudantes estudam previamente os conteúdos, em sala de aula é momento de aprofundar os conceitos desenvolver atividades em grupo, tirar dúvidas e serem avaliados.

13 Tem o foco na construção de conhecimento ao se desenvolver um trabalho/projeto contínuo de estudo, cujo propósito é atender a uma indagação, a um desafio ou a um problema.

14 Tem por objetivo a aquisição do conhecimento por meio da resolução de situações problemas.

15 É a busca por solução de um problema de forma coletiva e colaborativa, em uma perspectiva de empatia máxima com os seus interessados.

As demais MA utilizadas tiveram o seu desenvolvimento apenas dentro do ambiente da escola, sendo elas: Aprendizagem por Jogos¹⁶, Gamificação¹⁷, Objetos Virtuais de Aprendizagem¹⁸, Rotação por Estação¹⁹, Projetos de Aprendizagem²⁰, Rotação Individual²¹ e a Abordagem Dialógica e Investigativa²². Nas produções percebemos que o desenvolvimento dessas MA exigiu um grau maior de orientação do professor, em outras palavras, observamos que as dinâmicas utilizadas, quer seja individual ou em grupo, exigiram um contato/trabalho mais próximo entre os estudantes ou ainda com o material utilizado para o contexto áulico.

Sob a aplicação das MA, por sua definição, tem-se que o desenvolvimento das atividades é tido de forma colaborativa/cooperativa, com exceção de algumas que, em algum momento, têm a atividade sendo desenvolvida de forma individual. Nas produções analisadas, 10 apresentam a configuração de grupos, algumas tendo os estudantes em pares e outras o desenvolvimento em pequenos grupos (de 3 a 7 estudantes). Apenas duas produções não apresentam de que forma as atividades aconteceram, se individual ou em grupo. Apenas uma produção apontou que a atividade aconteceu de forma individualizada.

Muitas MA têm seu desenvolvimento ligado ao uso de alguma Tecnologia de Informação e Comunicação. Nos trabalhos analisados, sete produções destacam o uso de tecnologia, além do uso destacam quais foram utilizadas. No topo, podemos destacar o Computador, seguido dos celulares, *tablets*, impressoras 3D, entre outros. O grande número de uso dos computadores e celulares são motivados pela sua grande funcionalidade e pela possibilidade de realizar o *download* de muitos aplicativos e *softwares* para o desenvolvimento das atividades propostas, tais como *Google Drive*, *GeoGebra*, *Desmos*²³, entre outros.

Ao professor, entendemos que cabe a ele identificar se existe acesso à *internet* para o desenvolvimento de algumas atividades, pois como vimos, por exemplo, alguns autores como Retzlaff, Prestes & Mankowski (2019), Alonso et al. (2019), Kaminski & Boscaroli (2019), Pereira & Fernandes (2019), Sforza, Silva & Saito (2019) citam o uso de *Google Drive*, *Google Sala de Aula*, *E-mail*, *Youtube*, *WhatsApp* que são aplicativos que funciona apenas com acesso à *internet*. Alguns deles, por exemplo, o *Google Drive*, pode ser

baixado no celular e ter os arquivos disponíveis *offline*, mas caso haja atualizações nos documentos, esta só acontecerá se o computador ou celular se conectar à *internet*. Como vimos que muitas MA são desenvolvidas fora do contexto escolar, o professor precisa se preocupar com tal questão ou criar uma estratégia de uso da *internet* da escola (quando esta disponibiliza para os estudantes o acesso) para realizar atualizações em datas e horários que os estudantes possuam possibilidade de atualizações também.

Foi identificado cinco produções que não citam o uso de tecnologias ou quais tecnologias usaram, porém ao olharmos a MA utilizada e a dinâmica das atividades compreendemos que em algum momento alguma tecnologia foi de suma importância para o desenvolvimento de ações pelos estudantes. Das 12 produções, apenas Ilhesca & Campos (2019) apresentam investigação prévia para identificar quais tecnologias disponíveis nas casas de cada estudante para a utilização nas atividades por eles solicitadas. A falta de recursos tecnológicos adequados e a falta de acesso à *internet* pode se tornar um fator desmotivador ao estudante para o desenvolvimento das atividades lhe causando um baixo desempenho e rendimento no processo de aprendizagem.

O último item de nossa análise diz respeito ao processo de avaliação da aprendizagem dos estudantes no desenvolvimento de atividades utilizando MA. Compreendemos que a MA tira o estudante de uma passividade para colocá-lo no cerne da relação pedagógica, ou seja, como agente ativo para a construção do seu conhecimento e aprendizagem. Em atividades desenvolvidas com apoio de MA a postura do professor também tende a mudar, ele passa de detector de conhecimento para guia, mentor que auxiliará o estudante nesse percurso. Espera-se que a utilização das MA incentive a mudança das dinâmicas das aulas, da postura do professor e do estudante. Acreditamos que tais mudanças também podem ser realizadas no processo de avaliação com o objetivo de atender as expectativas da MA utilizada. Com isso, também ficamos atentos para identificar de que forma os professores estavam realizando o processo de avaliação dos estudantes antes, durante ou pós atividades realizadas.

Tivemos apenas três produções que apresentam a abordagem de que realizaram avaliações com os estudantes e nove produções que não trazem à tona se houve o processo de avaliação ou como foi desenvolvido esse processo de

16 É o processo de integrar o jogo no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo que se deseja trabalhar.

17 O objetivo a utilização de elementos de jogos para recompensar a conclusão de tarefas propostas.

18 Define-se como sendo recursos tecnológicos para à elaboração de material educativo com conteúdo didático, interdisciplinar, interativo, além de oferecer complementos e exercícios.

19 A criação de diferentes ambientes na sala de aula formando uma espécie de circuito, permitindo aos estudantes abordarem determinado conteúdo de diferentes maneiras conforme caminham no circuito.

20 Atua no processo de ensino-aprendizagem baseado em questionamentos com a finalidade de engajar os estudantes com questões e problemas que sejam ricos, reais e relevantes em suas vidas.

21 Com roteiros individuais elaborados pelo professor o aluno seque por estações construindo o conhecimento de formas diversificadas

22 Criação de um ambiente para a promoção do diálogo, do espírito crítico e investigativo por parte do estudante para a promoção de um sujeito mais autônomo no processo ensino-aprendizagem.

23 Calculadora gráfica disponível para dispositivos móveis.

avaliação. Das produções que apresentam a fala referente a avaliação, Retzlaff, Prestes & Mankowski (2019) e Alonso et al. (2019) destacam que a avaliação foi realizada utilizando questionários, ambos de forma *online*. Já em Ferreira, Honorato & Amancio (2019) destaca-se que o processo de avaliação aconteceu de forma simultânea ao desenvolvimento das atividades.

Em Retzlaff, Prestes & Mankowski (2019, p. 7, grifo nosso) os autores destacaram que a avaliação aconteceu de “forma constante, por meio da ferramenta *online Socrative*, o qual se trata de um sistema de acesso imediato de *feedback* de atividades que foram propostas”. Em Alonso et al. (2019, p.7) os autores apontam que “o aproveitamento dos alunos quanto ao acerto das respostas a esse questionário ultrapassou 70% em todas as questões”. Entretanto, em ambas as produções se sente a falta de informações referentes a estrutura e a dinâmica de aplicação desses questionários, não é explicitada se estes seguem os pressupostos da MA utilizada, se são questionários objetivos²⁴, dissertativos²⁵, realizados individualmente ou em grupos.

Na produção de Ferreira, Honorato & Amancio (2019, p. 9) os autores discorrem que “os alunos foram avaliados conforme desenvolviam o raciocínio, resolviam os problemas propostos e finalizavam o jogo”. Ao realizarmos a leitura da produção, a posição dessa frase no texto, nos leva a compreender que a avaliação foi feita de forma diferenciada, porém, nada mais traz referente à dinâmica, aos critérios, as ferramentas utilizadas para se avaliar os estudantes. Com este resultado relacionado a avaliação, podemos identificar que esta temática foi a única em nosso recorte de pesquisa que não teve resultados significativos para nossa pergunta de pesquisa.

6 Considerações Finais

Como conclusões para esta investigação, destacamos que foi possível responder nossa pergunta de pesquisa: de que forma se dá a utilização de Metodologias Ativas no desenvolvimento de atividades em sala de aula na educação formal? Foi possível identificar que existe a preocupação de se inserir a MA em todos os níveis de ensino, adaptá-las aos conteúdos, à realidade social em que a escola está inserida e instigar os estudantes a trabalharem de forma colaborativa.

Trazemos a pauta de nossas considerações finais a grande preocupação que temos em relação à escrita/geração do conhecimento científico. Ao lermos uma produção tivemos o cuidado de destacar todo o processo de desenvolvimento das atividades apresentadas, o antes, o durante (meio) e o pós (resultados). Acreditamos que é preciso de forma mais ampliada se posicionar como leitor e questionar se é possível identificar de forma clara as respostas da pergunta de pesquisa que foi levantada. Em muitos momentos, foi preciso considerarmos e darmos um valor ainda mais significativo aos

“meios” do que ao final, pois são os meios que nos revelam os erros e acertos e ao replicarmos o que nos foi apresentado, a proposta desenvolvida já estaremos bem alicerçados e mais atenciosos a determinados momentos.

Frente a pergunta de pesquisa proposta alinhada aos objetivos traçados para a presente investigação, podemos destacar alguns aspectos como os principais achados da pesquisa, que são:

- a) É possível realizar a utilização das MA em todos os níveis de ensino alinhadas aos objetivos do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos a serem trabalhados;
- b) O desenvolvimento das atividades com uso de MA está ligado diretamente a necessidade do uso de alguma tecnologia. É possível observar que algumas MA têm em sua definição o uso obrigatório de tecnologias, enquanto outras incentivam o uso de alguma tecnologia que possa potencializar o processo de ensino-aprendizagem;
- c) A falta de apontamentos referente ao processo de avaliação da aprendizagem dos estudantes. Destaca-se o desenvolvimento das atividades diferenciadas apoiadas com o uso de MA, mas não se tem a preocupação de mostrar de que forma foi avaliado o processo de aprendizagem dos estudantes: se foi durante o desenvolvimento das atividades, pós-atividades, individual, em pares, em grupos etc.

Nas produções analisadas, alguns trabalhos apresentaram de forma muito sucinta (pouca explanação) o desenvolvimento das atividades e isso causou, em alguns momentos, lacunas na identificação das respostas referente a pergunta de pesquisa que foi trabalhada. Acreditamos que cada autor tinha seu objetivo específico em relação ao que se desejava realmente mostrar como resultado em cada produção, porém, mesmo assim, a escrita precisa estar também de acordo com a atividade que fora desenvolvida, ao meio social em que foi desenvolvida. A produção necessita levar o leitor a sala de aula a ponto de compreender os sentimentos, os medos, as preocupações, as conquistas, os ganhos os erros e acertos do pesquisador/escritor, pois isso faz parte de todo o desenvolvimento de sua atividade.

Mas, além das análises já apresentadas, seguindo um critério de classificação definido por nós, autores, desejamos concluir a discussão referente a utilização das MA com os resultados apresentados por alguns dos trabalhos analisados, pois estes podem ser as lenhas, que fazem nossa chama pelo tema emanar cada vez mais e compreendermos que estamos no caminho certo frente ao avanço acadêmico-científico no contexto da educação e educação matemática. Para Souza (2019, p. 5), ao desenvolver as atividades utilizando MA foi possível identificar “os alunos tornaram-se protagonistas em seu processo de ensino-aprendizagem, a partir do momento em que começaram a definir democraticamente os itens a serem pesquisados, a função de cada integrante” nos grupos formados. Em Retzlaff, Prestes & Mankowski (2019, p. 8)

24 Questionário objetivo é aquele cuja resposta da pergunta deve ser escolhida das alternativas apresentadas.

25 Questionário dissertativo é composto por perguntas abertas cujas resposta são escritas pelos próprios estudantes.

foi possível identificar que cada estudante “desafiou-se em diferentes contextos, onde sua participação no processo de aprendizagem pôde ser ativa, interativa e autônoma para o desenvolvimento de habilidades” ao desenvolver atividade com uso de MA.

Indo ainda mais ao encontro do real papel das MA, os autores Alonso et al. (2019, p.10) finalizam sua produção

ressaltando que as metodologias ativas de ensino têm grande potencial para promover um ensino mais alinhado com as tendências educacionais do século XXI, trazendo para os alunos aprendizagem de conteúdo, mas, também, habilidades e competências necessárias para inserção dos alunos como cidadãos na sociedade.

Complementando a fala dos autores acima, Pereira & Fernandes (2019, p. 10), destacam que ao utilizarem o uso de MA em sala de aula

os resultados sob o ponto de vista pedagógico foram considerados excelentes por todos os envolvidos. Os alunos se sentiram desafiados, saíram da zona de conforto, enfrentaram erros, buscaram soluções viáveis, amadureceram como cidadãos, aplicaram conhecimentos matemáticos prévios e desenvolveram novas aprendizagens, durante o desenvolvimento de seus projetos.

Os autores ainda identificam que a utilização de MA foi ferramenta potencializado no protagonismo dos estudantes contribuindo para “a formação de jovens mais aptos para enfrentar os desafios de empregabilidade do século XXI e para ajudar a resolver problemas sociais e ambientais” (Pereira & Fernandes, 2019, p.10). Tais falas reforçam ainda mais a necessidade de continuarmos nossas pesquisas relacionadas a utilização de MA em sala de aula.

Uma pesquisa mais aprofundada relacionando a utilização de MA na disciplina de CDI-I nos cursos de Ciência da Computação e correlatas será dada continuidade ao término de escrita desse relato. Buscamos, também, verificar quais foram as abordagens, estratégias e ferramentas adotadas na avaliação dos estudantes (avaliação em pares, coavaliação, autoavaliação e outros) no processo de aprendizagem de CDI-I. O tema será investigado em um projeto de mestrado na área e ensino. Aos leitores, incentivamos o uso cada vez maior de MA em suas atividades em sala de aula, bem como o compartilhamento de suas propostas e experiências para que os demais educadores possam se sentir motivados a aderirem a sua rotina educacional o uso de MA.

Referências

- Alonso, E.P., Queiroz, A.P.O., Goucêa, E.G., Cunha, E.C., Jesus, L.E., Carvalho, R.O.F. & Pereira, S.A. (2019) Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Baseada em Problemas: utilizando metodologias ativas no ensino de sistemas lineares do Ensino Médio. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp. 1-11). Cuiabá/MT.
- Amorim, M.V.S., & Lima, L.F. (2019). Alunos do 8º ano atribuindo sentido a polinômios na aula de Matemática. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp.1-15). Cuiabá/MT.
- Ausubel, D.P., Novak, J., & Hanesian, H. (1980). Psicologia educacional. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Barbosa, E.F., & Moura, D.G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. Boletim Técnico do Senac, 39(2), 48-67. <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>
- Bardin, L. (2010). Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70.
- Barufi, M.C.B. (1999). A construção/negociação de significados do curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral. (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Berbel, N.A.N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, 32(1), 25-40. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>
- Camargo, F., & Daros, T. (2018) A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso.
- Cavasotto, M. (2010). Dificuldades na aprendizagem de Cálculo: o que os erros cometidos pelos alunos podem informar. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Cortelazzo, A.L., Fiala, D.A., Piva Junior, D., Panisson, L., & Rodrigues, M.R.J.B. (2018). Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem: Para refinar seu cardápio metodológico. Rio de Janeiro: Alta Books.
- Costa, I.S.S., Andrade, L.R.P., Souza, G.A., & Souto, K.C. (2019) Geogebra e Tangram: Ferramentas para o ensino de área e perímetro na Educação Básica. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp. 1-10). Cuiabá/MT.
- Cristensen, M., Horn, M., & Staker, H. (2013). Ensino híbrido: Uma inovação disruptiva. Uma introdução à teoria dos híbridos. Porto Alegre: Penso.
- Cunha, M. B. (2001). Para saber mais: fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Briquet de Lemos.
- Ferreira, W.C., Honorato, A.I.G., & Amancio, J.R.S. (2019) Dominó Trigonométrico: contribuições para o ensino e aprendizagem em Matemática. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp. 1-10). Cuiabá/MT.
- Figueiredo, E.B., Siple, I.Z., Azevedo, E.B., & Moro, G. (2014). Uma experiência de trabalho colaborativo nas disciplinas básicas de matemática nos cursos de engenharia. Abenge, 33(1), 13-23. <http://dx.doi.org/10.15552/2236-0158/abenge.v33n1p13-23>
- Freire, P. (2005). Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Hartwig, A.K., Silveira, M.M., Fronza, L., Mattos, M.M., & Kohler, L.P.A. (2019). Metodologias ativas para o ensino da computação: uma revisão sistemática e um estudo prático. Anais do XXV Workshop de Informática na Escola – XXV WIE, (pp.1-5). Brasília/DF. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1139>
- Hartwig, A.K., Silveira, M.M., Fronza, L., Ugarte, H., Mattos, M.M., & Kohler, L.P.A. (2019). Metodologias ativas para o ensino na graduação na área de computação. Anais do XXV Workshop de Informática na Escola – XXV WIE, (pp. 1-5). Brasília/DF. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1134>
- Ilhesca, D.D., & Campos, A.C. (2019). Reflexões sobre a inserção do Ensino Híbrido nas séries finais do Ensino Fundamental nas aulas de Língua Portuguesa. Anais do XXV Workshop de Informática na Escola – XXV WIE, (pp.1-5). Brasília/DF. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1354>
- Kaminski, M.R., & Boscaroli, C. (2019). Gamificação e Jogos Digitais como estratégias para o ensino de padrões e regularidades em

- multiplicação. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp.1-15). Cuiabá/MT.
- Mattos, S.M.N. (2020). Conversando sobre metodologia da pesquisa científica. Porto Alegre: Editora Fi. 10.22350/9786587340838
- Moraes, R. (2003). Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, 9(2), 191-211. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>
- Morán, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In: C.A. Souza, O.E.T. Morales. *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, (pp.15-33). Ponta Grossa: Foca Foto
- Oliveira, F.R., Oliveira, D.H.L., & Fernandes, A. H. (2020) Metodologias ativas: repensando a prática docente no contexto educacional do século XXI. *Revista Aproximação*, 2(2), 8-20.
- Pereira, L.F.P., & Fernandes, S.H.A.A. (2019). A Matemática contextualizada e aplicada na Formação de Cidadãos conscientes: A perspectiva de Design Thinking. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp.1-10). Cuiabá/MT.
- Pozo, H., & Soares, W.L.P. (2020) Metodologia ativa: uma alternativa motivacional de aprendizagem em cursos de graduação. *Revista FSA*, 17(2), 94-121. <http://dx.doi.org/10.12819/2020.17.2.6>
- Prodanov, C.C., & Freitas, E.C. (2013) Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale.
- Retzlaff, E., Prestes R.F., & Mankowski, F. (2019). O uso de recursos de Metodologias Ativas para o desenvolvimento do pensamento computacional. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp. 1-10). Cuiabá/MT.
- Samá, S. (2019). Metodologia Ativa na sala de aula de estatística. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp. 1-10). Cuiabá/MT.
- Santos, G.M.T. (2014). O comprometimento do estudante e a aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral I. (Dissertação de Mestrado). Centro Universitário La Salle, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Serafim Filho, A.F. (2016). A aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia: Um estudo de caso com uma turma do primeiro ano. (Tese de Doutorado). Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2016.
- Sforza, M.C., Silva, C.S.G., & Saito, R. (2019). FuscaMakers! Levando a cultura maker para a escola pública. In: XXV Workshop de Informática na Escola – XXV WIE, (pp.1-5). Brasília/DF. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1344>
- Souza, G.K.F. (2019). Personalização do Ensino de Matemática: A utilização de Metodologias Ativas numa abordagem sobre tabelas e gráficos no 5º ano do Ensino Fundamental. Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM, (pp. 1-10). Cuiabá/MT.