



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGEC**



**MICAELLE GOMES DA SILVA**

**AS METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO  
PROFESSOR E NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

**RECIFE - PE  
Fevereiro/2020**

**MICAELLE GOMES DA SILVA**

**AS METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO  
PROFESSOR E NO ENSINO-APREDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE.

**Linha de Pesquisa:** Formação de professores e construção de práticas docentes no ensino de ciências e matemática.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Zélia Maria Soares Jófili

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rosângela Vidal de Souza Araújo

RECIFE - PE

Fevereiro/2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S586m

Silva, Micaelle Gomes da  
As metodologias ativas no processo de formação do professor e no ensino-aprendizagem de ciências / Micaelle  
Gomes da Silva. - 2020.  
213 f. : il.

Orientadora: Zelia Maria Soares Jofili.  
Coorientadora: Rosangela Vidal de Souza .  
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das  
Ciências, Recife, 2020.

1. Metodologias ativas. 2. Formação de professores . 3. Ensino de ciências . I. Jofili, Zelia Maria Soares, orient. II. ,  
Rosangela Vidal de Souza, coorient. III. Título

CDD 507

---

**MICAELLE GOMES DA SILVA**

**AS METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO  
PROFESSOR E NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

**Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, pelo  
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de  
Pernambuco-UFRPE.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Zélia Maria Soares Jófili - UFRPE**  
**Orientadora**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Auxiliadora Soares Padilha - UFPE**  
**Examinadora Externa**

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Janaina de Albuquerque Couto - UFRPE**  
**Examinadora Interna**

**Aprovada em 13-02-2020**

**Dedico esta dissertação aos meus familiares,  
em especial, meus pais e minha irmã.**

**“Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.**

**(JOSUÉ 1:9)**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter me guiado e fortalecido em todos os momentos, desde a seleção para entrar no programa até aqui.

Aos meus familiares, em especial minha mãe Elizete Delfino e meu pai Gerson Gomes, que apesar de não terem tido a oportunidade de estudar e só terem cursado o ensino fundamental I, sempre me apoiaram e proporcionaram condições para que pudesse prosseguir nos estudos após a graduação.

À minha orientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Zélia Maria Soares Jófili, e coorientadora, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Rosângela Vidal de Souza Araújo, pela paciência, acolhimento, profissionalismo e companheirismo durante todo o mestrado.

Ao Prof. Dr. Marcos Alexandre de Melo Barros, por ter me inspirado no final da minha graduação para tentar a seleção do mestrado e me apresentado às metodologias ativas, além de ter proporcionado que a presente pesquisa se concretizasse.

Ao meu namorado, Thiago Freire, por toda paciência, dedicação e motivação nos momentos difíceis.

A todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, pelos ensinamentos, e aos meus colegas de turma, em especial, Tiago Souza, Daiane Monteiro, Girlane Correia, Jéssika Lapa, Anne Caline, Cláudia Alves, Mariana Pontes e Fernanda Marinho, pelos momentos de descontração, risadas e desabafos.

Aos colegas, Camila Maria, Fredson Murilo e Fausto Muniz do Laboratório de Pesquisa e Prática – Educação, Metodologias e Tecnologias- EDUCAT, pelo companheirismo parceria e risadas.

Aos colegas do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências- Lapec, em especial, Ewerthon Queiroz, pelas dicas no design das ilustrações.

À minha amiga da graduação Midiã Fidelis, e seu esposo Elias Neves, por terem me recebido em sua casa durante a primeira etapa da presente pesquisa.

À Luana Letícia, pelas caronas de todos os dias para a UFPE - Centro Acadêmico do Agreste - Campus Caruaru, durante a primeira etapa da presente pesquisa.

À Pedro Vitor e Natália Lira, por terem aceitado ser monitores durante a realização da oficina da presente pesquisa.

Aos meus amigos de infância, Letícia, Daniele, Clara, Nelson e Wilson e em especial, Juliana Martins, por todas as dicas na escrita da pesquisa.

Às professoras da banca examinadora por terem aceitado o convite de participar e colaborar com este trabalho.

Por fim, agradeço a todos que de forma indireta, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESUMO

As metodologias ativas constituem uma alternativa aos métodos totalmente tradicionais caracterizados pelo ensino essencialmente transmissivo e pelo docente no centro do processo de ensino e aprendizagem. Esta pesquisa qualitativa de natureza descritiva e do tipo participante objetivou investigar se as metodologias ativas estiveram presentes no processo de formação de professores de Ciências (Licenciados em Biologia e Química) e Licenciandos em Ciências Biológicas e a percepção dos mesmos sobre as metodologias ativas na prática docente. Participaram da pesquisa nove professores de Ciências (Licenciados em Biologia e Química) matriculados na disciplina “Metodologias ativas e inovadoras no ensino de ciências e matemática” ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste - Campus Caruaru e quinze licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - campus Recife, devidamente matriculados na disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 4. Os dados foram obtidos mediante aplicação de questionários aos sujeitos da pesquisa, coleta de documentos - especificamente planos de aulas produzidos pelos licenciandos - e observação participante da execução do plano de aula. A partir da análise dos dados foi possível constatar que as metodologias ativas não estiveram presentes na formação inicial dos professores de ciências e estiveram presentes de forma pontual em algumas disciplinas na formação inicial dos Licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE. Ademais, a percepção dos sujeitos acerca das metodologias ativas na prática docente aponta que elas podem substituir métodos totalmente tradicionais, assim como serem inseridas nas licenciaturas, trazendo assim, benefícios para a educação básica, em especial no ensino de ciências. As dificuldades apontadas, demonstram que tais metodologias precisam ser planejadas com antecedência, uma vez que, através da promoção delas nas formações de professores, os mesmos poderão apropriar-se e testar suas possibilidades na educação básica. Considera-se, portanto, a necessidade de ampliar a sua oferta, tanto nas licenciaturas como nas formações continuadas, uma vez que a realidade da sociedade contemporânea não é mais compatível com modelos de ensino totalmente transmissivos em que os estudantes são colocados como receptores passivos de informações.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Formação de professores; Ensino de Ciências.

## **ABSTRACT**

Active methodologies constitute an alternative to totally traditional methods which are characterized by essentially transmissive teaching and by the teacher at the center of the teaching and learning process. This qualitative research of descriptive nature and participant type aimed to investigate if the active methodologies were present in the process of formation of science teachers (Degree in Biology and Chemistry) and graduate students in Biological Sciences and their perception of the active methodologies in teaching practice. Participated in this research nine science teachers (Degree in Biology and Chemistry) enrolled in the discipline “Active and innovative methodologies in science and mathematics” offered by the Postgraduate Program in Education in Science and Mathematics of the Federal University of Pernambuco located in the Caruaru Campus and fifteen graduate students of the Biological Sciences Degree course at the Federal University of Pernambuco - Recife, duly enrolled in the discipline of Biology Teaching Internship 4. The data were obtained by applying questionnaires to the research subjects, collecting documents - specifically lesson plans produced by the graduate students - and participating observation of the execution of the lesson plan. From the analysis of the data it was possible to verify that the active methodologies have not been present in the initial formation of the science teachers and only in some disciplines in the initial formation of the bachelor’s degree in Biological Sciences from UFPE. Moreover, the perception of the subjects about the active methodologies in the teaching practice indicates that they can substitute totally traditional methods, as well as being inserted in the graduate degrees providing benefits to the basic education, especially in the science teaching. The difficulties pointed out demonstrate that such methodologies need to be planned, thus, by promoting them in teacher education, they will be able to appropriate and test these possibilities in basic education. That way, it is considered the need to expand the offer in both graduate degree and continuing education, as the reality of contemporary society is no longer compatible with fully linear and passive teaching models.

**Kew words:** Active methodologies; Teacher education; Science teaching.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Princípios das Metodologias Ativas .....	49
<b>Figura 2</b> - Etapas da Aprendizagem baseada em problemas .....	64
<b>Figura 3</b> - Modelos de Projetos .....	66
<b>Figura 4</b> - Princípios da Cultura Maker .....	68
<b>Figura 5</b> - Etapas do Design Thinking.....	71
<b>Figura 6</b> - Característica do Ensino Híbrido.....	73
<b>Figura 7</b> - Modelos de Rotação do Ensino Híbrido .....	75
<b>Figura 8</b> - Elementos da Gamificação .....	80
<b>Figura 9</b> - Fases da Análise de Conteúdo de Bardin (2011).....	94
<b>Figura 10</b> - Grupo Privado criado para a Disciplina.....	117
<b>Figura 11</b> - Mapa conceitual produzido por um dos grupos.....	118
<b>Figura 12</b> - Anúncio fictício produzido por um dos participantes da Disciplina .....	119
<b>Figura 13</b> - Mascote produzido por um dos grupos da Disciplina .....	119
<b>Figura 14</b> - Evento criado no grupo do Facebook para postagem dos textos.....	121
<b>Figura 15</b> - Produção dos participantes no grupo do Facebook .....	122
<b>Figura 16</b> - Agradecimento do professor mediador aos participantes.....	123
<b>Figura 17</b> - Estação 1 “Conhecendo as metodologias ativas” .....	152
<b>Figura 18</b> - Formato da oficina.....	152
<b>Figura 19</b> - Estação 2 “Vivenciando a Cultura Maker” .....	153
<b>Figura 20</b> - Produção de um dos licenciandos.....	153
<b>Figura 21</b> - Estação 3 “Produção de vídeo”.....	154
<b>Figura 22</b> - Estação 4 “Vivenciando a gamificação”.....	155
<b>Figura 23</b> - Esquema da aula montada pelo licenciando (L3) .....	161
<b>Figura 24</b> - Estação 1 (Investigando o terrário).....	162
<b>Figura 25</b> - Estação 2 (Confecção da árvore) .....	163
<b>Figura 26</b> - Estação 3 (Visualização de vídeo).....	164
<b>Figura 27</b> - Estação 4 (Investigando a planta Elódea).....	164
<b>Figura 28</b> - Estação 5 (Atividade “folha da árvore”).....	165
<b>Figura 29</b> - Estação 6 (Identificando a morfologia de flores e frutos) .....	165
<b>Figura 30</b> - Cronômetro para guiar os estudantes.....	166
<b>Figura 31</b> - Licenciando tirando dúvida dos estudantes na estação 4.....	167
<b>Figura 32</b> - Licenciando tirando dúvida dos estudantes na estação 6.....	168

<b>Figura 33-</b> Licenciando tirando dúvida dos estudantes na estação 1.....	169
<b>Figura 34-</b> Estudantes investigando terrário na estação 1 .....	170
<b>Figura 35-</b> Estudantes desenvolvendo a atividade da estação 5 .....	171
<b>Figura 36-</b> Estudantes confeccionando cartaz na estação 2.....	172
<b>Figura 37-</b> Estudantes assistindo vídeo na estação 3.....	172
<b>Figura 38-</b> Estudantes fazendo a atividade da estação 6 .....	172

## LISTA DE INFOGRÁFICOS

<b>Infográfico 1-</b> Categorização das motivações dos professores de ciências para se matricularem na disciplina.....	97
<b>Infográfico 2-</b> Categorização das concepções dos professores acerca das metodologias ativas.....	101
<b>Infográfico 3-</b> Categorização dos critérios para ocorrer uma metodologia ativa .....	106
<b>Infográfico 4-</b> Categorização das diferenças entre a metodologia tradicional e a ativa.....	124
<b>Infográfico 5-</b> Categorização da viabilidade das metodologias ativas nas Licenciaturas .....	131
<b>Infográfico 6-</b> Categorização acerca da dificuldade na aplicação de metodologias ativas na educação básica .....	134
<b>Infográfico 7-</b> Categorização das contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências.....	137
<b>Infográfico 8-</b> Categorização das concepções dos licenciandos acerca das metodologias ativas.....	141
<b>Infográfico 9-</b> Categorização dos critérios para ocorrer uma metodologia ativa .....	145

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Trabalhos sobre Metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências.....	83
<b>Quadro 2-</b> Dissertações e Teses sobre Metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências.....	83
<b>Quadro 3-</b> Perfil dos Professores de Ciências .....	89
<b>Quadro 4-</b> Experiência docente dos licenciandos .....	90
<b>Quadro 5-</b> Instrumentos de pesquisa da etapa 1 e seus respectivos objetivos.....	92
<b>Quadro 6-</b> Instrumentos de pesquisa da etapa 2 e 3 e seus respectivos objetivos.....	93
<b>Quadro 7-</b> Atividades desenvolvidas durante a Disciplina .....	115
<b>Quadro 8-</b> Categorização dos planos de aula .....	155
<b>Quadro 9-</b> Informações básicas sobre os planos de aula dos licenciandos .....	156
<b>Quadro 10-</b> Perguntas da Estação 1.....	162
<b>Quadro 11-</b> Questionamentos da Estação 1.....	162
<b>Quadro 12-</b> Categorização das diferenças entre a metodologia ativa e a tradicional.....	174
<b>Quadro 13-</b> Categorização acerca das dificuldades da aplicação das metodologias ativas ...	175
<b>Quadro 14-</b> Categorização acerca dos benefícios das metodologias ativas para o ensino .....	176

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Frequência das subcategorias referentes às motivações para se matricular na disciplina .....	100
<b>Tabela 2-</b> Frequência das subcategorias referentes às definições sobre as metodologias ativas .....	105
<b>Tabela 3-</b> Frequência das subcategorias referentes aos critérios para ocorrer uma metodologia ativa.....	110
<b>Tabela 4-</b> Frequência das subcategorias referentes às diferenças entre a metodologia tradicional e a ativa.....	127
<b>Tabela 5-</b> Frequência das subcategorias referente à viabilidade das Metodologias ativas nas Licenciaturas .....	133
<b>Tabela 6-</b> Frequência das subcategorias referentes à dificuldade na aplicação de metodologias ativas na educação básica.....	136
<b>Tabela 7-</b> Frequência das subcategorias referentes as contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências .....	139
<b>Tabela 8-</b> Frequência das subcategorias referentes as concepções acerca das metodologias ativas.....	144
<b>Tabela 9-</b> Frequência das subcategorias referentes aos critérios para ocorrer uma metodologia ativa.....	147

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-</b> Conhecimento dos Professores acerca dos modelos/estratégias das metodologias ativas.....	111
<b>Gráfico 2-</b> Modelos/estratégias das metodologias ativas citados pelos Professores .....	113
<b>Gráfico 3-</b> Metodologias ativas na formação inicial dos Professores de Ciências .....	114
<b>Gráfico 4-</b> Metodologias ativas consideradas pelos Professores como mais relevantes e possíveis de aplicar em sala de aula.....	127
<b>Gráfico 5-</b> Conhecimento dos Licenciandos acerca dos modelos/estratégias das metodologias ativas .....	148
<b>Gráfico 6-</b> Modelos/estratégias das metodologias ativas citados pelos licenciandos.....	149
<b>Gráfico 7-</b> Metodologias ativas na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE.....	150

## LISTA DE SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PBL	Problem Based Learning
UFPE/CAA	Universidade Federal de Pernambuco- Centro Acadêmico do Agreste
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
Objetivo geral.....	23
Objetivos específicos.....	24
CAPÍTULO 1 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	25
1.1 Aspectos da Formação de Professores no Brasil.....	25
1.2 Formação de Professores de Ciências.....	30
CAPÍTULO 2 – ENSINO DE CIÊNCIAS.....	37
2.1 Panorama do Ensino de Ciências.....	37
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIAS ATIVAS.....	45
3.1 Contextualizando e Conceituando.....	45
3.2 Contribuições para o processo de ensino e aprendizagem.....	50
3.3 Papel do Professor .....	52
3.4 Papel do Estudante .....	53
3.5 A avaliação nas Metodologias Ativas.....	54
3.6 Caracterizando o Ambiente ativo.....	57
3.7 Teóricos que subsidiam as Metodologias Ativas.....	58
3.7.1 John Dewey.....	59
3.7.2 Vygotsky.....	59
3.7.3 David Ausubel.....	61
3.7.4 Paulo Freire.....	61
3.8 Modelos de Metodologias Ativas.....	62
3.8.1 Aprendizagem baseada em problemas.....	63
3.8.2 Aprendizagem baseada em projetos.....	65
3.8.3 Cultura Maker.....	67
3.8.4 Design thinking.....	70
3.8.5 Ensino Híbrido.....	72
3.8.6 Rotação por estações.....	76
3.8.7 Laboratório Rotacional.....	77
3.8.8 Sala de aula invertida.....	77

3.8.9 Rotação Individual.....	79
3.8.10 Gamificação.....	79
3.9 Metodologias ativas na formação de Professores de Ciências.....	82
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DA PESQUISA.....	88
4.1 Cenário da pesquisa - Caracterização dos Sujeitos.....	89
4.2 Campo do Estudo.....	90
4.3 Os Instrumentos de coleta de dados.....	90
4.3.1 Questionário.....	90
4.3.2 Observação.....	91
4.3.3 Coleta de documentos.....	91
4.4 Etapas da coleta de dados.....	91
4.5 Análise dos dados.....	93
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	96
5.1 Concepções dos Professores de Ciências sobre Metodologias Ativas.....	96
5.2 As Metodologias Ativas nas formações iniciais dos Professores de Ciências....	113
5.3 Disciplina Metodologias Ativas e Inovadoras no ensino de Ciências.....	115
5.4 Apropriação dos Professores de Ciências sobre Metodologias Ativas.....	123
5.5 Concepções dos Licenciandos em Biologia sobre as Metodologias ativas.....	139
5.6 As Metodologias Ativas na formação inicial dos Licenciandos em Biologia....	149
5.7 Oficina sobre Metodologias Ativas.....	151
5.8 Apropriação dos licenciandos acerca das metodologias ativas.....	155
5.9 Apropriação dos licenciandos acerca das metodologias ativas vivenciadas.....	160
5.10 Apropriação do licenciando acerca das metodologias ativas vivenciadas.....	173
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	178
REFERÊNCIAS.....	181
APÊNDICE A - PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA (PRS).....	193
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 1.....	197
APÊNDICE C – TCLE.....	199
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO LICENCIANDOS.....	200
APÊNDICE E – PLANO DE OFICINA.....	202
APÊNDICE F – MODELO DO PLANO DE AULA.....	206
APÊNDICE G – TCLE .....	207



## INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios na educação é envolver os educandos no processo de ensino e aprendizagem de forma a que se tornem participativos e motivados para construir seu próprio conhecimento. O perfil do estudante mudou ao longo das décadas, e essas mudanças foram acompanhadas pelos processos de transformação da sociedade. Dentre esses destaca-se a democratização da internet que possibilitou acesso rápido e fácil à informação em diversos lugares. Hoje, por exemplo, “podemos acessar rapidamente um livro do celular, em qualquer lugar, a qualquer momento” (LIMA; MOURA, 2015, p. 89).

Assim, o ensino caracterizado apenas pela transmissão pelo professor não faz mais sentido no atual cenário (MORAN, 2015). Entretanto, não basta apenas ter acesso a variadas informações, é essencial saber como utilizá-las e selecioná-las e, nesse sentido, o docente tem papel fundamental. Essa facilidade de acesso à informação está diretamente relacionada à intensa utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) iniciada na segunda metade do século XXI, que alterou a forma de mediação em diversos setores da sociedade. Romperam-se fronteiras entre espaços físicos e digitais (ALMEIDA, 2018).

Na sociedade contemporânea os avanços tecnológicos e os meios de informação e comunicação incidem sobre a escola aumentando o desafio de torná-la efetivamente uma conquista democrática (PIMENTA, 2018). No entanto, apesar dessas transformações afetarem diversos setores da sociedade, a escola por vezes, não consegue acompanhá-las (VEIGA; VIANA, 2010). Para Santos (2015, p. 105) “nos últimos 30 anos, o mundo passou por profundas transformações, assim como as formas de produção e as relações humanas; contudo, o espaço escolar continua formatado para atender às demandas de uma sociedade que não existe mais”.

A escola parece ter estacionado no tempo, a organização da sala de aula e as estratégias de ensino adotadas por algumas escolas e docentes são as mesmas durante décadas. Assim, “encontramos escolas que estão no século XIX, com professores do século XX, formando alunos para o mundo do século XXI” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 51). Em conformidade com o exposto, os autores Lima e Moura (2015, p. 90) afirmam que:

[...] “no início do século XX, o professor transmitia conhecimento, avaliava de forma subjetiva e pouco intencional e raramente usava essas informações para modificar a forma de ensinar seus alunos. Mais de um século depois, pouca coisa mudou”.

Segundo Penido (2016, p. 26) “não é a escola que se adapta ao universo, necessidades ou especificidades dos estudantes, mas estes que precisam se ajustar a um padrão de ensino estabelecido no século 19 e que pouco se modificou”. A realidade de tais escolas caracteriza-se por um ensino no qual os estudantes são passivos e o professor é visto como detentor de todo o saber, restando-lhes apenas o papel de decorar os conteúdos para realização de atividades e provas semestrais, impossibilitando dessa forma, que construam o conhecimento através da promoção da dialogicidade, reflexão e criatividade.

Na maioria das vezes, as salas de aula são compostas por carteiras que sempre estão enfileiradas para atender a figura central do professor, e os únicos recursos didáticos utilizados são o quadro e o livro didático. Nesse sentido, Daros (2018, p. 3) nos diz que:

[...] o modelo de aula continua predominantemente oral e escrito, assim como os recursos utilizados. Nesse contexto, têm-se mantido intactos muito giz, caderno e caneta. Quando mudam, ganham uma nova roupagem por meio da utilização de instrumentos audiovisuais, como a inserção de filmes, vídeos e apresentações gráficas e projetores multimídia. Já os alunos continuam a receber o conteúdo passivamente e cada vez mais esperam tudo produzido pelos professores.

Moran (2018) ressalta que tais materiais audiovisuais, escritos e orais, que são pré-selecionados pelo docente, são de extrema importância, assim como as aulas com caráter mais transmissivo. Todavia, o processo de aprendizagem deve possibilitar atividades e desafios contextualizados com a realidade do estudante, possibilitando-o a aprender ativamente. Destarte, o autor faz a seguinte analogia, “para aprender a dirigir um carro, não basta ler muito sobre esse tema, é preciso experimentar, rodar com ele em diversas situações, com supervisão, para depois assumir o comando do veículo sem riscos” (MORAN, 2018, p. 10).

Salientamos que os recursos didáticos que o professor utiliza não são determinantes para a passividade dos estudantes, pois como bem ressaltou Moran (2018), os diversos tipos de materiais são importantes, contudo, o tipo de metodologia adotada em sala de aula é um fator crucial. Um professor pode envolver o estudante com recursos didáticos considerados “arcaicos”, como também, estimular a passividade dos estudantes em uma sala de aula com diversos recursos tecnológicos.

Para Berbel (2011) o modelo educacional que apenas transfere informações aos estudantes, lhes posicionam como meros expectadores do mundo, pois apenas estarão reproduzindo conceitos sem uma prática ativa e reflexiva. Nesse sentido, a autora salienta que o papel da

escola é promover o desenvolvimento de capacidades que permitam ao estudante envolver-se profundamente com questões do seu entorno.

O ensino essencialmente transmissivo é motivo de descontentamento entre estudantes e professores de diferentes níveis de ensino. Os estudantes relatam passividade ao passar horas ouvindo o professor e descontextualização do conteúdo abordado com o cotidiano. Os professores, por sua vez, reclamam da falta de participação e interesse dos estudantes durante as aulas (DAROS, 2018). Penido (2016) também enfatiza que o modelo escolar vigente não desperta o interesse dos estudantes, que por vezes, acabam por abandonar a sala de aula e também não gera os resultados almejados na aprendizagem, nem prepara as novas gerações para os desafios da contemporaneidade.

Veiga e Viana (2010) também asseveram que inúmeras pesquisas na área de educação revelam cenários de desânimo entre estudantes e docentes, segundo as autoras, os estudantes estão descontentes em relação aos métodos de ensino e ao modelo escolar que consideram pouco atraentes, e os docentes, por sua vez, estão insatisfeitos devido à desvalorização da profissão. Para Pimenta (2018) essa cultura escolar tão tradicional e burocrática pode promover a exclusão social devido a retenção e/ou evasão escolar dos estudantes.

Não é incomum encontrar estudantes desmotivados que não gostam de frequentar as aulas por as considerarem “chatas” e entediantes, e que não encontram sentido nos conteúdos que lhes são repassados. É típico que façam aquelas velhas perguntas ao professor: “mas para que eu preciso aprender isso?” “Onde vou aplicar esse conteúdo no cotidiano?”. Nesse contexto, “o desafio é educar as crianças e jovens propiciando-lhes um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para fazer frente às exigências do mundo contemporâneo” (PIMENTA, 2018, p. 12).

Além disso, a escola padronizada, caracterizada pelo ensino tradicional, desconsidera que “a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora” (MORAN, 2015, p. 16).

O estudante do século XXI necessita de um ensino que o possibilite ser ativo e protagonista da sua aprendizagem, que não se restrinja apenas aos conteúdos disciplinares, mas que possa desenvolver habilidades como criatividade e trabalho em equipe, por exemplo, preparando-se para atuar nas diversas esferas da sociedade de forma crítica e reflexiva (MORAN, 2015).

Essas discussões acerca da passividade dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem antecedem o cenário atual da educação. Segundo Rocha (2018, p. 154) “Rousseau (1712-1778), no século XVIII, já denunciava a educação escolar como insuficiente, por se preocupar tão somente com a transmissão de conteúdos consagrados”.

Paulo Freire, em sua obra *Pedagogia do Oprimido* (1987), também denunciava a educação denominada por ele de “bancária”, caracterizada pela narração de conteúdos de forma descontextualizada para os educandos, que por sua vez, apenas recebem esses conteúdos de forma passiva, tendo a função de memorizá-los sem uma reflexão crítica. “Em lugar de comunicar-se, o educador faz ‘comunicados’ e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem” (FREIRE, 1987, p. 33). Ainda segundo Freire,

Quanto mais analisamos as relações educador-educandos, na escola, em qualquer de seus níveis, (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente *narradoras, dissertadoras*. Narrações de conteúdos que, por isto mesmo, tendem a petrificar-se ou a fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade. Narração ou dissertação que implica num sujeito – o narrador – e em objetos pacientes, ouvintes – os educandos (FREIRE, 1996, p. 33, grifo do autor).

Muitas escolas ainda praticam essa pedagogia bancária tornando o processo de ensino e aprendizagem exaustivo e desmotivador para os estudantes. Segundo Pozo e Crespo (2009, p. 23):

[...] a aprendizagem escolar tende a exigir dos alunos aquilo para o que eles estão menos dotados: repetir ou reproduzir as coisas com exatidão. Aprender não é fazer *fotocópias* mentais do mundo, assim como ensinar não é enviar um fax para a mente do aluno, esperando que ele reproduza uma cópia no dia da prova, para que o professor a compare com o original enviado por ele anteriormente.

Levando em consideração o ensino de ciências (biologia, física e química) e especificamente o ensino de biologia, esse tipo de prática torna-se um agravante, pois tais áreas do conhecimento possuem uma imensa quantidade de terminologias e conhecimentos considerados abstratos. Além disso, tais conhecimentos devem ser contextualizados com a realidade dos estudantes, para que assim, a aprendizagem seja significativa e os mesmos possam intervir na sociedade de forma crítica e reflexiva.

Pesquisadores como Krasilchik (2000, 2008); Bizzo (2002); Cachapuz et al., (2005); Pozo e Crespo (2009); Carvalho (2015); e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), relatam que as práticas relativas a essas áreas, ainda estão pautadas no ensino tradicional e na mera

transmissão de conhecimentos, não possibilitando, dessa forma, que os estudantes aprendam de fato ciências.

Diante deste fato, algumas instituições de ensino, tanto na educação básica quanto na superior, estão buscando alternativas para superar tais problemas e lacunas decorrentes de um ensino totalmente tradicional. Segundo Moran (2015, p. 17):

Apesar de tantas deficiências e problemas estruturais, está acontecendo uma busca de alternativas de setores educacionais importantes, públicos e privados. Esse movimento se intensificará muito proximamente, porque as crianças não aceitam um modelo vertical, autoritário e uniforme de aprender.

Ainda de acordo com Moran (2015, p. 19) “isso exige uma mudança de configuração do currículo, da participação dos professores, da organização das atividades didáticas, da organização dos espaços e tempos”. Tal mudança também é enfatizada por Lima (2018, p. 15) ao afirmar que “os planos educacionais, as paredes das salas de aula, a figura verticalizada do professor e o trabalho coadjuvante do estudante precisam ser impactados e transformados pela liberdade de emissão que a conexão generalizada e aberta promoveu”.

Na perspectiva da superação desse ensino totalmente tradicional no qual o estudante não participa de forma ativa é que se inserem as metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Tais metodologias contrastam com o ensino tradicional, uma vez que seu foco no processo de ensino e aprendizagem é o estudante que se torna o protagonista na construção do conhecimento (VALENTE, 2018).

Há diferentes modelos e estratégias de metodologias ativas e todas têm em comum o pressuposto de que o educando não é um mero ouvinte, mas integrante ativo na construção do saber. “Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve ler, escrever, perguntar, discutir ou estar ocupado em resolver problemas e desenvolver projetos” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 55).

Dentre as metodologias ativas, destacamos as que já estão sendo utilizadas no Brasil tanto na educação básica como no ensino superior, como a Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Cultura *Maker*, *Design Thinking*, Ensino Híbrido e Gamificação (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; BACICH; MORAN, 2018; FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

O papel do professor em um ambiente com metodologias ativas é atuar como um orientador, mediador e facilitador na construção do conhecimento dos estudantes. Para Moran (2018) o professor ativo atua como mentor ajudando os estudantes a irem além de onde conseguiriam

ir sozinhos. Deste modo, o professor deve afastar-se da mera posição de transmissor de conhecimentos prontos e acabados, que passa a maior parte da aula expondo, impossibilitando assim momentos de protagonismo estudantil. Como bem ressalta Carvalho (2015), não basta apenas o professor ter o domínio do conteúdo e a atenção dos estudantes para que esses últimos aprendam.

Pesquisadores na área de formação de professores como Demo (2008); Gatti (2010, 2013, 2016, 2019); Cunha (2009); Carvalho; Gil-Pérez (2011) defendem que os perfis das licenciaturas e seus processos formativos sejam modificados, pois ainda não têm mostrado avanços para se adequar às mudanças almejadas na educação escolar. Além disso, Demo (2008) reitera a necessidade de adequação das licenciaturas às inovações educacionais do século XXI, como por exemplo, inserção de experiências com tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) nos currículos.

Assim, acreditamos que a maioria dos professores de ciências e biologia em ação, baseiam suas aulas em metodologias mais tradicionais, e/ou introduzem metodologias ativas de maneira intuitiva, sem saber na realidade as características e pressupostos da metodologia que resolveu aplicar em sala. E uma das causas dessa realidade pode justificar-se pela ausência de experiências em suas formações iniciais com métodos ativos. Enfatizamos que não estamos apontando a formação inicial como único impasse para aplicação das metodologias ativas, pois fatores como as condições de trabalho dos professores, o planejamento e o investimento na educação básica também podem influenciar, contudo, as licenciaturas são essenciais para apresentar e estimular métodos inovadores.

Diante do exposto inserem-se as seguintes questões a serem pesquisadas: A formação inicial de professores de Ciências (Licenciados em Química e em Ciências Biológicas), bem como de licenciandos em Ciências Biológicas está pautada em métodos ativos? E qual a percepção desses professores e licenciandos sobre a importância da utilização dessas metodologias na própria prática docente?

Para responder a essas questões, elencamos os seguintes objetivos:

### **Objetivo geral**

- Investigar se as metodologias ativas estiveram presentes no processo de formação de professores de Ciências (Licenciados em Biologia e Química) e licenciandos em Ciências Biológicas - sujeitos da presente pesquisa - e a percepção dos mesmos sobre as metodologias ativas na prática docente.

**Objetivos específicos**

- Analisar as concepções de professores de Ciências (Licenciados em Biologia e Química) e licenciandos em Ciências Biológicas sobre as metodologias ativas.
- Identificar se as metodologias ativas foram vivenciadas nas respectivas formações iniciais dos professores de Ciências e dos licenciandos em Ciências Biológicas.
- Analisar a apropriação pelos professores e licenciandos das metodologias ativas vivenciadas durante a pesquisa.

## CAPÍTULO 1 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo, abordamos algumas características da formação de professores no Brasil enfatizando a formação de professores de ciências e apontando lacunas e perspectivas do ponto de vista de autores que são referência na área.

### 1.1 Aspectos da Formação de Professores no Brasil

É essencial que nos debruçemos sobre os processos formativos iniciais de professores, uma vez que irão refletir diretamente na educação básica. Como bem enfatiza Silva (2010), para se discutir a educação básica deve-se refletir sobre a formação de professores. García (1999) define a formação de professores como:

[...] uma área de conhecimentos, investigação e propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização escolar, estuda os processos através dos quais os professores - em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (p. 26).

Assim, como enfatizado pelo autor supracitado, o docente é essencial para melhorar a qualidade da educação básica através de sua atuação junto a seus estudantes e, em virtude das problemáticas relacionadas à aprendizagem na educação básica, aumenta-se a preocupação com os currículos e conteúdos formativos nas licenciaturas (GATTI, 2010). Destarte, “a formação de quem vai formar torna-se central nos processos educativos formais, na direção da preservação de uma civilização que contenha possibilidades melhores de vida e coparticipação de todos” (GATTI, 2010, p. 163). Nesse sentido, os saberes, valores e experiências dos professores são essenciais para melhorar a qualidade social da escolarização (PIMENTA, 2018).

Para Gatti (2016) as práticas educativas institucionalizadas são determinantes na formação de professores e, por conseguinte, de seus estudantes. Assim, faz-se necessário diversificá-las para atender a heterogeneidade social e cultural de alunos e professores. Ainda segundo a autora, tais práticas são decisivas para o sucesso da aprendizagem, que por sua vez, não deve limitar-se aos conhecimentos disciplinares, mas ao desenvolvimento de atitudes, valores e comportamentos.

Os licenciandos constroem visões sobre ensino e aprendizagem que são influenciadas pelas concepções e habilidades construídas e vivenciadas durante a graduação (FREITAS; VILLANNI, 2002). Assim, a forma como o conhecimento foi mediado durante a licenciatura influenciará na forma como atuarão com seus futuros educandos.

Em virtude da complexidade e desafios do mundo contemporâneo, as licenciaturas devem preparar seus futuros professores para contribuírem com a melhoria da educação básica (GUIMARÃES, 2006), formando seus estudantes “para viverem numa realidade de informações e conhecimentos processados de forma acelerada, de relações pessoais e de produção diferenciadas, características da contemporaneidade” (GUIMARÃES, 2006, p. 19).

Borges (2010) enfatiza que a realidade pedagógica não é estática, mas sim dinâmica e imprevisível. Nesse sentido, o futuro professor deve estar preparado para atuar nessa realidade através de conhecimentos que vão além dos acadêmicos e profissionais (BORGES, 2010). Devido a essa contemporaneidade inerente a atual sociedade, e às novas formas de produção de conhecimento, é preciso rever modelos formativos calcados em métodos tão tradicionais (SILVA, 2010). “O Licenciando precisa vivenciar mudanças que lhe permitam refletir e ir além da aula tradicional” (GONÇALVES; SILVA, 2018, p. 60).

Para Lima e Moura (2015, p. 91) “o mundo moderno requer um docente que promova discussões nas aulas, que estimule o protagonismo dos alunos e seja o mediador de crianças e jovens, os quais ensinam a si mesmos e uns aos outros”. Segundo Gatti (2010) deve-se tomar por base a concepção de um “profissional que tenha condições de confrontar-se com problemas complexos e variados, estando capacitado para construir soluções em sua ação, mobilizando seus recursos cognitivos e afetivos” (p. 1360).

De acordo com Gatti et al., (2019, p. 41) a atuação profissional do professor é permeada por alguns desafios como:

- a) pensar a formação dos alunos/estudantes compreendendo contextos específicos e diversidade, considerando aspectos do desenvolvimento cognitivo, social e emocional desses alunos/estudantes e os conteúdos a serem ensinados;
- b) integrar formação teórica com práticas sociais e educacionais – criar mediações autorais, de forma consciente e clara;
- c) integrar fundamentos da educação e dos processos de aprendizagem às metodologias e práticas educacionais, de modo consciente dominando os conhecimentos de sua profissão;
- d) utilizar formas de comunicação didática levando em conta os novos meios tecnológicos presentes na vida social;
- e) valorizar o compartilhamento e o trabalho coletivo.

Tais desafios são complexos e demandam do docente uma formação sólida em conhecimentos específicos e pedagógicos. De acordo com Veiga e Viana (2010) a partir da década de 90 a formação de professores se configurou através da rápida transmissão de conhecimentos de forma acrítica e alienante.

Conseqüentemente, esse modelo formativo embasou e ainda embasa práticas educacionais não dialógicas e pautadas na mera reprodução de informações. Ainda segundo as autoras, tais práticas são incompatíveis com os papéis que deveriam ser assumidos pelos professores do século XXI (VEIGA; VIANA, 2010). Comumente, os licenciandos são receptores de informação durante a graduação e, conseqüentemente, passam a atuar como transmissores com seus estudantes (BORGES, 2010).

Os docentes universitários, habitualmente, atuam como transmissores de informações através de aulas expositivas utilizando como recurso audiovisual o retroprojetor (MASETTO, 2003). No entanto, segundo Soares e Cunha (2010) a atuação do docente universitário como transmissor de saberes dogmatizados não mais atende às necessidades da sociedade contemporânea.

Apesar de alguns avanços realizados por meio de programas nos processos de formação de professores, ainda precisamos avançar a nível governamental e institucional, pois estudos realizados nos últimos anos sobre a formação de professores revelam cenários desanimadores. Além disso, as avaliações de larga escala e regionais da educação básica indicam baixo desempenho dos estudantes (GATTI, 2016).

Salientamos que não estamos culpando os docentes por todas as problemáticas referentes ao processo de ensino e aprendizagem, pois como bem enfatiza Gatti (2010, p. 1359):

Múltiplos fatores convergem para isso: as políticas educacionais postas em ação, o financiamento da educação básica, aspectos da cultura nacional, regionais e locais, hábitos estruturados, a naturalização em nossa sociedade da situação crítica das aprendizagens efetivas de amplas camadas populares, as formas de estrutura e gestão das escolas, formação dos gestores, as condições sociais e de escolarização de pais e mães de alunos das camadas populacionais menos favorecidas (os “sem voz”) e, também, a condição do professorado: sua formação inicial e continuada, os planos de carreira e salário dos docentes da educação básica, as condições de trabalho nas escolas.

Contudo, concordamos com Ganzela (2018, p. 91) ao afirmar que “uma educação transformadora e inovadora possa ser resultado, também, de uma formação inicial transformadora e inovadora na licenciatura”. Segundo Gatti (2016, p. 166) as licenciaturas,

Não têm mostrado inovações e avanços que permitam ao licenciando enfrentar o início de uma carreira docente com uma base consistente de conhecimentos,

sejam os disciplinares, sejam os de contextos sócio educacionais, sejam os das práticas possíveis, em seus fundamentos e técnicas. As poucas iniciativas inovadoras não alcançaram expansão ficando restritas às poucas instituições que as propuseram. Não se fez avanços na formação do corpo de formadores de professores a partir de exigências mais claras quanto às suas competências e habilidades na direção de serem detentores de saberes teórico-práticos que lhes permitam desenvolver, criar, ampliar os aspectos formativos específicos relativos ao desenvolvimento da educação escolar em suas variadas facetas.

Mesquita (2010) cita algumas fragilidades na formação inicial de professores, dentre elas, destaca-se “uma rotinização de estratégias na preparação de professores, que inibe o desenvolvimento da inovação educacional; uma incapacidade de se adaptar às mudanças operadas pela sociedade e pela escola, nos últimos anos” (p. 6).

Segundo Gatti (2010) algumas licenciaturas ainda se baseiam em modelos formativos do final do século XX, pois ainda prevalece a “histórica ideia de oferecimento de formação com foco na área disciplinar específica, com pequeno espaço para a formação pedagógica” (GATTI, 2010, p. 1357). Tal formato denominado como “3+1” e institucionalizado no século XX, caracterizava-se pela oferta das disciplinas específicas nos três primeiros anos do curso e as disciplinas pedagógicas no último ano (GATTI, 2013).

Além do pouco espaço na matriz curricular dedicado a formação pedagógica, Gatti (2010) também aponta que as disciplinas de cunho pedagógico como Didática, Metodologia e Prática de ensino, por exemplo, são vivenciadas de forma mais teórica que prática. Para a autora, as licenciaturas devem estruturar a formação do professor tomando como base a função social da escolarização.

Ainda segundo a referida autora, “é necessário superar nossa tradição de modelo formativo de professores que se petrificou no início do século XX, com inspiração na concepção de ciência dos séculos XVIII e XIX” (GATTI, 2013, p. 59), ou seja, superar uma formação pautada na racionalidade técnica.

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais para formação inicial de professores da educação básica definidas pela Resolução Nº 2, de 20 de dezembro de 2019, estipula que a carga horária mínima das licenciaturas deverá ser de 3.200 horas, e metade dessa carga horária deve ser destinada a aprendizagem dos conteúdos específicos da área e para o domínio pedagógico desses conteúdos, além de 800 horas destinadas para prática pedagógica (BRASIL, 2019).

Borges (2010) assevera que a docência demanda além dos conhecimentos específicos, os teóricos e metodológicos, pois tal prática é complexa e não deve limitar-se ao conhecimento

tácito. Em conformidade com o exposto, Pimenta (2018) enfatiza que a docência requer conhecimentos científicos, pedagógicos e educacionais, além de indagação teórica e criatividade para atender a complexidade e incertezas do cotidiano escolar. E para Gatti et al., (2019, p. 20) demanda “domínio de conhecimentos integrados à conhecimentos científicos e humanistas para a ação educacional voltada às novas gerações, em que linguagens, tecnologias e estruturas interpretativas constituem seu cerne”.

Ademais, os currículos para a formação de professores devem romper com a fragmentação existente entre teoria e prática, integrando a educação superior com a educação básica. A proposta curricular deve pautar-se no estímulo a pesquisa e problematização para que o futuro professor possa investigar a realidade, compreendê-la e, se necessário, transformá-la (GATTI, 2019). Para Veiga e Viana (2010) a formação de professores deve pautar-se em relações interpessoais que estimulem a cooperação e solidariedade, objetivando assim, a formação de um docente ativo em sua participação em sociedade, que possa construir conhecimentos e tomar decisões através de uma prática inovadora e crítica.

Masetto (2003) defende que a docência universitária seja pautada por aulas dinâmicas que levem os graduandos a saírem da posição passiva de espectadores, estimulando uma aprendizagem colaborativa, atitudes de companheirismo e solidariedade, curiosidade e busca própria por informações de que precisem para resolver problemas ou explicar fenômenos. Além disso, sugere que durante as aulas sejam utilizadas TDIC que possibilitem, por exemplo, o acesso à internet, *games* e simulações, e estratégias como debates, pesquisas, estudo de caso, ensino por projetos, dramatizações, dinâmicas de grupos, etc.

Apesar das dificuldades cotidianas, um processo de formação que almeje a inovação deve propor mudanças que contemplem a gestão institucional e novas propostas didáticas. O papel assumido por essa formação deve transcender o ensino e estruturar-se no estímulo a indagação e crítica desses futuros professores às suas próprias práticas pedagógicas e propostas educativas, e ao questionamento e recriação de métodos de ensino, avaliação e conteúdos curriculares. Nesse contexto, a formação de professores ultrapassa o papel de formar meros reprodutores do saber, ou “instrumentos de reprodução social” (FREIRE, 1975; VEIGA; VIANA, 2010).

Freire (1996) defende uma formação docente reflexiva, pautada na autonomia dos estudantes. “O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão” (FREIRE, 1996, p. 13). O autor cita condições que tanto o educador como o educando devem assumir para que a prática

seja crítica e reflexiva. Tais condições “implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes” (FREIRE, 1996, p. 13).

Freire (1996, p. 21) afirma que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção”. Assim sendo, o professor não deve atuar como mero transmissor de conhecimentos, mas como mediador, possibilitando assim que o estudante construa esses conhecimentos. Segundo Thadei (2018) muitos professores sabem a importância da mediação no processo de ensino e aprendizagem, porém não a praticam devido a fatores como ausência da relação entre teoria e prática e modelos tradicionais de ensino vivenciados em sua formação inicial.

Concordamos com Moran (2015) ao afirmar que a atuação do professor como transmissor não faz mais sentido. Nessa perspectiva, Demo (2008) afirma que:

[...] o docente que apenas transmite informação através de aula instrucionista está com os dias contados, porque o mundo virtual vai substituí-lo com vantagem. No entanto, o professor maiêutico, envolvido com a aprendizagem profunda do aluno na condição de orientador e avaliador, além de motivador, é, a rigor, insubstituível (DEMO, 2008, p. 11).

Veiga e Viana (2010) também defendem que apesar dos avanços tecnológicos, um professor nunca poderá ser substituído pela tecnologia se o compromisso assumido for de uma educação emancipatória, onde as licenciaturas formem professores que assumam uma prática atraente e estimulante para os estudantes, que por sua vez, devem construir conhecimentos que os preparem para os desafios do meio social. Os recursos tecnológicos devem ser utilizados como facilitadores (VEIGA; VIANA, 2010).

Gatti (2016) enfatiza a figura imprescindível do professor, ao afirmar que “o professor não é descartável, nem substituível, pois quando bem formado, ele detém um saber que alia conhecimento e conteúdo à didática e às condições de aprendizagem para segmentos diferenciados” (p. 164). Ademais, reiteramos que a formação dos professores não se esgota na licenciatura, como bem asseveram Veiga e Viana (2010). A formação é um processo contínuo e essencial para a prática pedagógica do professor. Além disso, devido às fragilidades nos processos de formação inicial, muitos professores recorrem à formação continuada para melhorar o seu desempenho profissional (GATTI, 2016).

## **1.2 Formação de Professores de Ciências**

Apesar de inúmeras pesquisas realizadas nos últimos anos na área de Ensino das Ciências, evidenciadas por produções acadêmicas em programas de pós-graduação e em encontros direcionados a pesquisadores e professores, a prática dos professores na referida área ainda é marcada por métodos tradicionais. Tal fato pode ser justificado devido a problemáticas na formação inicial dos mesmos (MARANDINO, 2003).

Mesmo levando em consideração o sucesso alcançado por alguns grupos de pesquisas em ensino de Ciências nas instituições universitárias e em programas de pós-graduação, os desafios na formação dos professores de ciências se mantêm. Assim, os cursos de formação constituem local privilegiado para a disseminação de iniciativas inovadoras (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

Todavia, na maioria das licenciaturas os resultados de pesquisas na área de ensino de Ciências que obtiveram êxito são desconsiderados. A formação dos professores nesses cursos ainda está mais próxima dos anos 70 do que atualmente. Tais práticas tradicionalmente estabelecidas na formação desses professores dão sinais de equívoco e esgotamento diante dos desafios do mundo contemporâneo (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

A rejeição pelo ensino tradicional costuma expressar-se com contundência, sobretudo por parte dos professores em formação. No entanto, há evidências de que, apesar de todas as repulsas verbais, hoje continua-se fazendo nas aulas de Ciências praticamente o mesmo que há 60 anos (YEAGER; PENICK, 1983 apud CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 39).

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011) muitos professores de ciências em formação ou em ação, não sabem quais as necessidades formativas no sentido de “saber” ou “saber fazer” para uma atuação satisfatória no ensino de ciências. Tal fato pode ser interpretado por concepções simplistas em relação ao ensino, como por exemplo, acreditar que basta ter conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado para uma docência de qualidade. Paralelamente, a formação de professores se baseia na mera transmissão de conhecimentos por parte dos docentes (BRISCOE, 1991, apud CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Martins (2005, p. 58) enfatiza que não basta apenas o professor conhecer a sua disciplina específica, mas reitera que “também não há receitas ou padrões metodológicos oriundos do campo pedagógico, que sejam aplicáveis a priori em qualquer situação do processo de ensino e aprendizagem (o que seria uma visão simplista do ensino de ciências)”. Concordamos com o autor, pois deve-se analisar o contexto da escola e a complexidade dos estudantes. Como bem enfatizam Cachapuz et al., (2005, p. 206) “a realidade do fracasso escolar, das atitudes negativas dos alunos, da frustração dos professores, acabam por se impor a essas fórmulas mágicas”.

Silva e Schenetzler (2001, apud GOEDERT; DELIZOICOV; ROSA, 2003, p. 2) apontam algumas limitações na formação inicial de professores de ciências e biologia. São elas:

- a) à dicotomia teoria-prática, decorrente do modelo de formação profissional pautado na racionalidade técnica, o qual determina a organização curricular da grande maioria dos cursos universitários (causando fragmentação e sobreposição de conhecimentos);
- b) ao modelo pedagógico usualmente assumido por muitos professores que concebem o processo de ensino-aprendizagem em termos de transmissão-recepção de uma elevada quantidade de conteúdos científicos, restringindo a apropriação de conceitos à simples transmissão de informações tanto compartimentalizadas como descontextualizadas, em termos históricos e sociais;
- c) à concepção empirista-positivista de Ciência e de Biologia, implícita tanto nas aulas teóricas quanto nas atividades práticas.

Como mencionado anteriormente, muitas universidades ainda adotam uma concepção positivista da ciência, pautada na racionalidade técnica e que se expressa por aulas totalmente tradicionais. Não se procura interligar e contextualizar os conceitos científicos ao cotidiano. Comumente, as aulas práticas nos laboratórios seguem roteiros prontos como “receita de cozinha” e não estimulam a investigação entre os estudantes.

Para Fourez (2003) a formação de professores de ciências “esteve mais centrada sobre o projeto de fazer deles técnicos de ciências do que de fazê-los educadores” (p. 111), evidenciando assim, uma supervalorização dos conhecimentos específicos em detrimento dos pedagógicos e a fragmentação entre teoria e prática.

A formação do professor de Ciências, de modo geral, privilegiou o aprendizado de conteúdos específicos de sua licenciatura – na maior parte dos casos, em Ciências Biológicas –, aprendidos de forma fragmentada em disciplinas separadas durante sua graduação e, com frequência, independentemente de qualquer discussão sobre seu significado filosófico, sobre seu papel histórico e sobre os processos de ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018, p. 92).

Contudo, Carvalho e Gil-Pérez (2011) asseveram que é importante o conhecimento acerca dos conhecimentos científicos, pois a carência acerca da matéria a ser ensinada também constitui um obstáculo para a promoção de atividades inovadoras. Por vezes, a formação inicial desses professores apresenta deficiências tanto na formação específica como na pedagógica, entretanto, exige-se dos mesmos que saibam utilizar conhecimentos científicos, tecnologias educacionais e estratégias didáticas inovadoras, que não estiveram presentes em sua formação inicial (SEIXAS; CALABRÓ; SOUSA, 2017).

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), o professor deve conhecer os problemas e orientações metodológicas do processo de construção do conhecimento; as interações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade; interações entre a ciência e outras áreas, e selecionar conteúdos que transmitam uma versão correta da ciência e que engaje os estudantes. Destarte, torna-se essencial uma formação que supere concepções unilaterais da docência, pois os professores, muitas vezes, utilizam estratégias de ensino que criticavam durante sua formação inicial, por não terem vivenciado alternativas inovadoras (CARVALHO, 1992).

Carvalho e Gil-Pérez (2011) a partir de uma pesquisa na área da Didática das Ciências elencaram necessidades formativas do professor de ciências. São elas:

1. A ruptura com visões simplistas;
2. Conhecer a matéria a ser ensinada;
3. Questionar as ideias docentes de “senso comum”;
4. Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências;
5. Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”;
6. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva;
7. Saber dirigir o trabalho dos alunos;
8. Saber avaliar;
9. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Em relação à necessidade formativa (5) saber analisar criticamente o “ensino tradicional”, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 41) enfatizam que “a proposta docente como mudança didática exige não apenas mostrar as insuficiências da formação ambiental, mas oferecer ao mesmo tempo, alternativas viáveis”. Ou seja, os professores em formação devem vivenciar, de forma prática, as propostas de renovação em substituição ao modelo tradicional, como bem enfatizado por Carvalho (1992).

No tocante à necessidade formativa (6) “saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva”, Carvalho e Gil-Pérez (2011) recomendam atividades como pesquisas em que os professores proponham aos estudantes situações problemáticas. Nessas situações problemáticas os estudantes devem propor hipóteses, elaborar estratégias de resolução, analisar e comparar resultados entre grupos na sala de aula e comunidade científica, elaborar atividades de síntese como mapas conceituais e criar produtos.

Em relação à necessidade formativa (7) “saber dirigir o trabalho dos alunos”, as autoras supracitadas afirmam que os professores necessitam de uma preparação maior em sua forma-

ção, para que possam deixar o papel de simples transmissores de conhecimentos e se transformarem em orientadores das atividades dos estudantes. Assim, além de facilitar a comunicação entre os estudantes, o professor deverá “saber valorizar as contribuições dos alunos - reformulando-as adequadamente -, ter já pronta a informação pertinente para que os estudantes possam apreciar a validade de suas construções etc.” (p. 52).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) também citam alguns pontos que segundo eles merecem reflexão por parte dos professores de ciências e de seus formadores: o primeiro deles é que a produção dos conhecimentos científicos envolve transformações que impedem que tais conhecimentos sejam caracterizados como “prontos, verdadeiros e acabados”; o segundo ponto refere-se à atenção que necessita ser dada à conceituação científica contida nos modelos e teorias; o terceiro, diz respeito à perspectiva curricular, ou seja, a seleção dos conhecimentos científicos considerados pertinentes e relevantes para serem ensinados; o quarto ponto refere-se à relação entre ciência e tecnologia, pois, devido à forte presença das tecnologias no cotidiano, a ausência de tal relação no ensino de ciência é inadmissível.

Para Silva e Bastos (2012) a formação de professores de ciências deve visar à articulação entre teoria e prática envolvendo o cotidiano escolar, e estar fundamentada em uma formação teórica interdisciplinar e contextualizada que possibilite a construção dos conhecimentos de forma crítica. Segundo Freitas e Villani (2002) o ponto dominante na literatura em relação à formação dos professores da referida área, converge para um modelo que deixe de conceber o ensino pela lógica da racionalidade técnica e incorpore uma construção do conhecimento a partir de uma prática crítico-reflexiva.

Assim, como já mencionado, propõe-se uma formação que prepare o licenciando a atuar com seus futuros educandos através da mediação dos conhecimentos e práticas da comunidade científica (SEIXAS; CALABRÓ; SOUSA, 2017). Nesse sentido,

A utilização de práticas pedagógicas que instiguem os estudantes a participarem ativamente na construção do seu próprio conhecimento, tem se mostrado eficaz em relação a um aprendizado mais contextualizado com a realidade e, conseqüentemente, mais consistente no que diz respeito à apropriação, por parte dos alunos, dos conteúdos necessários para sua formação acadêmica (SILVA; BASTOS, 2012, p. 164).

Gianotto e Diniz (2010) defendem uma formação de professores de biologia em que se trabalhe “a interação, o ensinar a pensar, a busca da perspectiva crítica dos conteúdos o desenvolvimento da capacidade comunicativa, o reconhecimento (e, sobretudo, a aceitação) do impacto das TIC” (p. 635). Diante desse prisma, acreditamos que a adoção de metodologias ativas

na formação inicial de professores de ciências pode auxiliar na superação das lacunas e problemáticas até aqui apontadas.

Ademais, levando em consideração a influência dessa formação na futura prática docente dos mesmos, cremos que as metodologias ativas podem fomentar práticas inovadoras em sala de aula na educação básica. Salientamos que não estamos apontando tal inserção como a “descoberta da roda”, ou como a melhor solução, todavia, os métodos totalmente tradicionais já estão obsoletos diante da atual sociedade. Segundo Gemignani (2012) com inserção de metodologias ativas nas licenciaturas,

O professor torna-se mais reflexivo, dialógico, multiprofissional e competente para atuar nos processos de gestão e planejamento educacional em cenários de aprendizagens significativos e na intervenção em problemas demandados pelos ambientes de aprendizagem (p. 24).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DNC) e a Base Nacional Comum para formação inicial e Continuada de Professores da Educação Básica inserem as metodologias ativas como proposta para formação continuada nas redes. De acordo com o referido documento, a escolha pelas metodologias ativas se deu após uma pesquisa de revisão de literatura nacional e internacional realizada em 2017 pela Fundação Carlos Chagas, e consistiu na análise de programas de formação que possuem avaliação de impacto positivo em relação à eficácia na melhoria da prática docente e da aprendizagem dos estudantes (BRASIL, 2019).

De acordo com a pesquisa, cinco características são comuns aos programas analisados, são elas:

1. Foco no conhecimento pedagógico do conteúdo;
2. Uso de metodologias ativas de aprendizagem;
3. Trabalho colaborativo entre pares;
4. Duração prolongada da formação;
5. Coerência sistêmica

Em relação à utilização das metodologias ativas o documento afirma que:

Adultos aprendem melhor quando são ativos no processo de aprendizagem, em vez de meros receptores de conceitos. Por isso, as formações que se mostram efetivas na melhoria da prática docente consideram o formador como facilitador do processo de construção de aprendizados que acontecem entre/com os próprios participantes. Entre as diferentes atividades que constituem uso de metodologias ativas estão a pesquisa-ação, o processo de construção de materiais para as aulas, o uso de artefatos dos próprios discentes para reflexão docente, aprendizado em cima do planejamento de aulas dos professores, entre outras atividades. O uso e o manuseio de dados e demais materiais referentes à prática docente também é relevante para desenvolver competências investigativas do professor, que deve ser considerado para além de um

mero transmissor de conteúdos, mas de conhecedor e pesquisador da própria prática. É igualmente importante o uso de metodologias ativas para a formação de professores quando se considera que é esperado do docente – principalmente dada a importância de formar sujeitos autônomos em sala de aula – a atuação de forma análoga em sala de aula (BRASIL, 2019, p. 34-35).

De acordo com o documento supracitado, as metodologias ativas podem contribuir para que o docente seja um pesquisador de sua própria prática docente e auxilie na formação de sujeitos autônomos em sala de aula.

Reiteramos que não estamos considerando apenas a ausência de metodologias ativas na formação inicial como empecilho para que os futuros professores as utilizem na educação básica. Como sabemos, os docentes deparam-se na maioria das vezes, com péssimas condições salariais e de trabalho, desvalorização da profissão e baixos investimentos na educação básica, como bem enfatizado por Gatti (2016).

Tais problemáticas podem desmotivar esses docentes a tentarem inovar em suas aulas, que comumente acabam por cair na monotonia de aulas mais tradicionais. Além disso, muitos desses docentes precisam trabalhar em mais de uma instituição de ensino em diferentes turnos para conseguir um salário digno, acarretando assim em falta de tempo para planejar e preparar aulas mais inovadoras, uma vez que a sobrecarga de horários e turmas se tornam uma barreira. Concordamos com Moran (2013) ao afirmar que as metodologias ativas demandam melhores condições de trabalho para o professor, assim, “não podemos esperar grandes transformações na base só do idealismo e do voluntarismo” (p.2).

Entretanto, como também já ressaltamos anteriormente, as licenciaturas são essenciais na disseminação e estímulo de práticas inovadoras, uma vez que os licenciandos são influenciados pelas experiências vivenciadas durante a graduação. No próximo capítulo, apresentaremos as principais características do ensino de ciências na educação básica e as perspectivas almeçadas para essa área do conhecimento.

## CAPÍTULO 2 – ENSINO DE CIÊNCIAS

Este capítulo apresenta as características do ensino de ciências e, em especial, o de biologia, vigentes no Brasil, e aborda as perspectivas almejadas para essas áreas do conhecimento a partir de autores que são referência na área.

### 2.1 Panorama do Ensino de Ciências

Como mencionado na introdução da presente pesquisa, a tendência tradicional no processo de ensino e aprendizagem ainda é predominante no ensino de ciências (biologia, física e química). Segundo Cachapuz et al., (2005) o fracasso e recusa à aprendizagem das ciências por parte dos estudantes está relacionada a discordâncias da natureza da ciência, onde a mera transmissão pelos professores dos conhecimentos científicos representa um dos obstáculos para a renovação desse ensino.

Pozo e Crespo (2009, p. 21) afirmam que “ensinar ciências não deve ter como meta apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados, definitivos”. Carvalho (2015) concorda com tal afirmação, assim como Krasilchik (2008) em relação ao ensino de biologia. Porém, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) há um senso comum pedagógico entre alguns professores de que a apropriação dos conhecimentos científicos ocorre pela mera transmissão mecânica de informações.

De forma geral, os autores (KRASILCHIK, 2000, 2008; BIZZO, 2002; CACHAPUZ et al., 2005; POZO; CRESPO, 2009; CARVALHO, 2015; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018), defendem que o ensino de ciências e biologia seja abordado de forma contextualizada com a realidade dos estudantes, permitindo que os mesmos interajam de forma crítica e ativa através do questionamento, da investigação, da interação com seus pares, etc. Para Carvalho (2015) o ensino de ciências:

[...] deve incluir as ideias construtivistas de que uma aprendizagem significativa dos conhecimentos científicos requer a participação dos estudantes na (re) construção dos conhecimentos, que habitualmente se transmitem já elaborados, e superar os reducionismos e visões deformadas na natureza das ciências (CARVALHO, 2015, p. 7).

Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, 2015) apresentou a situação preocupante dos estudantes brasileiros na área de Ciências. O PISA é uma avaliação trienal coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)

e tem o objetivo de fornecer indicadores que subsidiem discussões acerca da qualidade educacional dos países participantes (INEP, 2015).

As avaliações do PISA abrangem as áreas da Leitura, Matemática e Ciências, e a cada edição, uma dessas áreas do conhecimento tem maior ênfase. A avaliação realizada em 2015 teve ênfase em Ciências, e os estudantes brasileiros obtiveram a média de 401 pontos, comparados à média de 493 pontos dos países integrantes da OCDE (INEP, 2015).

Os resultados da avaliação do Pisa 2018 na área de Ciências demonstram que os estudantes brasileiros obtiveram a média de 404 pontos, 85 pontos abaixo dos países integrantes da OCDE (INEP, 2019).

Para Pozo e Crespo (2009) os estudantes não estão aprendendo a ciência que lhes é ensinada, causando frustração entre seus professores em relação aos esforços que demandam no processo de ensino e aprendizagem. “Aparentemente, os alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem” (POZO; CRESPO, 2009, p. 15). Dentre as dificuldades apontadas pelos autores em relação à aprendizagem em ciências, destacam-se compreensão de conceitos científicos, raciocínio e resolução de problemas.

Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para elaborar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Esse é um déficit muito comum. Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo (POZO; CRESPO, 2009, p. 16-17).

Segundo os autores supracitados, os alunos mantêm problemas “*comportamentais*” (p. 17, grifo dos autores) em relação ao ensino de ciências, como por exemplo, repetir de forma fidedigna o que o professor explica na aula e aceitar sem questionamentos o que ele e o livro didático afirmam. Além disso, não veem razão para aplicar os conhecimentos científicos no cotidiano e acreditam na neutralidade da ciência.

Esse tipo de comportamento demonstra que na maioria das vezes, os estudantes são apenas ouvintes durante a aula, e veem na figura do professor uma fonte inesgotável do saber. Outra problemática apontada por Bizzo (2002) refere-se às terminologias próprias do ensino de ciências, pois em algumas situações, os estudantes apenas decoram tais terminologias, mas não sabem de fato o seu real significado e nem sua aplicabilidade no cotidiano. Para o autor há a

controvérsia de que “aprender ciências parece ser repetir palavras difíceis” (p. 30), destaca que as terminologias devem ser valorizadas no ensino de ciências, porém os estudantes devem compreendê-las e não simplesmente memorizá-las.

Tais atitudes demonstram que as aulas de ciências não estimulam comportamentos ativos nos educandos como questionamento, levantamento de hipóteses, pesquisas em outras fontes, debates, fóruns e investigação. “Os alunos tendem a assumir atitudes inadequadas com respeito ao trabalho científico, assumindo posições passivas, esperando respostas em vez de dá-las, e muito menos são capazes de fazer, eles mesmos, as perguntas” (POZO; CRESPO, 2009, p. 18).

Ainda segundo Pozo e Crespo (2009), os métodos tradicionais de ensino são inviáveis no atual cenário de mudanças culturais, pois, a maioria dos problemas que os professores de ciências enfrentam refere-se “à tentativa de manter um tipo de educação científica que em seus conteúdos, em suas atividades de aprendizagem, em seus critérios de avaliação e, sobretudo, em suas metas está muito próxima dessa tradição” (p. 19).

Corroborando com os autores supracitados, Bizzo (2002) afirma que dentre as problemáticas que circundam a aprendizagem em ciências, destaca-se tentar reduzi-la a enunciados que devem ser decorados pelos estudantes, e pela atuação do professor como detentor de todo conhecimento.

[...] o maior problema dessa forma de estudar as ideias desenvolvidas pela ciência é que, depois de algum tempo, os alunos já não se lembram mais do que memorizaram, e é como se não tivessem estudado nada. Portanto, além de ser muito chata para o aluno e angustiante para o professor, essa “decoreba” é rigorosamente inútil (BIZZO, 2002, p. 136).

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) também destacam problemáticas como: a valorização excessiva da repetição sistemática de definições, uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e de tabelas e gráficos desarticulados e descontextualizados. Segundo eles, tais atitudes contribuem para caracterizar a ciência como um produto acabado e inquestionável. “A maioria dos professores da área de Ciências Naturais ainda permanece seguindo livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino” (p. 98). Além disso, enfatizam que na maioria das vezes, os professores despersonalizam a relação com seus estudantes, enxergando-os de forma genérica e não como pessoas com aspirações e dificuldades próprias. “Sabemos pouco sobre nossos alunos: quem são, o que esperam da escola, o que os preocupa, como aprendem, como podem vir a ter prazer na aprendizagem” (p. 93).

Para Pozo e Crespo (2009) enfrentamos uma crise na “*cultura educacional*” (p. 19), pois há um desajuste em relação ao currículo de ciências, os métodos de ensino e o perfil dos estudantes. Dessa forma, deve haver uma mudança nessa cultura educacional através da adoção de novos métodos e metas, que segundo tais autores podem ser relacionados ao construtivismo.

[...] este enfoque é bastante mais adequado do que os formatos tradicionais para a forma como o conhecimento científico é elaborado na própria evolução das disciplinas, é aprendido do ponto de vista psicológico e é distribuído e divulgado na nova sociedade da informação e do conhecimento, no limiar do século XXI. A nova cultura da aprendizagem que se abre neste horizonte do século XXI é dificilmente compatível com formatos escolares e metas educacionais que praticamente não mudaram desde que as instituições escolares foram constituídas no século XIX (POZO; CRESPO, 2009, p. 19-20).

Como afirmaram os autores, o formato educacional presente em algumas escolas ainda está pautado em modelos do século passado. As problemáticas referentes ao ensino de ciências ainda são as mesmas, como nos mostra Krasilchik (1987). Segundo a autora, um dos obstáculos para a aprendizagem é a passividade dos estudantes.

Uma das características do mau ensino das Ciências é fazê-lo de forma expositiva, autoritária, livresca, mantendo os estudantes inativos, tanto intelectual como fisicamente. Mesmo quando lidam com materiais, espécimes, instrumentos, eles podem se manter passivos do ponto de vista mental. Isto porque o aprendizado das Ciências inclui não só habilidade de observação e manipulação, mas também especulação e formação de ideias próprias. Para tanto, é essencial a intensa e profunda integração de cada um dos alunos no processo de estudo (KRASILCHIK, 1987, p. 53).

Ainda segundo Krasilchik (1987), os estudantes tendem a encarar o ensino de ciências através da memorização de fatos científicos, corroborando com o exposto anteriormente.

Tradicionalmente, as Ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar. Não se procura fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais, enfim, entendam os mecanismos dos processos que estão estudando (KRASILCHIK, 1987, p. 64).

Destarte, reitera-se que tais práticas devem adequar-se ao que se almeja e sempre se almejou para o ensino de ciências. Nessa ótica, Pozo e Crespo (2009) nos elucidam que,

[...] a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas, e isso também requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de busca de significados e de interpretação, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimentos *pré-cozidos*, prontos para o consumo (p. 21).

Os estudantes devem encarar o ensino de ciências através da interpretação crítica das informações referentes aos conhecimentos científicos, que na maioria das vezes são encarados como verdades absolutas (POZO; CRESPO, 2009). Em conformidade com os autores, Bizzo (2002, p. 32) orienta que para o ensino de ciências “é importante incentivar os alunos a pensar sobre os temas tratados, reconhecer suas conquistas em seu processo de aprendizagem e no engajamento e determinação na consecução de seus propósitos”. Ainda segundo o autor, os professores não devem se apresentar como fontes inesgotáveis de saber.

O professor deveria enfrentar a tentação de dar respostas prontas, mesmo que detenha a informação exata, oferecendo novas perguntas em seu lugar, que levassem os alunos a buscar a informação com maior orientação e acompanhamento. Perguntas do tipo “por quê?” são maneiras de os alunos procurarem por respostas definitivas, que manifestam uma vontade muito grande de conhecer. Se o professor apresenta, de pronto, uma resposta na forma de uma longa explicação conceitual, pode estar desestimulando a busca de mais dados e informações por parte dos alunos. Uma resposta estimulante poderia levar o aluno a procurar a resposta junto aos seus colegas, envolver a família, procurar em livros, formular novas hipóteses, atitudes que são muito positivas (BIZZO, 2002, p. 50).

Assim, segundo a perspectiva do autor, os professores devem dar oportunidades para que os estudantes sejam mais autônomos e ativos na aprendizagem de tais questionamentos e as aulas de ciências devem proporcionar oportunidades para que os educandos troquem ideias, e os professores devem estimular esses momentos.

É comum que um professor seja considerado um bom profissional quando seus alunos se mantêm quietos e comportados durante as aulas. Classes barulhentas são normalmente tidas como sendo conduzidas por professores permissivos e sem autoridade. É hora de repensar certos valores acerca da escola e do que seja um bom professor (p. 51).

Ainda segundo o autor,

Uma classe que se comporta com disciplina militar não deve ser tomada como modelo a ser alcançado a todo custo. Reais oportunidades de aprendizagem implicam troca de ideias, conversa, trabalho cooperativo. Expor ideias próprias é, em si, uma capacidade que deve ser estimulada e desenvolvida; isto não significa que o professor deva perder o controle da classe a cada aula. Sessões planejadas de trabalho em grupo, ou mesmo exposições orais diante da classe, são situações que permitem aos alunos organizar suas ideias e compará-las às dos colegas (p. 51).

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) é essencial reconhecer que o estudante é na verdade sujeito de sua aprendizagem com expectativas individuais e experiências próprias.

Enfatizam, também, que nas aulas de ciências devem ser estimuladas habilidades como formulação de hipóteses, raciocínio lógico, verbalização oral e escrita, além de atividades em grupo e de resolução de problemas. Assim, para os autores, a sala de aula torna-se um local de troca de ideias entre alunos e professores estabelecendo mediação entre as demandas afetivas e cognitivas dos participantes.

Jófilí (2002) aponta perspectivas de atuação docente em um enfoque construtivista que convergem com o exposto até aqui. Segundo a autora, o docente deve assegurar que os estudantes possam “reconhecer e refletir sobre suas próprias ideias; aceitar que outras pessoas expressam pontos de vista diferentes dos seus, mas igualmente válidos e possam avaliar a utilidade dessas ideias em comparação com as teorias apresentadas pelo professor” (p. 196). Além disso, [...] “espera-se que o novo conhecimento não seja aprendido mecanicamente, mas ativamente construído pelo aluno, que deve assumir-se como o sujeito do ato de aprender” (p. 197), tal construção deve ser permeada pelo desenvolvimento de uma atitude crítica que transcenda os muros da escola e reflita na sua atuação em sociedade.

Em relação às aulas experimentais, essenciais no ensino de ciências, os estudantes devem ser estimulados a propor hipóteses, apresentar explicações para os possíveis resultados encontrados e investigar novas situações que desafiem suas explicações. Além das aulas experimentais, o ensino de ciências deve possibilitar experiências com projetos contextualizados com a realidade do estudante, e com problemas que circundam a comunidade escolar (BIZZO, 2002).

Essa maneira aparentemente mais complicada de estudar - na qual o professor deve se preparar, apresentando problemas e propiciando momentos em que os alunos elaborem explicações e testes - tem resultado melhor. Os alunos aprendem não apenas novas informações, mas também a elaborar explicações e formas de testá-las por si mesmos. Isso talvez seja o mais importante. Levar o aluno a aprender é, de certa forma, a tarefa mais importante da escola (p. 136).

Assim, tornar a aprendizagem um projeto coletivo entre estudantes e professor é um desafio prazeroso que pode ser significativo para ambos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018). Em conformidade com o exposto, Barros (2008) defende que o ensino de ciências deve se apropriar de métodos que contemplem discussões e elaborações de hipóteses entre os estudantes. Além disso, o professor pode utilizar recursos tecnológicos para mediar o processo de ensino e aprendizagem.

Um recurso tecnológico que pode ser usado para mediar tal processo é o computador, que oferece oportunidades como simular experimentos, realizar pesquisas bibliográficas e acessar bancos de dados (BIZZO, 2002). Além dessas utilidades, os “alunos podem desenvolver projetos de trabalho cooperativo com alunos de outras escolas, localizadas em diferentes lugares do Brasil e de outros países” (BIZZO, 2002, p. 86).

Levando em consideração o ensino de Biologia, Krasilchik (2008) enfatiza a importância dessa área do conhecimento ao afirmar que:

Admite-se que a formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera (p. 11).

Entretanto, segundo Krasilchik (2008) a maioria dos estudantes estão preocupados apenas em tirar boas notas nas provas, assim, “memorizam fatos, informações, geralmente de forma desconexa apenas para atender as mínimas exigências escolares” (p. 12). Ainda segundo a autora, o termo “alfabetização biológica” está cada vez mais presente nas discussões dos educadores da área, e os estudantes podem estar em níveis diferenciados dessa alfabetização. Tais níveis são:

1. Nominal - quando o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico.
2. Funcional - quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado.
3. Estrutural - quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos.
4. Multidimensional - quando os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais (p. 12).

Nesse sentido, muitos estudantes encontram-se nos níveis nominal e funcional de alfabetização biológica, porém, espera-se que ao concluir o ensino médio, estejam no nível multidimensional. Assim, almeja-se que o estudante “além de compreender os conceitos básicos da disciplina, seja capaz de pensar independentemente, adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos na vida diária” (p. 12). Entretanto, “o ensino médio ainda é feito de forma descritiva, com excesso de terminologia sem vinculação com a análise do funcionamento das

estruturas. Contribui bastante para reforçar um ensino teórico, enciclopédico, que estimula a passividade” (p. 16).

Diante desse contexto, Krasilchik propõe que o ensino de Biologia não se restrinja aos conteúdos específicos da disciplina, mas que a eles sejam incorporadas questões e problemáticas que permeiam a comunidade escolar, envolvendo os estudantes em discussões da sua própria realidade. Assim, “o aprendizado de Biologia pode e deve ser estimulante, motivador não só para aquisição do conhecimento específico como para capacitar todo cidadão de observar, fazer perguntas, obter informações, analisá-las e formular explicações” (KRASILCHIK, 2009, p. 259).

Gianotto e Diniz (2010, p. 353) corroboram com o exposto, ao afirmarem que “aprender Biologia é muito mais do que decorar nomes, conceitos, definições e esquemas. Aprender Biologia significa, especialmente, reconhecer os processos que ocorrem na natureza, interpretando-os e relacionando-os ao seu dia a dia”.

Krasilchik (2009) cita alguns pontos essenciais para o ensino de biologia, como por exemplo, realizar atividades práticas e estimular os estudantes a pesquisarem os conteúdos que serão trabalhados em aula. Além disso, reitera que é preciso diversificar as estratégias de ensino para atender diferentes estilos de aprendizagem, pois [...] “alguns optam por trabalhar individualmente para obtenção de informação, outros por trabalhos em grupo com discussões conjuntas, alguns preferem experimentar concretamente, outros refletir abstratamente” (p. 251).

Apresenta, ainda algumas sugestões para trabalhos práticos e, dentre eles, destacamos: produção de modelos didáticos, trabalhos de campo e aprendizagem baseada em problemas (KRASILCHIK, 2009).

Diante desse contexto, evidencia-se o que foi exposto no capítulo anterior, ou seja, a formação ambiental dos professores é um fator determinante em sua atuação docente. A tendência tradicional é vigente em todos os níveis de ensino e, conseqüentemente, os docentes na maioria das vezes, utilizam métodos tradicionais por não terem tido experiências em sua formação inicial com outras metodologias.

Assim, acreditamos que as perspectivas almejadas para o ensino de ciências e biologia indicam convergências com a utilização das metodologias ativas. A autora Krasilchik (2009) cita como exemplo a aprendizagem baseada em problemas. A seguir, aprofundaremos as discussões sobre os pressupostos teóricos e metodológicos dessas metodologias, para assim, inferir congruências que possam auxiliar na superação das lacunas e problemáticas apontadas tanto na formação dos professores como na educação básica.

## CAPÍTULO 3 - METODOLOGIAS ATIVAS

Neste capítulo, abordamos as metodologias ativas de aprendizagem contextualizando-as à realidade educacional vigente e conceituando-as a partir de autores que são referência na área para assim compreendê-las. Enfatizamos os papéis assumidos por docentes e estudantes, bem como teorias que as embasam, e alguns modelos já utilizados na realidade educacional brasileira em diversos níveis. Além disso, identificamos e analisamos trabalhos sobre as metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências a partir de uma revisão sistemática.

### 3.1 Metodologias Ativas: Contextualizando e Conceituando

Para Moran (2018, p. 2) “as metodologias predominantes no ensino são as dedutivas: o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações mais específicas”, ainda segundo o autor, a aprendizagem por transmissão é importante, entretanto, “convive com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um” (p. 3).

Comumente, os docentes transmitem os conhecimentos através de métodos mais tradicionais utilizando aulas predominantemente expositivas, como já discutido nos capítulos anteriores. O problema não está nas aulas expositivas, mas na transmissão concebida de forma passiva e receptora para os educandos.

Ademais, como já mencionado, as mediações sociais sofreram mudanças significativas com a utilização das TDIC e a expansão da internet. Assim, ampliaram-se as oportunidades de pesquisa, comunicação, autoria e compartilhamento (MORAN, 2018). Nesse sentido, a escola e o docente não são mais as únicas fontes de informação e a atuação do professor como mero transmissor não faz mais sentido (MORAN, 2015). Pozo e Crespo (2009) concordam com o autor, quando enfatizam que a disponibilidade de informações atualmente é muito mais móvel e flexível, nesse sentido, o papel da escola é proporcionar o acesso a essas informações de forma crítica.

A aprendizagem escolar não deve limitar-se aos conteúdos disciplinares, mas propiciar uma aprendizagem na qual o estudante possa ter a possibilidade de construir o seu projeto de vida (MORAN, 2018). Uma aprendizagem significativa requer a consonância com os interesses e motivações dos estudantes, pois quando percebem que as atividades e projetos trazem contribuições para sua vida se engajam mais (MORAN, 2015).

Assim, é essencial que o processo de ensino e aprendizagem propicie atividades contextualizadas calcadas em desafios, projetos, compartilhamento em rede, resolução de problemas e personalização (MORAN, 2015). Os estudantes precisam desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como por exemplo, a colaboração, criatividade e empreendedorismo (MORAN, 2018).

Filatro e Cavalcanti (2018) também ressaltam o desenvolvimento de competências que consideram fundamentais para os cidadãos e profissionais do século XXI, e que foram apontadas pelo professor Tony Wagner da Universidade de Harvard. Tais competências são: colaboração; solução de problemas; pensamento crítico; curiosidade e imaginação; liderança por influência; agilidade e adaptabilidade; iniciativa e empreendedorismo; comunicação oral e escrita eficaz e acesso a informações para análise (WAGNER, 2010, apud FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

Ainda segundo as autoras supracitadas, essas competências possibilitam que os estudantes deixem o papel passivo e assumam a postura de protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Assim,

[...] a competência *solução de problemas* é desenvolvida quando eles se deparam com um problema complexo e são impelidos a articular seus conhecimentos com as demandas e desafios encontrados no mundo real. Essa articulação demanda que os alunos desenvolvam o *pensamento crítico*, levando em consideração reflexões e julgamentos realizados pela análise de conteúdos, experiências e observações prévias. Tanto a solução de problemas quanto o pensamento crítico são alimentados pela possibilidade de *acesso e análise de informações*, os quais são facilitados pelas novas tecnologias e subsidiam a tomada de decisão. Esse processo é enriquecido pela *aprendizagem colaborativa* ou por pares, na busca por soluções por meio da troca e construção de novos conhecimentos. A colaboração mediada ou não por tecnologias, só pode ser efetiva quando se tem a competência de *comunicação (oral e escrita)* eficaz. A capacidade de comunicar ideias e explorar fenômenos desconhecidos desperta no aprendiz *curiosidade e imaginação* (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 19, grifo das autoras).

Outro aspecto enfatizando por Bacich e Moran (2018) é que cada estudante aprende no seu próprio ritmo e tempo, pois pesquisas em áreas como a neurociência comprovam que a aprendizagem é singular para cada ser humano, onde através de conexões cognitivas e emocionais se aprende o que é mais relevante para si. “Aprendemos o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos” (MORAN, 2018, p. 2).

Nesse sentido, pesquisadores como (BERBEL, 2011; BARBOSA; MOURA, 2013; FILATRO; CAVALCANTI, 2018; MORAN, 2015, 2018) defendem a utilização de metodologias

ativas em substituição aos métodos totalmente tradicionais, considerados pouco eficientes para as mudanças idealizadas na educação escolar. Contudo, uma metodologia por mais inovadora que seja não é capaz de transformar todas as problemáticas da educação (DELIZOICOV; AN-GOTTI, PERNAMBUCO, 2018). Entretanto, os métodos totalmente tradicionais encontram-se obsoletos diante do atual cenário social.

A sétima edição do relatório anual *Innovating Pedagogy 2019* que é produzido por pesquisadores da Open University no Reino Unido, em colaboração com pesquisadores do Norway's Centre for the Science of Learning & Technology (SLATE), reúne algumas tendências pedagógicas consideradas inovadoras para serem utilizadas por escolas em todo mundo, e dentre as dez tendências elencadas para 2019 está a aprendizagem ativa (FERGUSON, 2019).

As metodologias ativas são caracterizadas pelo ensino centrado na atividade do estudante, através de métodos que o possibilite ser ativo e criativo, relacionando aspectos da sociedade, cultura, política e escola (ALMEIDA, 2018). Para Mattar (2018, p. 13) tais metodologias são “mecanismos didáticos que colocam o aluno direta e ativamente no centro do processo de aquisição do conhecimento, pois concentram o ensino e a aprendizagem no “fazer para aprofundar o saber”. Valente (2018, p. 26) por sua vez, as conceitua como:

Práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional. Em vez do ensino baseado na transmissão de informação, da instrução bancária, como criticou Paulo Freire (1970), na metodologia ativa, o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento.

De forma geral, as definições expostas anteriormente trazem em comum a centralidade do estudante no processo de ensino e aprendizagem através de sua participação ativa. Assim, em uma perspectiva de metodologia ativa “a cultura da passividade - olhar, ouvir e anotar - deve ser substituída pela cultura da interatividade - analisar, debater, resolver problemas e participar ativamente” (LIMA, 2018, p. 21).

Essa concepção de ensino centrado no estudante antecede o atual cenário de utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) em sala de aula, pois tal ideal surgiu com o movimento da Escola Nova que teve como um dos precursores John Dewey e com as ideias de Freire (1996) que convergem com esse movimento (ALMEIDA, 2018).

Dewey defendia uma educação pela experiência através do aprender fazendo, possibilitando assim, a autonomia e aprendizagem do estudante (DEWEY, 1959, apud ALMEIDA, 2018). Para Freire (1996) o ensino deve ser contextualizado com a realidade do estudante atra-

vés de suas experiências, e o educador não deve transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para que o estudante os construa, promovendo dialogicidade e respeitando sua autonomia.

Conforme Valente (2018, p. 28) “o fato de elas serem ativas está relacionado com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas nas quais eles sejam protagonistas”. Para Filatro e Cavalcanti (2018) as TDIC possibilitaram uma grande inovação nas práticas pedagógicas em sala de aula, porém as metodologias ativas são inovações que vão além da utilização dessas tecnologias. Assim, segundo as autoras,

As metodologias ativas são estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ ou atividades práticas. Nos contextos em que são adotadas, o aprendiz é visto como um sujeito ativo, que deve participar de forma intensa de seu processo de aprendizagem (mediado ou não por tecnologias), enquanto reflete sobre aquilo que está fazendo (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 16).

Nesse sentido, as metodologias ativas partem do pressuposto de superação do ensino bancário (FREIRE, 1970) e promoção da autonomia e protagonismo do estudante, onde se pode fazer o uso ou não das TDIC. Filatro e Cavalcanti (2018) asseveram que as TDIC associadas às metodologias ativas podem auxiliar na promoção da autonomia dos estudantes e personalizar as experiências de aprendizagem, além de facilitar a comunicação.

Para Moran (2018, p. 4) “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do estudante, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”. Valente (2018) por sua vez afirma que:

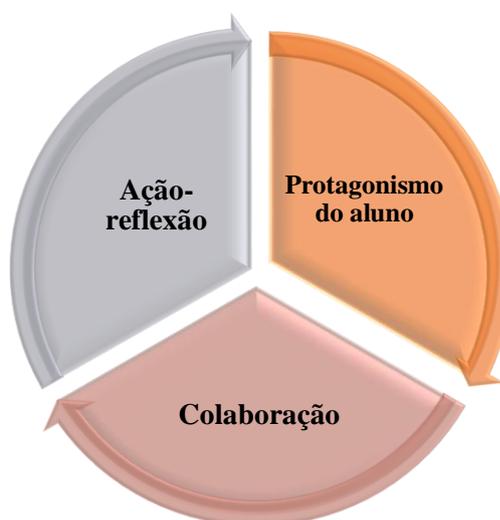
As metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber *feedback*, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais (p. 28).

Assim, evidencia-se que nas metodologias ativas, não basta apenas os estudantes realizarem atividades práticas para que sejam ativos e protagonistas, mas devem refletir sobre o que estão fazendo e não as realizar de modo mecânico e automático. “A aprendizagem ativa combina o aprender fazendo com a aprendizagem reflexiva e a aprendizagem colaborativa” (FERGUSON, 2019).

Como bem enfatiza Krasilchik (1987) em relação ao ensino de ciências, os estudantes devem estar ativos intelectualmente e não apenas fisicamente, pois mesmo quando lidam com experimentos, por exemplo, eles podem estar inativos do ponto de vista mental. Moran (2018) também enfatiza que “a ênfase na palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade” (p. 3). Ainda segundo o autor, “atividades práticas sem reflexão adequada, podem levar a aprendizagens superficiais e a desenvolvimento insuficiente das habilidades e competências esperadas em cada etapa da aplicação do currículo” (MORAN, 2013, p. 2).

Segundo Filatro e Cavalcanti (2018) as metodologias ativas estão alicerçadas em três princípios: ação-reflexão, protagonismo do aluno e colaboração.

Figura 1. Princípios das Metodologias Ativas



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Filatro e Cavalcanti (2018)

- a) Ação-reflexão: “articulação interdisciplinar entre teoria e prática pela interação do aprendiz com o mundo, formado por pessoas, conteúdos e ferramentas” (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 39).
- b) Protagonismo do aluno: “centralidade no ser humano e nos sistemas de atividade vinculados à prática educativa” (p. 39).
- c) Colaboração: “produção colaborativa de conhecimentos, com enfoque tanto no processo quanto no produto da aprendizagem” (p. 39).

Para Filatro e Cavalcanti (2018) as metodologias ativas podem ser adotadas como uma inovação para incrementar e melhorar metodologias já utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, como o ensino tradicional. Nesse sentido, Moran (2015) afirma que as Instituições de Ensino podem seguir dois caminhos: um em que se mantêm as disciplinas, mas que o estudante tem envolvimento maior no processo de ensino e aprendizagem, ou um caminho mais disruptivo sem disciplinas, que utilize desafios e problemas e onde o estudante aprende no seu próprio ritmo. Nesse sentido, o autor enfatiza que:

Podemos fazer mudanças progressivas na direção da personalização, colaboração e autonomia ou mais intensas ou disruptivas. Só não podemos manter o modelo tradicional e achar que com poucos ajustes dará certo. Os ajustes necessários – mesmo progressivos - são profundos, porque são do foco: aluno ativo e não passivo, envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor (MORAN, 2015, p. 21).

Lima (2018) corrobora com o autor, ao afirmar que mesmo que pequenas, tais mudanças estabelecem relações com a contemporaneidade. Algumas formas de utilizar metodologias ativas de forma não disruptiva é invertendo a lógica da sala de aula, utilizando ambientes virtuais de aprendizagem para disponibilizar os conteúdos aos estudantes e utilizar o espaço físico da sala de aula para resolução de exercícios e atividades práticas; ou através da realização de projetos contextualizados com a realidade dos estudantes, onde possam pesquisar e se envolver durante todo processo, e através da utilização dos jogos e suas linguagens, criação de desafios e uso de plataformas adaptativas (MORAN, 2015).

O importante é que as metodologias ativas estejam em conformidade com os objetivos almejados para os estudantes, assim,

Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa (MORAN, 2015, p. 17).

Diante desse contexto, Moran (2015, p. 30) reitera que “sabemos que, no Brasil, temos inúmeras deficiências históricas, estruturais, mas os desafios são muito maiores porque insistimos em atualizar-nos dentro de modelos previsíveis, industriais, em caixinhas”.

### **3.2 Contribuições das Metodologias Ativas para o processo de ensino e aprendizagem**

Para Berbel (2011) as Metodologias Ativas contribuem para despertar a curiosidade dos estudantes e promover o sentimento de pertencimento e engajamento com os conteúdos abordados e, para Borges e Alencar (2014), favorecem a autonomia e a tomada de decisões. Rosso

e Taglieber (1992, p. 42) defendem que “o Ensino-Aprendizagem desenvolvidos dentro dos princípios dos métodos ativos fortalecem a motivação intrínseca para aprender e também tornam a aprendizagem mais segura e autônoma a longo prazo”. Moran (2018, p. 3) enfatiza que:

A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes.

Em conformidade com o exposto, Barbosa e Moura (2013) apontam que com as metodologias ativas os estudantes desenvolvem atividades mentais de alto nível. Tais metodologias também possibilitam a contextualização do ensino com a realidade do estudante. Nesse sentido, Daros (2018, p. 7) afirma que “se os alunos conseguem estabelecer relações entre o que aprendem no plano intelectual e as situações reais, experimentais e profissionais ligadas a seus estudos, certamente a aprendizagem será mais significativa e enriquecedora”.

Corroborando com o autor supracitado, Moran (2015) afirma que “nas metodologias ativas de aprendizagem, o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais; os mesmos que os alunos vivenciarão depois na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso” (p. 19). Berbel (2011) também destaca como particularidade dessas metodologias as situações reais que advêm de atividades da prática social.

Ainda segundo Moran, “se o estudante percebe que o que aprende o ajuda a viver melhor, de uma forma direta ou indireta ele se envolve mais” (MORAN, 2018, p. 20). Assim, os estudantes serão motivados a participar ativamente da aula, pois partindo de atividades que coadunem com as suas práticas e experiências sociais poderão se apropriar dos conteúdos vivenciados. Para Mattar (2018, p. 13) essas metodologias “aprofundam conhecimentos, estimulam a comunicação, ampliam a capacidade de ouvir a outra pessoa falar, estimulam os trabalhos em equipe, desenvolvem a motivação individual e coletiva, bem como diversificam os estilos de aprendizagem”.

Além disso, segundo Valente (2018) tais métodos criam

[...] oportunidades para que valores, crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhadas, preparando e desenvolvendo as competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento (p. 42).

Camargo (2018) também cita o desenvolvimento de competências para a vida pessoal e profissional, e a possibilidade de gerar uma visão transdisciplinar do ensino. Mattar (2018) ressalta que para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem por meio das metodologias

ativas é essencial o engajamento dos professores e estudantes, como também a diversificação dos métodos utilizados para contemplar os diversos estilos de aprendizagem.

### 3.3 Papel do Professor nas Metodologias Ativas

O professor tem a função de mediador e não mais de detentor do saber. Seu papel “não está centrado só em transmitir informações de uma área específica; ele é principalmente *designer* de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem” (MORAN, 2018, p. 21). Ele deve criar condições que se adéquem a realidade da instituição e dos estudantes para que os mesmos se tornem protagonistas na construção do seu conhecimento.

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira (MORAN, 2015, p. 24).

Para Gonçalves e Silva (2018) “em suma, o professor passa a trabalhar em um novo patamar, fazendo uma curadoria que o permita mediar as informações e, ao final do processo, transformá-las em conhecimento” (p. 66). O professor ativo “se torna cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora” (MORAN, 2015, p. 27).

Nesse sentido, o professor deve mudar a postura assumida em métodos totalmente tradicionais, e substituí-la por uma postura mediadora para lidar com conflitos, questionamentos, dúvidas e anseios dos seus estudantes, além de estimular seu protagonismo e autonomia. Através dessa mediação ele poderá conhecer mais a fundo seus estudantes, suas necessidades e estilos de aprendizagem. Esse tipo de interação é essencial para a construção do conhecimento dos estudantes (BORGES; ALENCAR, 2014).

Para Reeve (2009) apud Berbel (2011) o docente contribui para estimular a autonomia do estudante quando:

a) nutre os recursos motivacionais internos (interesses pessoais); b) oferece explicações racionais para o estudo de determinado conteúdo ou para realização de determinada atividade; c) usa de linguagem motivacional e não controladora; d) é paciente com o ritmo de aprendizagem dos alunos; e) reconhece e aceita as expressões de sentimentos negativos dos alunos (p. 28).

Todavia, Barbosa e Moura (2013) reiteram que apesar da função de mediador no processo de ensino e aprendizagem, a responsabilidade do professor não é reduzida nas metodologias ativas, porém o foco no processo é o estudante que deve ter ciência da sua parcela de responsabilidade para que essa aprendizagem ocorra.

### **3.4 Papel do Estudante nas Metodologias Ativas**

O estudante sai da sua “zona de conforto” de passivo e ouvinte para ativo e protagonista da sua aprendizagem. Segundo Barbosa e Moura (2013, p. 55) para se envolver ativamente o estudante deve “ler, escrever, perguntar, discutir ou estar ocupado em resolver problemas e desenvolver projetos. Além disso, o aluno deve realizar tarefas mentais de alto nível, como análise, síntese e avaliação”.

A autonomia deve ser almejada pelo estudante através de uma postura responsável e participativa em todo processo de ensino e aprendizagem. Assim, “o estudante precisa estar implicado e empoderado de seu processo ensino-aprendizagem” (LIMA, 2018, p. 25). Em conformidade com o exposto, Gonçalves e Silva (2018, p. 67) afirmam que com métodos ativos:

Os alunos são estimulados a adotar uma nova postura, mais proativa, em que tenham ciência de que seu conhecimento será oriundo de sua própria dedicação, de seu esforço e da colaboração com os demais participantes do processo (gestores, professores, outros alunos e sociedade).

Tal autonomia e proatividade podem ser concretizadas através da resolução de casos e problemas, desenvolvimento de projetos individuais e grupais, interação em ambientes virtuais e compartilhamento de informações entre seus colegas e professores. Segundo Filatro e Cavalcanti (2018) os estudantes podem assumir papéis dos mais simples aos mais complexos, que dependerão do nível de protagonismo em que se encontram e da atividade proposta. Assim,

[...] conforme os objetivos de aprendizagem delineados, os alunos ou profissionais resolvem problemas, atuam como instrutores de seus pares, transformam-se em designers da própria aprendizagem e chegam até a conceber e implementar soluções na comunidade que estão inseridos (p. 24).

Inicialmente pode haver uma resistência por parte dos estudantes em assumir esse protagonismo, principalmente se suas experiências escolares anteriores tiverem sido pautadas em métodos mais tradicionais. Assim, muitos poderão achar que o professor estará “enrolando” para não dar aula, poderão até questionar quando terão “aula de verdade”, e acharão que a dis-

ciplina está muita “puxada”, pois estarão acostumados a sempre esperar tudo do professor. Porém, quando há de fato essa interação entre professor (mediador) e estudante (ativo), este se sente acolhido, respeitado e profundamente interessado nos conteúdos científicos da disciplina.

### 3.5 A avaliação nas Metodologias Ativas

Carvalho (2013, p. 10) assevera que “as inovações didáticas devem estar ligadas a inovações na avaliação, pois uma nova postura metodológica em sala de aula torna-se inconsistente aliada a uma postura tradicional de avaliação”. Contudo, Tavares e Barbosa (2018) enfatizam que essa parte integrante e essencial do processo de ensino e aprendizagem, por vezes, é desconsiderada em contextos considerados inovadores. Nesse sentido, de acordo com Moran (2017) a avaliação no contexto das metodologias ativas é um processo contínuo, flexível e com feedback permanente, que pode acontecer sob várias formas:

Avaliação diagnóstica, formativa, mediadora; avaliação da produção (do percurso – portfólios digitais, narrativas, relatórios, observação); avaliação por rubricas – competências pessoais, cognitivas, relacionais, produtivas; avaliação dialógica; avaliação por pares; autoavaliação; avaliação on-line; avaliação integradora; entre outras (p. 80).

Nesse contexto, ampliam-se os instrumentos de avaliação de aprendizagem (portfólios, rubricas, autoavaliação, avaliação por pares, etc.), os quais explicitam as relações entre habilidades cognitivas e competências socioemocionais (MORAN, 2018). “Os alunos precisam demonstrar na prática o que aprenderam, com produções criativas e socialmente relevantes que mostrem a evolução e o percurso realizado” (MORAN, 2018, p. 10).

Assim, “o intuito é assegurar que todos aprendam. Por isso as aferições e intervenções são realizadas ao longo e não ao final do percurso” (PENIDO, 2016, p. 34). Ainda segundo o autor, em modelos/estratégias mais personalizados, a avaliação ocorre em tempo real através de plataformas adaptativas que indicam quais estudantes estão avançando e quais necessitam de suporte imediato. Ou seja, uma avaliação on-line (MORAN, 2017).

No tocante aos portfólios, Bellaver (2019) define-os como

[...] coleção dos registros pessoais, produção em sala ou fora dela, trabalhos realizados pelos estudantes durante um período previamente determinado, oportunizando aos envolvidos identificar as dificuldades e agir de forma reflexiva durante o processo de aprendizagem. (p. 16).

Ainda segundo o autor, o portfólio marca o registro do percurso do estudante e possibilita ao docente identificar durante todo o processo as dificuldades e propor soluções para superá-las.

Segundo Nunes (2016) os portfólios permitem registrar narrativas escritas pelos próprios estudantes sobre suas concepções antes e após determinado assunto, além de “suas ideias de produtos, primeiras versões de protótipos e produtos finais – ou seja, os portfólios individuais registram o avanço de cada um” (p. 92). Para Moran (2017) o portfólio digital é um dos instrumentos mais fortes da avaliação, por possibilitar o acompanhamento e feedback de todo processo e permitir que cada estudante produza em seu próprio ritmo.

Em relação à avaliação por rubricas, Nunes (2016) afirma que “as rubricas são o instrumento que descreve o caminho (aquilo que o aluno faz hoje, de onde parte até o nível de qualidade esperado), seja em termos de linguagem, produção, relacionamento ou competência” (p. 91). Segundo Mattar (2012) o uso de rubricas possibilita que o docente desenvolva critérios e indicadores de avaliação mais coerentes e transparentes em relação aos objetivos de aprendizagem determinados, permitindo o envolvimento do estudante em todo processo. Desta forma, considera que tal instrumento faz parte da avaliação formativa.

Para Garofalo (2018) a avaliação por rubricas possibilita uma relação dialógica entre docente e estudantes, e uma reflexão acerca dos objetivos pedagógicos, além de possibilitar que o docente reveja suas próprias práticas. Lorenzoni (2018) destaca que a rubrica é uma ótima ferramenta para autoavaliação do estudante. No tocante a autoavaliação, Domingues, Amaral e Zeferino (2007) afirmam que representa uma importante estratégia para o estudante repensar suas ações, refletir sobre o que aprendeu e perceber suas necessidades individuais.

Em relação à avaliação por pares, Domingues, Amaral e Zeferino (2007) enfatizam que estimula o feedback e a discussão, além de ser viável, uma vez que os docentes não estão presentes a todo momento durante a realização das atividades em grupos. Assim, ouvir a perspectiva dos colegas torna-se essencial. Para Moran (2017) a avaliação por pares permite ampliar os pontos de vista e desenvolver a maturidade para exercitar um julgamento justo.

De forma geral, os instrumentos supracitados indicam que a avaliação deve ser realizada ao longo do processo de ensino e aprendizagem, permitindo momentos de feedback, autoavaliação e avaliação por pares, e não apenas ao final do percurso, sendo utilizada em uma perspectiva punitiva como acontece geralmente em escolas mais tradicionais (GOMES, et al., 2010). “As avaliações tornam-se insuficientes quando aplicadas - tão somente – como instrumentos de medição, classificação e julgamento do aluno, com o intuito apenas de reprodução do conhecimento” (BERNARDO, 2018, p. 2). A avaliação não deve ser concebida como um ato isolado ao fim da etapa de aprendizagem, mas como parte integrante de todo processo (TAVARES; BARBOSA, 2018).

Levando em consideração as modalidades de avaliação (diagnóstica, formativa e somativa), Gomes et al., (2010) consideram que a avaliação formativa se torna relevante no contexto das metodologias ativas, por contribuir de forma efetiva, no acompanhamento do progresso dos estudantes. Sobre a avaliação formativa, Bellaver (2019) afirma que “dá importância aos saberes do aluno, motivando-o quanto a regularidade do seu esforço, a sua forma de entender e executar ações e a resolutividade aos problemas que utiliza” (p. 8). Tal avaliação contribui para melhorar a motivação dos estudantes a partir do feedback fornecido pelo docente, além de fornecer ao docente parâmetros para adequação e adaptação das tarefas de aprendizagem.

Para Nunes (2016) a avaliação formativa pode ser descrita como “um cuidado com cada aluno, seguindo estratégias que viabilizam o trabalho do professor mesmo tendo um número grande de estudantes por sala” (p. 91). Além disso, a oferta de feedbacks construtivos é essencial durante o processo, corroborando com o exposto anteriormente. Bellaver (2019) enfatiza que no contexto das metodologias ativas a avaliação formativa não deve ser valorizada censurando a avaliação somativa, pois ambas têm sentido formador. “A primeira avaliação não é alternativa para a segunda, mas sim complemento, uma vez que permite o poder de síntese agregando dados significativos, enquanto a segunda é mais global e ocorre distante do momento em que as aprendizagens acontecem” (p. 9).

Assim, a avaliação somativa é tão importante quanto a formativa, assim como a diagnóstica, pois esta última permite identificar concepções prévias dos estudantes e suas aspirações acerca do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando que o docente escolha a melhor estratégia para ajudá-los. Nesse sentido, Bellaver (2019) sugere que para avaliar os conhecimentos dos estudantes, o docente utilize instrumentos como: questões fechadas, dissertativas, portfólio, gamificação, narrativas, mapas conceituais; para avaliar as habilidades sugere o portfólio e para avaliar as atitudes cita instrumentos como avaliação por pares, portfólios e autoavaliação.

Silva e Sanada (2018) ao relatarem uma experiência envolvendo o ensino híbrido em um curso de pedagogia, citam a possibilidade de personalizar a avaliação, dando a oportunidade ao estudante de escolher o instrumento e o melhor momento para ser avaliado, assim, segundo as autoras, a personalização da avaliação possibilita que o estudante possa gerir melhor o seu tempo e dedicar-se de forma efetiva ao instrumento selecionado.

Ademais, para Moran (2017) toda avaliação poderia ser com consulta, pois em um mundo conectado, o importante não é decorar, mas saber “interpretar, avaliar e aplicar o que

aprendemos” (p. 80). Além disso, a combinação de portfólios, avaliação por pares e autoavaliação é estimulante e socialmente relevante, pois o importante é fornecer feedback constantemente aos estudantes, acompanhando o progresso tanto individual como coletivo.

### 3.6 Caracterizando o Ambiente ativo

Em um ambiente que se pratica metodologia ativa, comumente, os estudantes estão em constante movimentação, trocando ideias entre seus pares e realizando atividades sob diversas perspectivas. Nesse contexto, salas de aulas com carteiras sempre enfileiradas onde os estudantes não têm oportunidade de interagir, não se adequam a esse tipo de metodologia.

O espaço, na maioria das instituições de ensino, foi construído para atender a um tipo de ferramenta didática: a aula expositiva. Todos os alunos sentados em suas carteiras individuais, enfileirados, com foco na figura do professor, que profere um discurso na frente da sala. A lousa, aparato “moderno” (no século XVIII), dá sustentação à explanação do mestre. Esse espaço estimula a obediência, a concentração em que fala na frente e a repetição e cópia do que é palestrado (SANTOS, 2015, p. 106).

Assim, em uma perspectiva de metodologia ativa, “as escolas como um todo precisam repensar esses espaços tão quadrados para espaços mais abertos, onde lazer e estudo estejam mais integrados” (MORAN, 2015, p. 19).

O centro de atenção já não é o que há no quadro-negro, mas o que está acontecendo no campo dos alunos. Este simples deslocamento põe em dúvida muitas das formas habituais de se relacionar em classe, mas questiona consideravelmente o cenário. O que interessa não é o que mostra o quadro, mas o que acontece no terreno das cadeiras e, mais concretamente, em cada uma das cadeiras (ZABALA, 1998, p. 130-131, apud, SILVA; SANADA, 2018, p. 82).

De acordo com Moran (2015) as salas de aulas podem ser mais multifuncionais e conectadas em redes sem fio, para que assim os estudantes tenham a oportunidade de trabalhar em grupos e utilizar as TDIC em suas atividades. Contudo, o autor reitera que a utilização das tecnologias não é fator limitante para transformar a escola em um ambiente ativo.

Em conformidade com o exposto, Forneiro (2007, p. 249) afirma que:

Se eu considero que as crianças são os verdadeiros protagonistas da sua aprendizagem, que aprendem a partir da manipulação e da experimentação ativa da realidade e por meio das descobertas pessoais; se, além disso, entendo que “os outros” também são uma fonte importante de conhecimento, tudo isso terá reflexos na organização de minha sala de aula: tendo espaços para o trabalho em pequenos grupos, distribuindo o mobiliário e os materiais para que as crianças tenham autonomia e “enchendo” o espaço de materiais que despertem o interesse infantil para manipular, experimentar e descobrir.

Apesar de se referir à educação infantil, tal afirmação pode ser tomada como base para todos os níveis de ensino que almejam transformar a sala de aula em um ambiente ativo. As salas de aulas com formatos tão rigorosos e “militares” precisam dar espaços para atividades em grupos, como produções artísticas, gravação de vídeos, júri simulados etc.

Nesse sentido, “a sala de aula ou os demais espaços escolares precisam ser pensados pelo professor de maneira que se integrem a partir das atividades que os alunos irão realizar” (SANTOS, 2015, p. 107). A sala de aula pode ser composta, por exemplo, por tapetes para que os estudantes possam desenvolver atividades no chão, da forma como se sentirem mais motivados.

O simples fato de formar um círculo usando as cadeiras que sempre estão enfileiradas já torna o ambiente mais ativo, pois propiciam mais oportunidades de trocas de ideias. “Apesar das paredes, o espaço não é fixo e pode ser configurado e reconfigurado para que se adapte ao processo de ensino e aprendizagem” (SANTOS, 2015, p. 107). Segundo Bacich (2018) a organização do espaço deve possibilitar além de aulas de apresentação de conteúdos, momentos em que os estudantes possam se reunir em grupos para “construção de conceitos que dependam de discussão e de reflexão para serem elaborados” (p. 139).

Diante desse prisma, concordamos com Zabalza (2010, p. 112) ao afirmar que “a maneira como organizamos e gerenciamos o espaço físico de nossa sala de aula constitui, por si só, uma mensagem curricular, reflete o nosso modelo educacional”.

### **3.7 Teóricos que subsidiam as Metodologias Ativas**

Como mencionado anteriormente por Almeida (2018), essas discussões acerca de um ensino centrado no estudante não é novidade, “apesar da contemporaneidade das metodologias ativas como prática pedagógica, suas matrizes conceituais datam do início do século XX” (DAROS, 2018, p. 8). Teóricos como John Dewey, Lev Semenovitch Vygotsky, David Ausubel e Paulo Freire, já reiteravam a importância de superar o ensino linear e transmissivo. Segundo Daros (2018):

Atualmente reinterpretadas, essas teorias fornecem subsídios para uma pedagogia dinâmica, centrada na criatividade e na atividade discente, em uma perspectiva de construção do conhecimento, do protagonismo, do autodidatismo, da capacidade de resolução de problemas, do desenvolvimento de projetos, da autonomia e do engajamento no processo de ensino-aprendizagem por meio das metodologias de abordagem ativa (p. 9).

Se no século passado esses teóricos já alertavam para uma mudança no processo de ensino e aprendizagem, atualmente no contexto da sociedade da informação e com o perfil dos estudantes, essas aspirações por mudanças estão mais fortes.

### **3.7.1 John Dewey**

John Dewey defendia uma concepção de educação integrada à vida do estudante, não havendo distinção entre a escola e a vida, para ele, o estudante deveria “aprender fazendo” (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Dessa forma, o estudante deveria aprender através das experiências que vivenciava (WESTBROOK, 2010). “Dewey afirmava que as crianças não chegavam à escola como lousa limpa na qual os professores poderiam escrever as lições sobre a civilização” (p. 15). Mas, chegavam com certos conhecimentos provenientes de situações problemáticas de suas experiências de vida, assim, cabia ao professor aproveitar tais experiências no processo de ensino e aprendizagem (WESTBROOK, 2010).

Nesse sentido, encontramos congruência com métodos ativos, pois valoriza-se o contexto em que o estudante está inserido, assim como suas experiências. Daros (2018, p. 8) nos diz que:

De acordo com o ideário de Dewey (1976), o pensamento não pode ocorrer isolado da ação, cabendo ao professor apresentar os conteúdos na forma de questões ou problemas, e não dar de antemão respostas ou soluções prontas. A ideia é criar soluções para que o aluno possa raciocinar e elaborar os conceitos que, posteriormente, irá confrontar com o conhecimento sistematizado.

Dewey (1978) apud Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 282) cita cinco condições para uma educação integrada à vida, são essas: “só se aprende o que se pratica; mas não basta praticar, é preciso haver reconstrução consciente da experiência; aprende-se por associação; não se aprende nunca uma coisa só; toda aprendizagem deve ser integrada à vida”. Nesse contexto, a aprendizagem deve ser articulada a situações reais (FILATRO, CAVALCANTI, 2018). Tais condições também se relacionam com as metodologias ativas de aprendizagem.

### **3.7.2 Lev Semenovitch Vygotsky**

Vygotsky em sua teoria sociointeracionista da aprendizagem considera que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo se dá por meio da interação social (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Para Vygotsky o indivíduo não se desenvolve plenamente sem a interação com os outros, e a importância dessa interação pode ser explicada através do seu conceito de zona de desenvolvimento proximal (OLIVEIRA, 2010).

Vygotsky (1984, p. 97 apud OLIVEIRA, 2010, p. 62) define a zona de desenvolvimento proximal como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar por meio da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Constatamos uma aproximação entre a teoria de Vygotsky e as metodologias ativas, pois partindo da zona de desenvolvimento proximal do estudante, o docente atua como um orientador/mediador no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o princípio da colaboração presente nas metodologias ativas (FILATRO; CAVALCANTI, 2018) estimula o diálogo e interação entre os estudantes, potencializando assim o caminho para a zona de desenvolvimento real.

Nesse sentido, “a partir do momento que o educador identifica aquilo que o estudante é capaz de fazer sozinho, a ação educativa pode ter início, pois o ensino deve ser prospectivo, promovendo avanços e indo além daquilo que já está construído” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 60). Oliveira (2010) corrobora com essa afirmação quando enfatiza que “o professor tem papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente” (p. 64).

Nas metodologias ativas o professor é responsável por mediar e orientar o processo de ensino e aprendizagem, ajudando os estudantes a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos (MORAN, 2018). Jófili (2002) enfatiza que para Vygotsky a aprendizagem pode anteceder o desenvolvimento biológico, que por sua vez, pode ser influenciado pelo ambiente escolar.

Vygotsky afirma que o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, que se dirige às funções psicológicas que estão em vias de se completarem. Essa dimensão prospectiva do desenvolvimento psicológico é de grande importância para a educação, pois permite a compreensão de processos de desenvolvimento que, embora presentes no indivíduo, necessitam de intervenção, da colaboração de parceiros mais experientes da cultura para se consolidarem e, como consequência, ajuda a definir o campo e as possibilidades da atuação pedagógica (REGO, 1995, p. 107, apud, GONÇALVES; SILVA, 2018, p. 74).

Em um ambiente com métodos ativos a aprendizagem não se limita aos conteúdos específicos das disciplinas, e os estudantes são constantemente desafiados através de atividades que favorecem o trabalho em equipe, argumentação entre os pares, criatividade, empreendedorismo etc.

### 3.7.3 David Ausubel

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel converge com as metodologias ativas, pois os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser valorizados para que a aprendizagem ocorra de forma significativa (DAROS, 2018). Tais conhecimentos prévios foram denominados por Ausubel como subsunçores, e os novos conhecimentos aprendidos pelos estudantes ancoram-se nesses subsunçores, promovendo assim a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011).

Para Ausubel, o estudante só atribui significado a novos conceitos se puder ancorá-los aos seus subsunçores (FILATRO; CAVALCANTI, 2018), “assim, a estrutura cognitiva do aprendiz se reestrutura na interação entre conhecimentos prévios e novas informações” (p. 21). Daros (2018) também destaca que

De acordo com Ausubel (1982), para que o aprendizado possa ocorrer, são necessárias duas principais condições: o aluno precisa ter engajamento para aprender e o conteúdo escolar precisa ser potencialmente significativo, ou seja, articulado com a vida e as hipóteses do estudante (p. 9).

Segundo Filatro e Cavalcanti (2018) os docentes podem utilizar variadas estratégias para obter os conhecimentos prévios dos estudantes, como “sondagem escrita ou oral realizada em sala de aula ou utilizando ferramentas digitais, por exemplo, o fórum de discussão, o *chat* ou ainda um *blog* ou rede social” (p. 21).

### 3.7.4 Paulo Freire

Como mencionado anteriormente, as perspectivas de Paulo Freire (1987, 1996) para a educação, como a denúncia à pedagogia bancária, encontra consonância com as metodologias ativas de aprendizagem. Em *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (1996), Freire aborda questões necessárias para uma prática crítica e reflexiva, que convergem com as perspectivas da utilização das metodologias ativas.

Encontramos em Freire (1996, p. 21, grifo do autor) a seguinte colocação: “quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – *a de ensinar e não a de transferir conhecimento*”.

Tal colocação enfatiza o papel do docente como mediador, possibilitando que os alunos construam o conhecimento através de atitudes ativas como as mencionadas anteriormente. Freire (1996) ainda reitera que:

A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como *paciente* da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de *aprender* a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mal aprendido, o em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento (FREIRE, 1996, p. 28)

Nesse sentido, Freire nos diz que a simples memorização mecânica dos conteúdos pelo estudante não garante uma verdadeira aprendizagem, pois durante tal processo o estudante se manteve passivo. Em contrapartida, o mesmo deve assumir uma postura mais autônoma no processo de ensino e aprendizagem, não transferindo toda a responsabilidade para seus professores.

Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (FREIRE, 1996, p. 13).

Além disso, afirma que “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos” (FREIRE, 1996, p. 15) e esse respeito é materializado através de um ensino que seja contextualizado com a realidade dos estudantes, onde possam discutir problemáticas do seu entorno de forma crítica e reflexiva.

Freire (1996) faz a seguinte indagação, “por que não estabelecer uma necessária ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos”? (p. 15). É nesse sentido que as metodologias ativas contribuem para esse ensino contextualizado, pois, como afirma Moran (2018, p. 21) “a aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à nossa vida, aos nossos projetos e expectativas”.

### **3.8 Modelos de Metodologias Ativas**

A seguir serão apresentados e discutidos os seguintes modelos de Metodologias Ativas: Aprendizagem baseada em problemas, Aprendizagem baseada em projetos, Cultura Maker, Design Thinking, Ensino híbrido e Gamificação.

### 3.8.1 Aprendizagem baseada em problemas

A aprendizagem baseada em problemas é a tradução em português da expressão inglesa *Problem Based Learning* (PBL) (MORAN, 2018). A aprendizagem baseada em problemas surgiu em escolas de medicina na década de 1960, especificamente na Universidade McMaster, no Canadá, e na Universidade Maastricht, na Holanda.

A PBL tem como inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e preparam-se para resolver problemas relativos às suas futuras profissões (MORAN, 2018, p. 16).

Moran (2018) afirma que a aprendizagem baseada em problemas propõe um currículo transdisciplinar, organizado por temas e problemas, onde os estudantes trabalham em atividades individuais e grupais. Segundo Filatro e Cavalcanti (2018) a aprendizagem baseada em problemas é utilizada para estruturar todo o currículo de vários cursos superiores, mas também de forma isolada por diversos docentes.

Ainda segundo as autoras supracitadas, “o processo pode ser conduzido presencialmente ou em espaços digitais que utilizam ferramentas tecnológicas para mediar a comunicação entre estudantes e professor (como *e-mail*, fórum, *chat*, web conferência e redes sociais, entre outras)” (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 26).

A aprendizagem baseada em problemas deve ser estruturada a partir de um problema simples e objetivo que possa engajar os estudantes. O modelo que é bastante disseminado é o da Maastricht University, que prevê a realização de sete etapas que são desencadeadas a partir de um problema (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Segundo (BERBEL, 1998, p. 145-147) as sete etapas são:

1. Leitura do problema, identificação e esclarecimento de termos desconhecidos;
2. Identificação dos problemas propostos pelo enunciado;
3. Formulação de hipóteses explicativas para os problemas identificados no passo anterior (os alunos se utilizam nesta fase dos conhecimentos que dispõem sobre o assunto);
4. Resumo das hipóteses;
5. Formulação dos objetivos de aprendizado (trata-se da identificação do que o aluno deverá estudar para aprofundar os conhecimentos incompletos formulados nas hipóteses explicativas);

6. Estudo individual dos assuntos levantados nos objetivos de aprendizado;
7. Retorno ao grupo tutorial para rediscussão de problema frente aos novos conhecimentos adquiridos na fase de estudo anterior.

Figura 2. Etapas da Aprendizagem baseada em problemas



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Berbel (1998).

Todo processo alterna momentos grupais e individuais e inicia-se a partir da apresentação de um problema aos estudantes, que não recebem instruções anteriores sobre a solução do mesmo (SOUSA; JUNIOR, 2010). O problema também pode ser elencado pelos próprios estudantes e, nesse contexto, o docente atua como mediador, avaliando se tal problema está de acordo com os objetivos de aprendizagem. (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

Após a apresentação do problema, os estudantes trabalham em grupos para identificar as questões de aprendizagem e as informações que serão necessárias para a possível solução. Identificadas às questões de aprendizagem, os estudantes estudam individualmente antes de retornar ao grupo para rediscussão do problema (SOUSA; JUNIOR, 2010). Os grupos podem variar de 8 a 10 estudantes (BERBEL, 1998), ou de 10 a 15 (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

Segundo Filatro e Cavalcanti (2018) a terceira etapa da aprendizagem baseada em problemas também pode ser denominada de *brainstorming* (chuva/tempestade de ideias), e durante a quarta etapa as possíveis lacunas de conhecimento e divergências de ideias são evidenciadas a partir dos resultados do *brainstorming*. Na quinta etapa os objetivos de aprendizagem são formulados e, na sexta etapa, os estudantes estudam individualmente ou em pequenos grupos. “Os alunos precisam dividir-se para estudar e pesquisar em livros, revistas, periódicos, etc. diferentes aspectos do problema que serão compartilhados entre os membros do grupo” (p. 27).

Na sétima e última etapa ocorre o compartilhamento dos estudos. “Ao final, o professor ou especialista e os estudantes devem sintetizar os resultados das pesquisas, as soluções concebidas e as reflexões sobre o que aprenderam no processo” (p. 27). As autoras supracitadas relatam uma experiência envolvendo a aprendizagem baseada em problemas integrada à aprendizagem baseada em projetos e o design thinking, que ocorre na Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp) e, dentre os cursos que são contemplados, estão os de licenciatura em Biologia, Física e Química.

### **3.8.2 Aprendizagem baseada em projetos**

A aprendizagem baseada em projetos é um método ativo em que os estudantes envolvem-se com atividades que objetivam revolver um problema ou desenvolver um projeto relacionado ao seu cotidiano (MORAN, 2018). Através do trabalho em equipe ou individualmente, os estudantes podem trabalhar de forma interdisciplinar, tomando decisões através de competências essenciais para o século XXI, como a criatividade e a criticidade. (MORAN, 2018).

Os encontros para realização do projeto podem ser presenciais ou virtuais (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Os estudantes assumem uma postura mais autônoma, pois a definição de seus métodos e planos de ações será essencial para obtenção dos resultados de aprendizagem elencados pelo docente.

Inicialmente o docente apresenta a temática que irá guiar o projeto, como também os prazos, formato, expectativas e critérios de avaliação (FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Segundo Moran (2018),

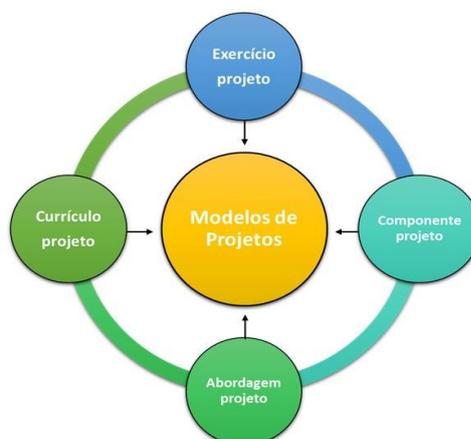
Os projetos de aprendizagem também preveem paradas para reflexão, *feedback*, autoavaliação e avaliação de pares, discussão com outros grupos e atividades para “melhoria de ideias”. Diferentemente de uma sequência didática, em um projeto de aprendizagem há preocupação em gerar um produto. Porém, esse produto não precisa ser um objeto concreto. Pode ser uma ideia, uma campanha, uma teoria, etc. (p. 17).

Em conformidade com o autor supracitado, Filatro e Cavalcanti (2018) também enfatizam que o produto proveniente do projeto pode variar, e citam como exemplos, “relatório das atividades realizadas, um protótipo da solução concebida ou um plano de ação a ser implementado na comunidade local” (p. 29).

Os projetos podem ser de curta duração, desenvolvidos no âmbito de uma disciplina ou conteúdo específico, utilizando-se diversas estratégias, como jogos, aplicativos, tecnologias digitais e dramatizações; ou projetos que demandem maior duração, como os de cunho interdisciplinar e transdisciplinar que envolvem temas transversais, superando assim o modelo fragmentado de disciplinas e acompanhando a complexidade do mundo (MORAN, 2018). Ainda segundo o autor, os principais modelos de projetos são:

8. **Exercício-projeto**, quando o projeto é aplicado no âmbito de uma única disciplina.
9. **Componente-projeto**, quando o projeto é desenvolvido de modo independente das disciplinas, apresentando-se como uma atividade acadêmica não articulada com nenhuma disciplina específica.
10. **Abordagem-projeto**, quando o projeto se apresenta como uma atividade interdisciplinar, ou seja, como elo entre duas ou mais disciplinas.
11. **Currículo-projeto**, quando não é mais possível identificar uma estrutura formada por disciplinas, pois todas elas se dissolvem e seus conteúdos passam a estar a serviço do projeto, e vice-versa (MORAN, 2018, p. 17, grifo do autor).

Figura 3. Modelos de Projetos



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Moran (2018).

O autor também elenca modelos de projetos classificados em função de objetivos de aprendizagem:

**Projeto Construtivo:** quando a finalidade é construir algo novo, criativo, no processo e/ou no resultado.

**Projeto Investigativo:** quando o foco é pesquisar uma questão ou uma situação, utilizando técnicas de pesquisa científica.

**Projeto Explicativo:** quando procura responder a questões do tipo: “Como funciona? Para que serve? Como foi construído?”. Esse tipo de projeto busca explicar, ilustrar, revelar os princípios científicos de funcionamento de objetos, mecanismos ou sistemas, por exemplo (MORAN, 2018, p. 18, grifo do autor).

Independente do modelo adotado ou do produto final, “o que importa é que o projeto desenvolvido seja significativo para os estudantes e/ou profissionais, atenda a um propósito educacional bem delineado e, acima de tudo, que este propósito esteja claro para os envolvidos” (FILATRO; CAVALCANTI, 2018, p. 29).

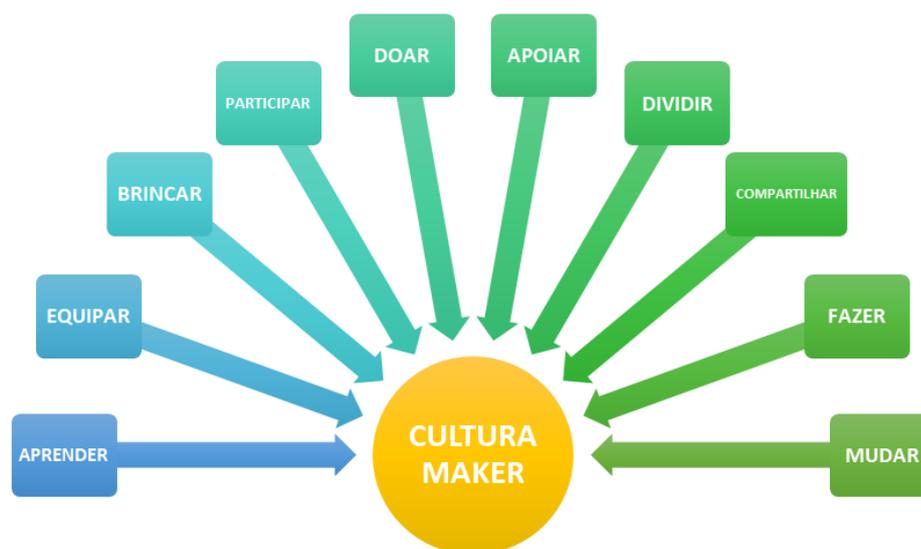
Segundo Moran (2018) a aprendizagem baseada em projetos pode ser uma alternativa para escolas que anseiam mudanças em seus métodos totalmente tradicionais. Tal metodologia contribui para a aquisição de competências cognitivas e socioemocionais, como argumentação, esforço, divisão de tarefas e responsabilidades, criatividade, autoavaliação e avaliação dos pares.

### 3.8.3 Cultura Maker

A cultura maker também conhecida como aprendizagem maker está relacionada com o movimento maker que se originou “a partir da cultura do “faça você mesmo” (DIY – Do It Yourself) e tem como princípios: fazer, compartilhar, dividir, doar, aprender, equipar, brincar, participar, apoiar e mudar” (HATCH, 2013 apud BORGES; MENEZES; FAGUNDES, 2016, p. 515).

Segundo Filatro e Cavalcanti (2018, p. 30) “*maker* é uma pessoa que participa ativamente de todo o processo de fabricar um objeto com as próprias mãos. Por extensão, o movimento maker enfatiza a relevância do aprender fazendo, a projeção e a construção de artefatos e a fabricação digital”.

Figura 4. Princípios da Cultura Maker



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Hatch (2013)

Tal movimento é caracterizado pelo compartilhamento de produções e conhecimentos, e está sendo implantado na educação (BORGES; MENEZES; FAGUNDES, 2016). Para Moran (2018) “o mundo da cocriação, do *coworking*, da economia criativa, do *design* colaborativo e da cultura *maker* comprova a força da colaboração, do compartilhamento, da sinergia para descobrir novas soluções, processos, produtos, organizações” (p. 8).

Para Raabe et al., (2016, p. 182) “o movimento *maker* está relacionado à aprendizagem prática na qual o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, aprendendo assuntos de seu interesse e satisfação”. Na educação, tal movimento relaciona-se com atividades conhecidas como “mão na massa”, onde os estudantes aprendem enquanto constroem artefatos. A aprendizagem *maker* possibilita a aprendizagem ativa, a personalização e o compartilhamento (MORAN, 2018).

No movimento *maker* “o aprendiz passa a atuar como autor do próprio ambiente de aprendizado, de forma descentralizada passa a produzir seu próprio material didático e ajuda os demais colegas na resolução dos problemas apresentados” (RAABE et al., 2016, p. 182). Segundo Allen e Yokana (2014) atividades como essas estimulam a criatividade, confiança, aprendizado profundo e habilidades do século XXI.

Comumente, experiências com atividades “mão na massa” limitam-se a educação infantil, e após essa etapa da educação escolar, tais atividades são esquecidas e substituídas por métodos mais tradicionais. Nessa perspectiva, algumas instituições estão tentando retomar práticas que valorizem a produção e criatividade dos estudantes (PORVIR, 2018).

O foco das atividades “mão na massa” não se limita ao artefato construído pelo estudante, mas ao processo percorrido para tal construção, incluindo o erro, que por vezes é desvalorizado por métodos mais tradicionais que focam apenas em aspectos quantitativos. No processo de tentativas e erros os estudantes tornam-se protagonistas.

Os materiais utilizados em atividades maker podem ser de baixo custo, como materiais recicláveis, ou de tecnologia de ponta que demandam mais recursos financeiros (PORVIR, 2018). Assim, podem ser construídos produtos digitais ou analógicos, foguetes montados com garrafa pet, robôs utilizando lego e animações no computador, por exemplo (PENIDO, 2016). Moran (2018) corrobora com o exposto, quando afirma que:

A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de cocriação, *maker*, de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis, onde estudantes e professores aprendem a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas (p. 3, grifo do autor).

Filatro e Cavalcanti (2018) também enfatizam a utilização de materiais de baixo custo ou recicláveis para prática da cultura maker. Além disso, afirmam que muitos docentes utilizam esses materiais associados aos princípios da cultura maker, em uma perspectiva de aprendizagem experiencial, com destaque para o ensino de ciências e matemática.

As autoras supracitadas citam alguns objetivos de atividades maker em uma perspectiva de aprendizagem experiencial, dentre os quais destacamos: [...] “desenvolver competências motoras pela adoção de ferramentas, materiais e mídias; demonstrar os limites e vantagens dos experimentos realizados; capacitar os alunos para que possam testar hipóteses [...]”.

De acordo com Alvarez (2018) muitas instituições aderem à cultura maker e criam laboratórios especializados para as criações dos estudantes. Tais laboratórios dispõem de impressoras 3D e cortadoras a laser. Todavia, o autor reitera que não basta apenas instalar tecnologia, mas a instituição deve estimular cenários de aprendizagem que valorizem a participação e autoria dos estudantes para de fato ser considerada cultura maker.

Além de espaços construídos nas instituições, existem laboratórios conhecidos como Fab labs “ (abreviação do termo em inglês fabrication laboratory) ” (EYCHENNE; NEVES, 2013, p. 9) que são utilizados de maneira compartilhada para a prática da cultura maker, e que dispõem de impressoras 3D, cortadoras a laser, ferramentas eletrônicas e *softwares*. Segundo Filatro e Cavalcanti (2018):

Esses laboratórios podem ser criados em empresas, instituições educacionais, *startups* e órgãos governamentais e permanecem abertos a qualquer pessoa que queira utilizá-los, gratuitamente ou por um custo baixo em dias e horários específicos estabelecidos para este fim (p. 30).

Dentre os mecanismos característicos dos Fab labs destacam-se os “de colaboração, de cooperação, de interdisciplinaridade, de compartilhamento, de aprendizagem através da prática, do “do it yourself” (EYCHENNE; NEVES, 2013, p. 10). Em Recife-PE, destaca-se o fablabrecife. Independente dos recursos, o importante é que a instituição estimule a criatividade, assim “todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais” (MORAN, 2018, p. 3).

### 3.8.4 Design thinking

Segundo Rocha (2018) o design thinking é “o nome dado à apropriação por outras áreas do conhecimento da metodologia e sistemática utilizada pelos *designers* para gerar, aprimorar ideias e efetivar soluções” (p. 153, grifo da autora).

O design thinking é uma abordagem que se inspira na forma como os *designers* atuam para resolver problemas, originária do *design* centrado no humano. Podemos dizer que, ao cunhar esse termo, seus criadores buscavam reconceituar a própria área, acentuando que a característica mais importante do profissional que atua com o *design* é a sua capacidade de propor soluções baseadas nas necessidades das pessoas e nos contextos e com um olhar sistêmico (ROCHA, 2018, p. 156).

Ainda segundo a autora, as primeiras experiências educacionais no Brasil envolvendo o design thinking começaram em 2012. A metodologia visa solucionar problemas a partir de soluções criativas e colaborativas (IDEO, 2014).

Para Filatro e Cavalcanti (2018), o design thinking é uma abordagem centrada no ser humano, pois “busca compreender, de forma empática, os desejos e necessidades de pessoas impactadas por um problema analisado” (p. 36). Segundo Camargo e Daros (2018):

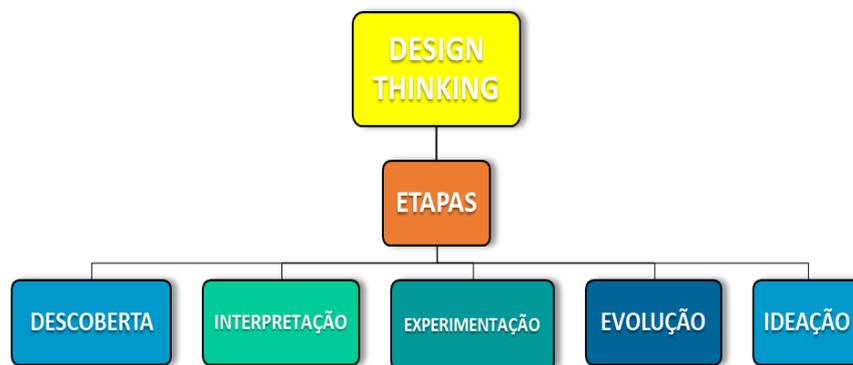
Como estratégia pedagógica, possibilita colocar os alunos no centro da atividade, envolvendo a criatividade, para a geração de soluções, e a razão, para analisar e adaptar as soluções para contextos determinados, gerando resultados mais desejáveis e tecnicamente possíveis de serem transformados em realidade (p. 53).

Os princípios do design thinking são: empatia, colaboração, criatividade e otimismo (ROCHA, 2018).

- Empatia: “O design thinking proporciona esse olhar em profundidade para as pessoas, para criar empatia em relação a elas, inspirar-se com elas e compreender suas necessidades e motivações” (p. 159).
- Colaboração: As pessoas envolvidas no processo trabalham de forma colaborativa em prol de um objetivo comum, assim, “os envolvidos no processo aprendem a extrair o melhor dos grupos, partindo do entendimento profundo de problemas e desafios no universo da educação” (p. 159).
- Criatividade: O design thinking ajuda a despertar a criatividade dos envolvidos, pois “a criatividade é algo que faz parte da essência do ser humano, é algo que todos nós temos” (p. 160).
- Otimismo: O design thinking “permite que os envolvidos no processo vejam um mundo cheio de possibilidades” (p. 160) para resolver os problemas reais contextualizados com sua realidade.

As etapas do design thinking são: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução (ROCHA, 2018).

Figura 5. Etapas do Design Thinking



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Rocha (2018)

1. Descoberta: a primeira etapa do processo caracteriza-se por compreender o contexto em que o problema está imerso. “No design thinking, o problema é investigado a

partir do entendimento da realidade, mesmo que haja um problema inicialmente identificado” (p. 162).

2. Interpretação: “consiste em analisar, categorizar, recolher aprendizados para, por fim, definir o desafio a ser solucionado” (p. 162).
3. Ideação: consiste em coletar as ideias dos envolvidos no processo para solucionar a problemática, “o importante é que todos se sintam confiantes em contribuir e que não haja julgamento das ideias apresentadas e nem apego às ideias” (p. 163).
4. Experimentação: “a fase da experimentação ou prototipação é o momento de dar vida às ideias” (p. 163).
5. Evolução: essa é a fase de “planejar a implementação da ideia” (p. 164).

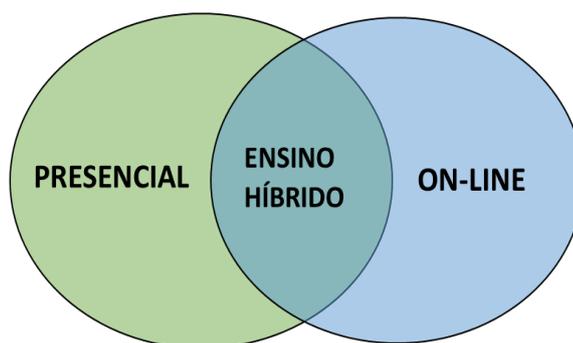
Filatro e Cavalcanti (2018, p. 37) sintetizam as etapas do design thinking em quatro: “Compreender o problema; projetar soluções; prototipar; e implementar a melhor solução”. Na etapa “compreender o problema”, os envolvidos devem analisar o problema de forma aprofundada a partir do contexto em que esse problema está inserido. Na etapa seguinte que corresponde a “projetar soluções”, os envolvidos realizam atividades de *brainstorming* para coletar as melhores ideias que poderão solucionar a problemática. Na etapa “prototipar” os envolvidos desenvolvem protótipos que possibilitem a visualização e aprimoramento das soluções criadas. Por fim, na última etapa, “implementar a melhor opção”, os envolvidos analisam a viabilidade da solução criada a partir de testes pilotos.

Ainda segundo as autoras supracitadas, o design thinking pode ser implementado de três formas distintas: para solucionar problemáticas emergentes do contexto educacional, como por exemplo, a falta de motivação dos estudantes; para criação de soluções inovadoras, ou como estratégia de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de projetos.

### **3.8.5 Ensino Híbrido**

No cenário atual arraigado no mundo digital e na conectividade, as metodologias ativas expressam-se através de modelos de ensino híbrido (MORAN, 2018). “Híbrido, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades” (MORAN, 2018, p. 4). Bacich (2016) define o ensino híbrido como a convergência do ensino presencial em sala de aula e o ensino *on-line* por intermédio das TDIC.

Figura 6. Características do Ensino Híbrido



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Bacich (2016).

Horn e Staker (2015) após entrevistarem educadores responsáveis por programas de ensino híbrido formularam uma definição que permite delimitar o que é o ensino híbrido, evitando que tal modelo seja confundido com o ensino enriquecido com tecnologia e o ensino totalmente à distância. Essa definição é dividida em três partes. Segundo Horn e Staker (2015, p. 34) “ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e /ou ritmo”. Os autores destacam que o controle por parte do estudante é essencial, pois permite que reveja o conteúdo *on-line* em qualquer lugar e hora.

Na segunda parte da definição, os autores destacam que no ensino híbrido “o estudante aprende, pelo menos em parte, em um local físico supervisionado longe de casa” (HORN; STAKER, 2015, p. 35), que tradicionalmente é a sua escola. Assim, excluem-se casos em que o estudante tem o ensino totalmente *on-line* sem uma supervisão formal da escola. Na terceira parte da definição, os autores afirmam que “as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou uma matéria, estão conectadas para fornecer uma experiência de aprendizagem integrada” (HORN; STAKER, 2015, p. 35).

Dessa forma, as modalidades devem permitir que os estudantes vivenciem os conteúdos abordados de diferentes perspectivas, mas de forma integrada. Lima (2018, p. 23) assevera que “a perspectiva híbrida não é dicotômica. Não são propostas atividades presenciais em um momento e online em outro. O planejamento de uma aula deve contemplar questões presenciais e propostas online, simultaneamente”.

A integração das TDIC no contexto educacional possibilita uma educação plena por meio do compartilhamento de informações, expandindo assim as oportunidades de pesquisa e

colaboração entre colegas próximos e distantes (MORAN, 2018). “Ferramentas como fóruns, *chats*, Skype, *Hangouts* permitem facilitar o diálogo entre indivíduos que queiram discutir qualquer assunto” (GANZELA, 2018, p. 51). Para Moran (2018) estudantes não conectados e sem domínio digital perdem inúmeras oportunidades, como por exemplo, acesso a materiais ricos e comunicação com os demais e, além disso, terão dificuldades na sua futura empregabilidade.

Uma característica do ensino híbrido apontada por autores como (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; HORN; STAKER, 2015; SCHNEIDER, 2015; GANZELA, 2018) é a possibilidade de personalização da aprendizagem. Ganzela (2018) considera essa personalização como “a possibilidade de promover experiências de aprendizagem que atendam, mais proximamente, às necessidades particulares do aprendiz” (p. 47).

Em conformidade com Ganzela (2018), a autora Schneider (2015) afirma que personalizar significa centrar o ensino no educando a partir de suas necessidades, dificuldades e evolução, uma vez que os estudantes não aprendem no mesmo ritmo e tempo. Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 51) apontam que:

Um projeto de personalização que realmente atenda aos estudantes requer que eles, junto com o professor, possam delinear seu processo de aprendizagem, selecionando recursos que mais se aproximam de sua melhor maneira de aprender. Aspectos como o ritmo, o tempo, o lugar e o modo como aprendem são relevantes quando se reflete sobre a personalização do ensino.

Horn e Staker (2015) também consideram tal personalização como a capacidade de atender as necessidades de cada estudante, através de um ensino mais individualizado, onde o docente pode, por exemplo, reformular a explicação do conteúdo, mudar o ritmo da aprendizagem e utilizar vários exemplos para uma determinada situação.

Todavia, compreendemos que é exaustivo, e às vezes inviável para o docente, personalizar a aprendizagem em salas de aulas constituídas por vários estudantes e, é nessa perspectiva que as TDIC podem auxiliar para que essa personalização aconteça. Através de atividades *online* em ambientes virtuais de aprendizagem, por exemplo, os estudantes juntamente com os docentes, podem acompanhar seus avanços e dificuldades. Além disso, a variedade de recursos utilizados pode atender às necessidades dos estudantes. Nesse sentido,

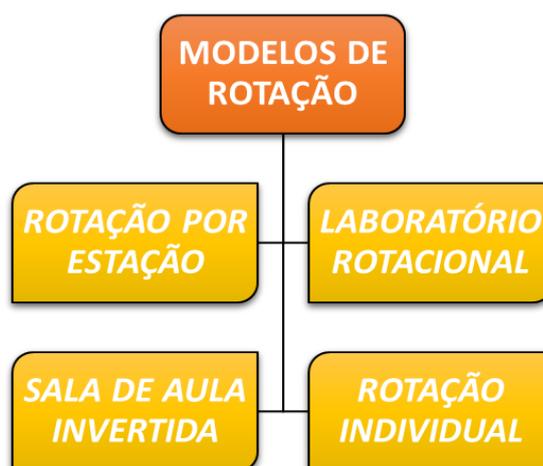
Personalizar não é traçar um plano de aprendizado para cada aluno, mas utilizar todas as ferramentas disponíveis para garantir que os estudantes tenham aprendido. Se um aluno aprende com um vídeo, outro pode aprender mais com leitura, e um terceiro com a resolução de um problema – e, de forma mais completa, com todos esses recursos combinados (LIMA; MOURA, 2015, p. 98).

E para Schneider (2015, p. 70).

[...] a personalização do ensino pode acontecer em sala de aula, dinamizando o espaço, trabalhando em grupos e estações, bem como incluindo tecnologias (músicas, vídeos, filmes/trechos de filmes, data show, tablets e computadores). Isso depende da infraestrutura de cada local. Além disso, a personalização pode ocorrer na biblioteca, no laboratório de informática, no pátio, no refeitório - e que tal, na cozinha da escola?

O ensino híbrido é constituído por quatro modelos: rotação, flex, à la Carte e virtual enriquecido (HORN; STAKER, 2015). Os modelos de rotação são subdivididos em: rotação por estações, laboratório rotacional, sala de aula invertida e rotação individual. Iremos abordar os modelos de rotação, por serem mais utilizados em experiências no Brasil (BACICH; TANZI NETO; TREVISIANI, 2015).

Figura 7. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Bacich, Tanzi Neto, Trevisani (2015)

Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 54) nos modelos de rotação, Os estudantes revezam as atividades realizadas de acordo com um horário fixo ou orientação do professor. As tarefas podem envolver discussões em grupo, com ou sem a presença do professor, atividades escritas, leituras e, necessariamente, uma atividade on-line.

Os autores supracitados ressaltam que tais modelos podem ser usados de forma integrada e não existe hierarquia entre eles. O docente pode, por exemplo, usar a sala de aula invertida e trabalhar de forma prática em sala de aula com a rotação por estações (BACICH; TANZI NETO; TREVISIANI, 2015).

### 3.8.6 Rotação por estações

Na rotação por estações os estudantes são divididos em grupos e realizam atividades independentes, mas que funcionam de forma integrada de acordo com o conteúdo abordado em aula. Em um dos grupos os estudantes trabalham com propostas *on-line*, que podem ser trabalhadas de modo colaborativo ou individual, utilizando recursos como vídeos e leituras, por exemplo. (BACICH, 2016).

A rotação pode ocorrer em uma única sala de aula ou em um conjunto de salas (HORN; STAKER, 2015). Esses ambientes são divididos em estações de aprendizagem, onde os estudantes realizam atividades em grupos ou individual. Andrade e Souza (2016, p. 6) citam alguns fatores essenciais para o planejamento e realização do modelo de rotação por estações, como “a quantidade de estações de trabalho, o tempo de cada estação, a avaliação do processo de ensino e aprendizagem, os recursos tecnológicos utilizados e mais tempo para o professor planejar e desenvolver sua prática”.

Para Schneider (2015, p. 75) “as estações podem e devem ter variações, e podem ser três, quatro ou mais”. A quantidade de estudantes por grupo também pode variar, e dentre os fatores determinantes está o tempo pré-estabelecido para cada estação e o tamanho da turma (ANDRADE; SOUZA, 2016). Os estudantes devem revezar em todas as estações em um determinado tempo previamente combinado com o professor (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Em um dos grupos, o professor pode estar presente de forma mais próxima, garantindo o acompanhamento de estudantes que precisam de mais atenção. A variedade de recursos utilizados, como vídeos, leituras, trabalho individual e colaborativo, entre outros, também favorece a personalização do ensino, pois, como sabemos, nem todos os estudantes aprendem da mesma forma (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 55).

Como enfatizado pelos autores supracitados, as estações podem ser compostas por variados recursos pedagógicos, como atividades maker, vídeos, textos, jogos, *podcasts* etc. Essa variedade objetiva atender a complexidade que existe em uma sala de aula, pois os estudantes podem aprender de variadas maneiras através de diferentes atividades, atendendo assim suas necessidades (MORAN, 2018).

### 3.8.7 Laboratório Rotacional

O laboratório rotacional caracteriza-se por dividir a aula entre a sala de aula tradicional e uma rotação para um computador, possibilitando um aprendizado personalizado (BACICH, 2016). Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 55),

O modelo de laboratório rotacional começa com a sala de aula tradicional, em seguida adiciona uma rotação para computador ou laboratório de ensino. Os laboratórios rotacionais frequentemente aumentam a eficiência operacional e facilitam o aprendizado personalizado, mas não substituem o foco nas lições tradicionais em sala de aula. O modelo não rompe com as propostas que ocorrem de forma presencial em classe, mas usa o ensino on-line como uma inovação sustentada para ajudar a metodologia tradicional a atender melhor às necessidades de seus alunos.

Uma parte da turma é direcionada ao laboratório de informática ou para um espaço enriquecido com TDIC, e a outra parte permanece na sala de aula com o professor que conduzirá a aula da maneira que achar melhor. O modelo é semelhante à rotação por estações, porém essa rotação ocorre entre o laboratório e a sala de aula. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Ainda segundo os autores, “os estudantes que forem direcionados ao laboratório trabalharão nos computadores de forma individual e autônoma, para cumprir os objetivos fixados pelo professor” (p. 56). Para Valente (2014) outra possibilidade para o laboratório rotacional ocorre quando “o aluno circula em diferentes espaços dentro do campus, sendo um deles o laboratório no qual ele realiza atividades on-line, ou laboratórios para o desenvolvimento de práticas específicas” (p. 85).

### 3.8.8 Sala de aula invertida

No ensino tradicional, comumente, os estudantes realizam atividades e leituras após o docente ter explicado os conteúdos em sala de aula (MORAN, 2018). “A sala de aula serve para o professor transmitir informação ao aluno, que após a aula, deve estudar o material abordado e realizar alguma atividade de avaliação para mostrar que esse material foi assimilado” (VALENTE, 2018, p. 29). Entretanto, esse processo pode ser invertido utilizando o modelo da sala de aula invertida (MORAN, 2018).

Segundo Horn e Staker (2015, p. 42):

Sala de aula invertida é assim denominada porque inverte completamente a função normal da sala de aula. Em uma sala de aula invertida, os estudantes têm lições ou palestras on-line de forma independente, seja em casa, seja durante um período de realização de tarefas. O tempo na sala de aula, anteriormente reservado para instruções do professor, é, em vez disso, gasto com o

que costumamos chamar de “lição de casa”, com os professores fornecendo assistência quando necessário.

Assim, a dinâmica que ocorre em uma aula tradicional é modificada, pois a sala de aula torna-se local para realização de atividades práticas como “breve apresentação do material, intercalada com questões para discussão, visualizações e exercícios de lápis e papel” (VALENTE, 2018, p. 29), e os conteúdos da disciplina devem ser previamente estudados pelo estudante antes do momento presencial em sala de aula.

Na abordagem da sala de aula invertida, o conteúdo e as instruções recebidas são estudados *on-line*, antes de o aluno frequentar a aula, usando as TDIC, mais especificamente, os ambientes virtuais de aprendizagem. A sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo e laboratórios (VALENTE, 2018, p. 27).

Segundo Valente (2018) o docente consegue acompanhar o que o estudante aprendeu do momento *on-line* através de atividades realizadas na própria plataforma *on-line*, onde esse professor tem acesso aos resultados de todos os estudantes, sendo essa estratégia utilizada pela maioria das propostas de sala de aula invertida. Assim, “[...] com base nessas informações, o professor, juntamente com o aluno, pode sugerir atividades e criar situações de aprendizagem totalmente personalizadas” (p. 27).

Destarte, o professor atua como mentor, orientando as atividades, aprofundando os conhecimentos e tirando possíveis dúvidas dos estudantes. “O docente propõe o estudo de determinado tema e o aluno procura as informações básicas na internet, assiste a vídeos e animações e lê os textos que estão disponíveis na *Web* ou na biblioteca da escola” (MORAN, 2018, p. 14).

Essa mudança no papel do professor e as possibilidades oferecidas pelo acesso à internet com a disponibilidade de vídeos, textos, mapas e os mais variados conteúdos, além da facilidade de comunicação por meio de portais, e-mails, blogs e redes sociais, propiciam uma grande oportunidade para auxiliar os professores, tanto no contexto da educação básica quanto no ensino superior, a utilizarem o modelo da sala de aula invertida. (GONÇALVES; SILVA, 2018, p. 60).

Contudo, Moran (2018, p. 13) ressalta que “a aula invertida tem sido vista de uma forma reducionista como assistir vídeos antes e realizar atividades presenciais depois”, apesar de ser uma das formas de inverter a aula, o autor propõe uma imersão maior do estudante, através de projetos e pesquisas, por exemplo, para que posteriormente possa enraizar seu conhecimento através de atividades supervisionadas.

Valente (2018) também alerta sobre o reducionismo da utilização do vídeo como único material *on-line*, e sugere a utilização de outros recursos, como “animações, simulações ou mesmo o uso de laboratórios virtuais, que o aluno pode acessar e complementar com as leituras, ou mesmo os vídeos mais pontuais que ele assiste” (VALENTE, 2018, p. 31).

Moran (2018) aponta algumas características para obter o sucesso da aula invertida, dentre elas, a mudança na cultura escolar, incluindo os professores, pais e estudantes; escolha de bons materiais e o acompanhamento do ritmo de cada estudante.

### **3.8.9 Rotação Individual**

Na rotação individual os estudantes rotacionam em estações de acordo com suas necessidades de aprendizagem, através de uma agenda personalizada. A diferença desse modelo para os outros modelos de rotação é que os estudantes não precisam rotacionar em todas as estações propostas (BACICH, 2016). “Sua agenda diária é individual, customizada de acordo com as suas necessidades. O tempo de rotação, em alguns exemplos relatados, é livre, variando de acordo com as necessidades do estudante” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 57).

Cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados. Aspectos como avaliar para personalizar devem estar muito presentes nessa proposta, uma vez que a elaboração de um plano de rotação individual só faz sentido se tiver como foco o caminho a ser percorrido pelo estudante de acordo com suas dificuldades ou facilidades. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 56-57).

Nas escolas que praticam esse modelo os estudantes acessam seu plano de ensino personalizado através do seu computador, e ao término das atividades, seguem para as próximas propostas do dia. Após seguir seu plano, eles sinalizam quando estão prontos para serem avaliados. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

### **3.8.10 Gamificação**

O termo gamificação foi utilizado pela primeira vez em 2002 pelo programador de computadores Nick Pelling, mas só se popularizou em 2010 quando foi utilizado pela famosa game *designer* norte-americana Jane McGonigal (VIANNA et al., 2013).

De acordo Ulbricht e Fadel (2014, p. 6) “o termo gamificação compreende a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogo”. Em conformidade com os autores, Alves, Minho e Diniz (2014, p. 76) afirmam que “a gamificação se constitui na utilização da mecânica

dos *games* em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”.

Tais elementos e mecânica compreendem as regras, desafios, narrativa, competição, cooperação, feedback, erros e recompensas que são característicos dos jogos (FARDO, 2013). Concordando com o autor, Silva e Dubiela (2014, p. 148) afirmam que “como elementos de jogos entende-se a classe conceitual dos personagens, das narrativas, do objetivo e das metas, das forças contrárias aos objetivos e metas e da recompensa ao atingir os objetivos e metas”.

Figura 8. Elementos da Gamificação



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Fardo (2013)

Assim, “submeter-se a um processo de gamificação não significa necessariamente participar de um jogo, mas sim apoderar-se de seus aspectos mais eficientes (estética, mecânica e dinâmica) para emular os benefícios que costumam ser alcançados com ele” (VIANNA et al., 2013, p. 17).

Nesse sentido, “podemos utilizar desde um número reduzido de elementos, até uma quantia maior, fazendo com que o produto final possa produzir uma experiência próxima a de um game completo” (FARDO, 2013, p. 3). Segundo Vianna et al., (2013, p. 116) a gamificação tem sido usada com o intuito de “encorajar pessoas a adotarem determinados comportamentos, a familiarizarem-se com novas tecnologias, a agilizar seus processos de aprendizagem ou de

treinamento e a tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas”. Um exemplo de gamificação citado por Alves, Minho e Diniz (2014, p. 79) está contido na obra de McGonigal (2014):

[...] McGonigal (2014) propôs que 500 pessoas escrevessem em uma noite um livro, tendo como base pistas espalhadas pela biblioteca. Durante a noite, os jogadores/autores percorreram os corredores e salas da biblioteca a procura de livros que possibilitassem desvendar as pistas necessárias para escrever as suas histórias. No final da jornada, às 6h, um livro contendo 100 histórias estava completamente finalizado.

A experiência citada anteriormente, de acordo com Alves, Minho e Diniz (2014) utilizou como elementos dos games o desafio, metas, feedback e a recompensa que no caso citado não foi financeira, mas que se constitui na colaboração e compartilhamento entre os envolvidos.

Segundo Moran (2018, p. 21) “para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber”. Assim, “a gamificação se justifica a partir de uma perspectiva sociocultural” (FARDO, 2013, p. 3).

A gamificação possibilita que o estudante seja protagonista, pois o desenvolvimento das atividades utilizando a narrativa dos jogos depende da sua participação ativa (BUSARELLO; FADEL; ULBRICHT, 2014). Fardo (2013) aponta algumas linhas gerais para a utilização da gamificação. Dentre elas destacamos:

- Incluir o feedback de forma rápida como acontece nos jogos para que os estudantes possam redirecionar suas estratégias e atingir seus objetivos, uma vez que nas escolas normalmente, os estudantes só conseguem visualizar seus resultados depois de algum tempo;
- Aumentar a dificuldade das atividades conforme as habilidades de cada estudante para que possam acompanhar seu ritmo de aprendizagem, assim como nos games onde a cada nível as dificuldades aumentam conforme a evolução do jogador;
- Dividir atividades complexas em outras menores, assim como acontece nos games onde o jogador passa por etapas e fases até atingir o objetivo final. Dessa forma o estudante poderá construir o conhecimento de forma gradual e perceber que as partes integram o todo;
- Incluir e aceitar o erro como integrante do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que nos games o jogador está propenso a errar. Assim o estudante poderá refletir sobre os motivos que o levaram ao erro;

- Contextualizar uma narrativa aos objetivos de aprendizagem pretendidos, uma vez que nos games o jogador sabe os motivos que levam as ações dos personagens e, em contrapartida, muitas vezes os estudantes não sabem os motivos que o levam a aprender determinado conteúdo;
- Promover a colaboração nos projetos para que os estudantes possam interagir com os outros assim como acontece em alguns jogos.

Alves, Minho e Diniz (2014) apontam etapas que podem ser utilizadas para desenvolver estratégias gamificadas. Dentre elas destacamos: relacionar problemas do cotidiano com a estratégia; escolher uma narrativa que esteja de acordo com o tema que será abordado e que possa engajar os estudantes; definir uma missão coerente com a temática proposta e escolher o ambiente em que será desenvolvida a estratégia que pode ser o ambiente digital, a sala de aula ou ambos.

Fardo (2013) reitera que é essencial um aprofundamento em relação à gamificação. Segundo o autor, “o entendimento também se faz necessário para não tomar a gamificação como um simples método de estímulo à mudança de comportamento através da introdução de um sistema de feedback mais eficiente, por exemplo” (p. 9).

Nesse sentido, a gamificação deve ser inserida de forma planejada para que possa engajar e motivar os estudantes de forma significativa. Segundo Fardo (2013) uma das grandes vantagens da gamificação no cenário educacional é que os estudantes percebem que a relação das partes compõe um todo, ou seja, que suas ações vão influir no sucesso da sua aprendizagem.

### **3.9 Metodologias Ativas na formação de Professores de Ciências**

Com o objetivo de analisar a presença e a aplicação de metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências, foi realizada uma revisão sistemática (OKOLI, 2019). As questões de busca que nortearam a revisão foram as seguintes:

- As metodologias ativas estão presentes na formação inicial de professores de ciências?
- Quais modelos/estratégias de metodologias ativas são aplicados?
- As metodologias ativas contribuem para a formação inicial de professores de ciências?

Após delinear as questões de busca e os objetivos foi realizado o Protocolo de Revisão Sistemática (Apêndice A) para detalhar as etapas e procedimentos seguidos na revisão como recomendado por (OKOLI, 2019). Para tal foi realizada uma busca de artigos, dissertações e

teses publicados no período de 2010 a 2019 nas seguintes bases de dados: Portal de Periódico da Capes; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Biblioteca Virtual em Saúde (*Scielo*), utilizando as seguintes palavras chaves: “*Metodologias ativas*”, “*Aprendizagem ativa*”; “*Metodologias Inovadoras*”; “*Formação de professores*”, “*Formação de professores de ciências*”, “*Ensino de ciências*”, “*Licenciatura*”.

Os critérios de inclusão para a busca foram: trabalhos que tenham como objeto de estudo as metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências (CI1); trabalhos publicados entre 2010 e 2019 (CI2); trabalhos publicados em português (CI3), trabalhos disponíveis online e/ou para download (CI4).

Foram identificados 95 artigos na Capes; 16 na *Scielo* e 116 na BDTD, totalizando 227 trabalhos. Em seguida foi realizada a triagem inicialmente pelo título, em seguida resumo e leitura por completo. E, após a análise, foram selecionados 6 trabalhos, que estão dispostos nos seguintes quadros.

Quadro 1- Trabalhos sobre Metodologias Ativas na formação inicial de professores de ciências

Título	Autores	Periódico	Ano
Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de Bioquímica Metabólica.	Garcês; Santos; Oliveira.	Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação-RIAAE	2018
Ensino Híbrido com a utilização da plataforma Moodle.	Frantz et al.	Revista Thema	2018
Metodologias Inovadoras no ensino de Bioética para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.	Fischer et al.	Revista Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais	2018

Fonte: Portal de Periódico de Capes, 2019

Quadro 2- Dissertações e Teses sobre Metodologias Ativas na formação inicial de professores de ciências

Título	Autor (a)	Titulação	Programa	Ano
Metodologias ativas e Ensino de Ciências na Educação Superior: Um Estudo a partir da Percepção do Aluno.	Verônica Gonçalves Duarte	Dissertação	Pós-Graduação em Educação em Ciências-Universidade Federal Itajubá	2018
Blended online POPBL: Uma abordagem Blended Learning para uma Aprendizagem Baseada em Problemas e organizada em Projetos.	Sidinei de Oliveira Sousa	Tese	Pós-Graduação em Educação-Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP	2015

Tópicos de Física Quântica na formação de professores de Física: análise das interações discursivas através da utilização de uma metodologia ativa de instrução pelos colegas.	Marina Valentim Barros	Tese	Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo.	2015
--	------------------------	------	---	------

Fonte: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações- BDTD, 2019

Diante do exposto, identifica-se que o trabalho de Garcês, Santos e Oliveira (2018) apresenta as metodologias ativas como uma alternativa para tornar a aprendizagem de conteúdos bioquímicos significativa para os licenciandos de Ciências da Natureza com habilitação em Química do Instituto Federal do Mato Grosso-IFMT. Segundo os autores, a Bioquímica é uma área do conhecimento interdisciplinar e que normalmente é abordada através de métodos mais tradicionais onde os licenciandos apenas memorizam conceitos e rotas bioquímicas de forma descontextualizada. Nesse contexto, a pesquisa utilizou a Aprendizagem Baseada em Projetos para abordar o conteúdo de “doenças metabólicas”, por considerar que tal modelo proporciona maior participação e motivação dos estudantes, desenvolvimento de competências e habilidades, maior interação entre estudantes e professores e contextualização do conteúdo com o cotidiano.

Os licenciandos foram divididos em grupos e escolheram as seguintes temáticas: diabetes, hipotireoidismo e intolerância à lactose. Os resultados demonstraram que inicialmente os licenciandos sentiram dificuldades para trabalhar de forma autônoma por estarem acostumados com métodos tradicionais, mas no decorrer do processo tiveram oportunidade de discussões coletivas, autoavaliação e *feedback* entre os grupos. Os licenciandos demonstraram compreensão de processos metabólicos como glicólise, Ciclo de Krebs, fosforilação oxidativa etc, entretanto, necessitaram do auxílio do professor em relação a outros conteúdos. Como produto do projeto, os licenciandos preparam *folders* informativos sobre as referidas doenças e atividades interativas como aferição de pressão arterial e glicose sanguínea. Para os autores, a aprendizagem baseada em projetos mostrou-se eficiente para a construção dos conhecimentos e promoção de competências.

O trabalho de Frantz et al., (2018) insere o Ensino Híbrido, especificamente o modelo de Sala de Aula Invertida em uma turma de licenciatura em Física do Instituto Federal Sul-riograndense no período de maio a junho de 2018, como alternativa para o baixo rendimento dos licenciandos ao modelo tradicional. A Sala de Aula Invertida foi utilizada para abordar o conteúdo de Mecânica Hamiltoniana, e utilizou-se como Ambiente Virtual de Aprendizagem

(AVA) o *Moodle*. Os licenciandos estudavam anteriormente por meio de livros e videoaula disponibilizados no *Moodle* e em sala de aula resolviam listas de exercícios e problemas em grupos, e o docente, por sua vez, atuava como orientador desses momentos. Os resultados demonstraram que os licenciandos tiveram um rendimento bem melhor quando comparados às turmas anteriores. Além disso, consideraram que a Sala de Aula Invertida possibilitou melhor aproveitamento do tempo em sala de aula e melhores oportunidades para revisar os conteúdos. Para os autores, as metodologias ativas ensejam maior envolvimento e motivação dos alunos e mediação docente, e que a proposta híbrida possibilita uma construção de conhecimentos de forma personalizada.

Fischer et al., (2018) apresentam as metodologias ativas inseridas em uma disciplina de EAD denominada “Estudos independentes” que faz parte do eixo integrador do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade privada de Curitiba. A aprendizagem baseada em problemas foi o modelo que norteou o plano de ensino da referida disciplina, além de outras estratégias didáticas como o contrato didático-colaborativo e o uso de TDIC. A situação-problema que baseou a Aprendizagem baseada em problemas foi “A crise hídrica e a responsabilidade do cidadão”. A inserção da metodologia ativa objetivou contribuir na formação do futuro docente através da criticidade e contextualização de questões bioéticas. Os licenciandos realizaram entrevistas com a população local e em Instituições de ensino superior e tais pesquisas foram postadas em blogs construídos por eles. Para os autores a utilização das metodologias ativas e das TDIC auxiliaram para aprimorar a argumentação dos licenciandos diante de um conflito ambiental através de uma postura autônoma, crítica e participativa.

A pesquisa de Duarte (2018) apresenta a percepção de licenciandos em Física acerca da utilização da metodologia ativa *Peer Instruction* (Instrução pelos colegas) aplicada nas disciplinas de Prática de Ensino I e Física Geral I da Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI. O *Peer Instruction* é o modelo que embasa todo o percurso das referidas disciplinas, pois cerca de 50 docentes da UNIFEI participaram de uma capacitação financiada pela CAPES na Universidade Harvard sobre metodologias ativas. Dentre os resultados, destaca-se que a maioria dos licenciandos: utilizaria o *Peer Instruction* em sua futura atuação docente; considerou que a metodologia possibilitou a contextualização dos conteúdos com o cotidiano, além de maior interação com os colegas de classe e uma participação mais efetiva nas aulas. Todos os licenciandos evidenciaram que tal metodologia facilita a aprendizagem quando comparada a metodologia tradicional.

Dentre as dificuldades apontadas pelos licenciandos em relação ao *Peer Instruction* destaca-se: gerenciamento do tempo para realização de atividades virtuais; estudo anteriormente dos conteúdos para realização de atividades em classe e interação mais intensa com colegas não tão próximos. Para Duarte (2018) é necessário preparar todos os envolvidos no contexto educacional para o uso das metodologias ativas, como coordenadores, docentes e estudantes, para que assim, os estudantes que estão mais acostumados aos métodos tradicionais possam vivenciar de forma mais intensa, e os docentes por sua vez, atuem através da mediação e incentivo.

Sousa (2015) apresenta a metodologia de aprendizagem baseada em problemas e organizada em projetos utilizando o *blended learning*, em uma disciplina na licenciatura em Química. O *blended learning* foi ancorado utilizando o e-mail, chat, fórum e a rede social Facebook. Os licenciandos desenvolveram os sete passos propostos pela aprendizagem baseada em problemas no Facebook e em encontros presenciais. O autor considerou que a abordagem da aprendizagem baseada em problemas organizada em projetos despertou o interesse dos licenciandos ao processo de ensino e aprendizagem, e permitiu que fossem além da aprendizagem mecânica, estabelecendo uma conexão significativa entre sua prática profissional e o conteúdo abordado. Em relação à metodologia *blended learning*, o autor destacou que os licenciandos foram resistentes em validá-la como uma abordagem educacional, contudo, destaca que possibilitou a aquisição de conhecimentos conceituais e procedimentais, além de permitir uma construção do conhecimento e a promoção de habilidades para o uso de TDIC.

Barros (2015) apresenta um estudo de caso sobre a implementação de uma sequência didática baseada na metodologia *peer instruction* (instrução pelos colegas), em uma turma do ensino médio, realizada por futuras professoras do curso de Licenciatura em Ciências Exatas do Instituto de Física da USP, bolsistas do projeto PIBID/CAPES. A experiência na turma do ensino médio possibilitou que as futuras professoras trabalhassem através de uma abordagem interativa dialógica, propiciando assim, que os estudantes trocassem ideias e compartilhassem pontos de vista. Segundo Barros (2015) a pesquisa visa contribuir para a melhoria da prática docente de futuros professores, através da inovação pedagógica proporcionada pelas metodologias ativas.

Diante dos resultados encontrados, consideramos que há um movimento nos últimos cinco anos em algumas licenciaturas para inserir as metodologias ativas na formação de professores de ciências, ainda que utilizadas em algumas disciplinas específicas e não durante todo o curso, ademais, cabe destacar que o número consideravelmente reduzido de trabalhos encontrados demonstra que a inserção dessas metodologias ainda ocorre de forma tímida.

Como já mencionado, os modelos/estratégias utilizados nas experiências supracitadas foram a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, ensino híbrido e *peer instruction*. Tais métodos ativos são encontrados na literatura em experiências citadas por autores referência na área no Brasil como Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), Moran (2015, 2018) e Filatro e Cavalcanti (2018), indicando assim, uma possível influência dessas publicações para o desenvolvimento das experiências.

De maneira geral, os trabalhos indicaram que as metodologias ativas contribuem na formação de professores, especificamente para a aprendizagem dos conteúdos científicos de forma contextualizada e crítico-reflexiva, além de proporcionar maior interação entre docentes e discentes e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI.

## CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA DA PESQUISA

A abordagem escolhida para nortear a presente pesquisa foi a qualitativa de natureza descritiva. Minayo (2002) discorre que a pesquisa qualitativa trabalha com aspectos mais profundos dos fenômenos e relações e com questões particulares, através de um nível de realidade não quantificado.

Ainda segundo Minayo (2002, p. 22) a “abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”. Por sua vez, Oliveira (2008) nos diz que a pesquisa qualitativa utiliza métodos e técnicas que objetivam um detalhamento do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou, segundo sua estruturação, através de um processo reflexivo e de análise da realidade.

No tocante à natureza descritiva da abordagem qualitativa, Gil (2008) enfatiza que objetiva descrever características acerca de um grupo ou fenômeno, ou, então o estabelecimento de relações entre variáveis. Além disso, utiliza técnicas padronizadas de coleta de dados como o questionário e observação sistemática.

Assim, esse tipo de abordagem juntamente com uma pesquisa de cunho participante apresenta características apropriadas aos objetivos propostos. Thiollent (2011) identifica a pesquisa participante com o modelo da observação participante e a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo operativo ou participativo.

Severino (2007) afirma que na pesquisa participante o pesquisador participa das atividades de forma sistemática compartilhando as vivências dos sujeitos pesquisados e interagindo com eles. Brandão e Borges (2007, p. 56) apontam quatro propósitos que integram a pesquisa participante, um desses é que as abordagens participativas “pretendem ser instrumentos pedagógicos e dialógicos de aprendizado partilhado; possuem organicamente uma vocação educativa e, como tal, politicamente formadora”.

Dessa forma, consideramos que a pesquisa participante foi a mais adequada uma vez que a pesquisadora participou de forma sistemática durante as atividades e a pesquisa também teve um caráter formativo.

#### 4.1 Cenário da pesquisa - Caracterização dos Sujeitos

Esta pesquisa teve dois grupos de sujeitos:

1. O primeiro formado por 9 (nove) professores de Ciências: 3 (três) com Licenciatura em Ciências Biológicas e 6 (seis) com Licenciatura em Química, matriculados na disciplina de inverno “Metodologias Ativas e Inovadoras no ensino de Ciências e Matemática”, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste - Campus Caruaru (UFPE/CAA);
2. O segundo, formado por 15 (quinze) licenciandos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - campus Recife, devidamente matriculados na disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 4, que participaram de oficina ministrada pela autora desta pesquisa.

A escolha por estes Professores de Ciências se deu pelo fato de estarem participando de uma disciplina específica sobre as Metodologias Ativas. Assim, poderiam nos fornecer dados que indicassem se vivenciaram essas metodologias ativas em sua formação inicial e, posteriormente, a apropriação dessas metodologias em suas práticas docentes.

A escolha por estes licenciandos se deu pelo fato de estarem em seu último estágio em ensino de Biologia e, conseqüentemente, no último período do Curso podendo, portanto, fornecer dados que indicassem se vivenciaram as metodologias ativas em sua formação inicial e, posteriormente, a apropriação das mesmas em sua prática docente.

Os professores estão identificados como P1, P2, P3... P9, assim como os licenciandos estão identificados como L1, L2, L3... L15, para preservar a identidade dos mesmos.

Quadro 3- Perfil dos Professores de Ciências

Professores	Formação Inicial	Pós-Graduação
P1	Licenciatura- Biologia	Especialização
P2	Licenciatura- Química	Não
P3	Licenciatura- Química	Não
P4	Licenciatura- Biologia	Mestrado
P5	Licenciatura- Química	Não
P6	Licenciatura- Química	Não
P7	Licenciatura- Química	Não
P8	Licenciatura- Química	Não
P9	Licenciatura- Biologia	Não

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 4- Experiência docente dos licenciandos

Licenciando	Leciona	Nível
L1	Não	X
L2	Sim	Ensino Fundamental e Médio
L3	Sim	Ensino Fundamental e Médio
L4	Não	X
L5	Sim	Ensino Fundamental e Médio
L6	Sim	Ensino Fundamental e Médio
L7	Sim	Ensino Fundamental e Médio
L8	Sim	Ensino Fundamental e Médio
L9	Não	X
L10	Não	X
L11	Não	X
L12	Sim	Ensino Fundamental
L13	Sim	Ensino Fundamental
L14	Sim	Ensino Fundamental
L15	Sim	Ensino Fundamental

Fonte: Elaborado pela autora

## 4.2 Campo do Estudo

A escolha da UFPE/CAA foi motivada pelo fato de a instituição estar ofertando a referida disciplina de inverno e a pesquisadora participar como aluna especial; e a UFPE campus Recife, por ser o local onde a pesquisadora realizou seu estágio docente na disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 4, além de ter mais proximidade com a instituição de ensino, onde concluiu seu curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

## 4.3 Os Instrumentos de coleta de dados

A pesquisa utilizou como instrumentos de coleta de dados a aplicação de questionários, a observação participante e a coleta e análise de documentos.

### 4.3.1 Questionário

Encontramos em Oliveira (2008, p. 31) a seguinte colocação sobre questionário: “o questionário é considerado um importante instrumento de pesquisa por fornecer subsídios reais do universo ou da amostra pesquisada”. Ainda segundo a autora, as questões do questionário devem ter relação direta com a realidade dos pesquisados. Segundo Gerhardt e Silveira (2009) a utilização do questionário objetiva levantar opiniões, crenças, interesses, situações vivenciadas etc., dos sujeitos da pesquisa. Além disso, enfatiza que uma das vantagens de sua utilização é que atinge maior número de pessoas simultaneamente. O questionário foi utilizado durante

todas as etapas da pesquisa, que estão descritas no tópico: 4.4 Etapas da coleta de dados. Salientamos que foram utilizados 4 questionários (2 na primeira etapa da coleta de dados e 2 na segunda e terceira etapas).

#### **4.3.2 Observação**

Segundo Gerhardt e Silveira (2009) a observação é uma técnica que consiste em ver, ouvir e examinar os fatos para apreender aspectos da realidade investigada. Em relação à observação participante, encontramos em Neto (2002, p. 59) a seguinte colocação, “se realiza através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos”. Para Gerhardt e Silveira (2009) a observação participante permite captar situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, mas diretamente da própria realidade. A observação foi realizada durante a etapa 3 da presente pesquisa, que está descrita no tópico: 4.4 Etapas da coleta de dados.

#### **4.3.3 Coleta de documentos**

Segundo Lüdke e André (2003) a análise documental se constitui em uma ótima técnica de abordagem de dados qualitativos, seja complementando outras técnicas ou desvelando novos aspectos de um problema. Ainda segundo os autores, qualquer material escrito pode ser considerado um documento, desde leis, cartas, memorandos, discursos, arquivos escolares etc. Assim, destacamos que coletamos os planos de aulas que foram confeccionados pelos licenciandos na etapa 3 da presente pesquisa.

No próximo tópico, descrevemos as etapas da coleta de dados e a utilização dos instrumentos supracitados associados aos objetivos específicos da pesquisa.

### **4.4 Etapas da coleta de dados**

#### **Etapa 1**

Inicialmente foi aplicado um questionário estruturado com questões abertas (Apêndice B) para analisar as concepções sobre as metodologias ativas entre os professores de Ciências e o cenário das formações iniciais de professores nas respectivas áreas. Posteriormente, a pesquisadora participou de todo o período da disciplina que teve carga horária de 60h, e foi realizada no período de 09/07/2018 a 13/07/2018 de forma presencial, conforme consta no plano de ensino (Anexo A). Após o período da disciplina, os professores receberam um questionário on-

line<sup>1</sup> para analisar a apropriação das metodologias ativas em sua prática docente. Todos assinaram o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C).

Quadro 5- Instrumentos de pesquisa da etapa 1 e seus respectivos objetivos

Instrumentos	Objetivos Específicos da Pesquisa
Questionário 1	Analisar as concepções dos professores de Ciências sobre as metodologias ativas.  Identificar o cenário das formações iniciais dos professores de Ciências acerca das metodologias ativas.
Questionário 2	Analisar a apropriação pelos professores sobre as metodologias ativas vivenciadas

Fonte: Elabora pela autora

## Etapa 2

Essa etapa também foi iniciada com a aplicação de um questionário estruturado com questões abertas (Apêndice D), para analisar as concepções sobre as metodologias ativas entre os 15 (quinze) licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE e o cenário da formação inicial na respectiva área. Todos assinaram o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E).

Após a aplicação dos questionários, foi realizada uma oficina sobre metodologias ativas para 11 (onze) licenciandos que estavam presentes no dia da oferta. As metodologias ativas abordadas foram: Cultura Maker, Ensino Híbrido e Gamificação. A oficina foi no formato de Rotação por Estações para que os licenciandos vivenciassem uma experiência prática com um modelo do Ensino Híbrido, e teve duração de 3 horas, conforme consta no Plano da Oficina (Apêndice E).

Como produto final da oficina foi proposto que os 11 (onze) licenciandos desenvolvessem planos de aula (Apêndice F) utilizando alguma metodologia ativa vivenciada. Esses planos seriam voltados para as escolas em que realizariam o estágio supervisionado, e foram convidados a aplicá-los durante sua regência. A pesquisadora deu o prazo de uma semana após a execução da oficina para que entregassem os planos de aula, e ficou à disposição para eventuais dúvidas e disponibilização dos referenciais teóricos utilizados na oficina. Os licenciandos que

---

<sup>1</sup> <https://docs.google.com/forms/d/1fjguC2WGC5O-dH46S1uGO2x8QIWhWmy8MBZzMwkzbuA/edit>

se dispuseram a elaborar os planos de aula, solicitaram os referenciais teóricos que serviram de base para a oficina e que estão descritos no plano de oficina, e que foram enviados via e-mail.

### Etapa 3

Dos 11 (onze) licenciandos, 6 (seis) desenvolveram os planos de aula, e 1(um) aceitou aplicar seu plano durante sua regência no estágio. Esse licenciando desenvolveu seu estágio supervisionado em uma escola privada no bairro do Nobre no Município de Paulista-PE. A pesquisadora acompanhou a regência e a escola assinou o TCLE (Apêndice G), permitindo assim que fossem realizadas observações sobre a mediação do licenciando na aplicação da metodologia ativa. Após a observação da regência do licenciando, o mesmo respondeu a um segundo questionário on-line<sup>2</sup> com o objetivo de avaliar a apropriação da metodologia ativa vivenciada.

Quadro 6- Instrumentos de pesquisa da etapa 2 e 3 e seus respectivos objetivos

Instrumentos	Objetivos Específicos da Pesquisa
Questionário 1	<p>Analisar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre as metodologias ativas.</p> <p>Identificar o cenário das formações iniciais dos Licenciandos em Ciências Biológicas em relação às metodologias ativas.</p>
Planos de Aula	Analisar a apropriação pelos licenciandos das metodologias ativas vivenciadas.
Observação	Analisar a apropriação pelos licenciandos das metodologias ativas vivenciadas.
Questionário 2	Analisar a apropriação pelos licenciandos das metodologias ativas vivenciadas.

Fonte: Elaborada pela autora

### 4.5 Análise dos dados

Para a análise dos dados obtidos pelos questionários e planos de aula utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Segundo Bardin (2011, p. 48) a análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadoras (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

<sup>2</sup> [https://docs.google.com/forms/d/1ZSCysE0WvSRmdQ-k3cDBfS1hsiQvPD\\_yWPDfJdHwz6E/edit](https://docs.google.com/forms/d/1ZSCysE0WvSRmdQ-k3cDBfS1hsiQvPD_yWPDfJdHwz6E/edit)

A análise de conteúdo possibilita a inferência de conhecimentos relativos às mensagens através de técnicas de análise que descrevem o conteúdo de tais mensagens (BARDIN, 2011). Seguimos as fases recomendadas pela autora, que são: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Figura 9. Fases da Análise de Conteúdo de Bardin (2011)



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Bardin (2011)

Em relação à fase da pré-análise, Bardin (2011) enfatiza que é a fase da organização dos materiais que serão submetidos a análise, ocorrendo procedimentos como: leitura flutuante, que consiste em entrar em contato com os documentos que serão analisados captando impressões e orientações; constituição do corpus de análise, ou seja, “o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (p. 126). Sua constituição implica nas seguintes regras de validade: exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência. Como mencionado, os dados submetidos a análise foram as respostas dos questionários e os planos de aula, especificamente, a metodologia descrita em cada plano.

Na fase da exploração do material ocorrem procedimentos como operações de codificação, decomposição ou enumeração. Nessa fase são definidas as unidades de registro (unidades de análise), que são unidades de significação codificadas e correspondem ao segmento do conteúdo. Essas unidades são provenientes das unidades de contexto, que correspondem ao segmento da mensagem (BARDIN, 2011). As unidades de registro permitem agrupar o conteúdo das mensagens em categorias, como também em subcategorias. As categorias podem ser definidas *a priori* (teóricas) de acordo com os referenciais teóricos pertinentes ou *a posteriori* (empíricas), após a análise dos dados. Na presente pesquisa, tivemos categorias e subcategorias empíricas, pois foram provenientes das respostas dos sujeitos da pesquisa aos questionamentos e das suas descrições dos planos de aula.

Na fase do tratamento dos resultados, inferência e interpretação, os resultados brutos são tratados. Assim, “operações estatísticas simples (percentagens) ou mais complexas (análise

fatorial) permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise” (BARDIN, 2011, p. 131).

Nesse sentido, enfatizamos que a técnica utilizada foi a análise categorial, que segundo a autora “funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos” (p. 199). Os dados provenientes da observação participante foram analisados à luz dos referenciais teóricos pertinentes.

## CAPÍTULO 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Concepções dos Professores de Ciências sobre as Metodologias Ativas

Iremos apresentar, nesta seção, as concepções dos 9 professores de Ciências acerca das metodologias ativas. Tais concepções foram coletadas através do Questionário 1 (Apêndice) contendo as seguintes questões abertas: Qual a sua concepção sobre as metodologias ativas? Quais critérios listaria para que ocorra uma metodologia ativa? Você conhece alguma metodologia ativa? Se sim, qual (is)? Descreva.

Entretanto, antes de apresentar tais concepções, consideramos importante analisar as motivações que levaram tais professores a se matricularem na disciplina de Inverno “Metodologias Ativas e Inovadoras no ensino de Ciências e Matemática”, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste - Campus Caruaru (UFPE/CAA). Os dados referentes a tais motivações foram coletados mediante a seguinte questão aberta do Questionário 1: Qual(is) o(s) seu(s) interesse(s) em se matricular nesta disciplina de inverno? As respostas estão categorizadas no infográfico (1) a seguir.

Infográfico 1- Categorização das motivações dos professores de ciências para se matricularem na disciplina



Como descrito no infográfico anterior, das respostas dos professores emergiram 3 subcategorias empíricas: compreender as metodologias ativas para utilizar na prática docente; adequar-se ao contexto educacional do século XXI e inovar o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, observamos que sete professores (P1; P2; P5; P6; P7; P8 e P9) gostariam de “compreender as metodologias ativas para utilizar na prática docente”, como demonstrado nas seguintes respostas:

*“Compreender mais sobre o assunto e ampliar os conhecimentos e ferramentas que possam ser utilizadas em minha prática” (P2); “Agregar conhecimentos à minha formação sobre o uso dessas novas metodologias, para que assim possa melhorar a minha atuação enquanto professor de Química” (P5); “Conseguir um aprofundamento teórico sobre metodologias ativas e aprender um pouco mais a usá-las na sala de aula” (P9).*

Um professor (P3) almejava “adequar-se ao contexto educacional do século XXI”, como demonstrado em seu relato *“Meu interesse foi de aprender métodos inovadores que me auxiliem nas práticas pedagógicas acompanhando o avanço tecnológico e as novas gerações”*.

Uma professora (P4) matriculou-se para “inovar o processo de ensino e aprendizagem”, como descrito em sua resposta *“Conhecer um pouco mais das técnicas e métodos que permitem uma transformação da sala de aula”*.

Diante de tais resultados infere-se que os professores utilizavam métodos mais tradicionais no processo de ensino e aprendizagem, ou simplesmente gostariam de aprofundar seus conhecimentos acerca das metodologias ativas para utilizar em sua prática docente. Segundo Moran (2015) apesar de inúmeras deficiências na educação básica, a busca por metodologias ativas se intensificará, pois, os estudantes não aceitam mais um modelo uniforme e vertical de aprendizagem. Nesse sentido, cabe aos sistemas de ensino, gestores e docentes a procura por metodologias que motivem os estudantes.

Daros (2018) concorda com Moran (2015), pois segundo ele, os estudantes sentem-se desmotivados por aulas predominantemente expositivas. Uma pesquisa realizada pelo programa do Instituto Inspirare (PORVIR) com 132 mil alunos e ex-alunos, de 13 a 21 anos, de todos os estados brasileiros, chegou à mesma conclusão, pois a pesquisa objetivou identificar o que esses jovens almejavam para as escolas, e dentre os resultados destacam-se uma escola com currículo mais flexível e diversificado, com espaços físicos e móveis mais dinâmicos; aulas menos passivas com métodos mais práticos e interativos e com a inclusão de tecnologias (LOPES; OLIVEIRA, 2016).

Em relação à subcategoria inovar o processo de ensino e aprendizagem. Encontramos em Carbonell (2002, p. 19) a seguinte definição sobre a inovação educativa,

[...] um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias,

culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas. E, por sua vez, introduzir, em uma linha renovadora, novos projetos e programas, materiais curriculares, estratégias de ensino e aprendizagem, modelos didáticos e outra forma de organizar e gerir o currículo, a escola e a dinâmica da classe.

Nesse sentido, ao almejar transformar a sala de aula o docente realiza processos intencionais para mudar a dinâmica de toda a classe. Tal resultado está de acordo com o que afirmam Filatro e Cavalcanti (2018) ao enfatizarem que as metodologias ativas são inovações que têm provocado mudanças significativas na forma dos estudantes aprenderem. Brito e Fofonca (2018) também enfatizam que a inovação pedagógica pressupõe novas possibilidades, atitudes e tomadas de decisões em sala de aula, rompendo com metodologias que apenas depositam informações nos estudantes.

As pesquisas de (GARCÊS; SANTOS; OLIVEIRA, 2018; FRANTZ, et al., 2018; FISCHER, et al., 2018) também ressaltam a utilização de metodologias ativas com o intuito de modificar/transformar o processo de ensino e aprendizagem, em especial os papéis assumidos por discentes e docentes, além de proporcionar uma aprendizagem significativa e contextualizada ao cotidiano.

A adequação ao contexto educacional do século XXI é uma das principais motivações apresentada na literatura sobre as metodologias ativas (MORAN, 2015; BACICH; MORAN, 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Prensky (2001) considera que o contexto educacional vigente é caracterizado por gerações de estudantes que cresceram em um mundo arraigado pela rápida difusão das tecnologias digitais a partir das últimas décadas do século XX, e que, por tal motivo, processam a informação de forma diferenciada das gerações anteriores. Para Filatro e Cavalcanti (2018) essa geração engloba os nascidos entre 1995-2000 e esses estudantes são denominados nativos digitais, por utilizarem as mais diversas TDIC em seu cotidiano para realizar várias atividades, que podem ser realizadas concomitantemente.

Em contrapartida, as gerações anteriores são denominadas de imigrantes digitais (PRENSKY, 2001), pois utilizam as TDIC de forma limitada. Muitos docentes fazem parte dessa geração de imigrantes digitais e, por vezes, utilizam métodos de ensino que não despertam o interesse dos nativos digitais. Entretanto, Filatro e Cavalcanti (2018) asseveram que essa categorização de gerações não é estática, pois se considerarmos a realidade brasileira, por exemplo, encontramos uma variedade socioeconômica e cultural. Apesar disso, pesquisas sugerem que pessoas nascidas na mesma década compartilham comportamentos característicos.

De acordo com Lima (2018) as experiências dos nativos digitais resultaram em novos modelos mentais. “Os educadores do século XXI não podem desconsiderar a plasticidade do cérebro de uma geração que passa boa parte do dia na internet vivenciando deslocamentos e interações inusitados em múltiplos espaços virtuais” (p. 21). Segundo Moran (2015) a tecnologia inserida em contextos educacionais possibilita uma interligação profunda entre o espaço físico da sala de aula e o ambiente digital, possibilitando assim, a abertura da escola para o mundo.

Nesse contexto, “o professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um” (p. 16). Ainda segundo o autor,

A tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes fundamentais de uma educação plena. Um aluno não conectado e sem domínio digital perde importantes chances de se informar, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura (MORAN, 2018, p. 11).

Lima (2018) concorda com o exposto ao afirmar que “as escolas não podem continuar utilizando o professor, o quadro, o papel e a caneta como as únicas ferramentas pedagógicas para promover a aprendizagem dos alunos da era digital” (p. 29). Assim, as experiências de aprendizagem precisam ser mais significativas e instigantes para os estudantes inseridos nessa cultura digital.

Tabela 1-Frequência das subcategorias referentes às motivações para se matricular na disciplina

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Compreender as metodologias ativas para utilizar na prática docente	7
Adequar-se ao contexto educacional do século XXI	1
Inovar o processo de ensino e aprendizagem	1

Fonte: Elaborado pela autora

Apresentaremos adiante, as concepções dos professores de ciências acerca das metodologias ativas. Como mencionado anteriormente, tais concepções foram coletadas mediante 3 questões abertas do questionário 1. Os dados referentes às questões: (1) Qual a sua concepção sobre as metodologias ativas? e (2) Quais critérios listaria para que ocorra uma metodologia

ativa? estão descritos e categorizados nos infográficos (2 e 3). Os dados referentes a questão (3) Você conhece alguma metodologia ativa? Se sim, descreva, estão descritos e categorizados nos gráficos (1 e 2) a seguir.

Infográfico 2- Categorização das concepções dos professores acerca das metodologias ativas



Em relação às concepções sobre as metodologias ativas, emergiram 4 subcategorias empíricas: metodologias em que os estudantes são protagonistas; metodologias em que os estudantes são protagonistas e os professores facilitadores; metodologias que utilizam TDIC promovendo a participação e motivação dos estudantes e metodologias em que professores e estudantes são ativos.

Assim, quatro professores (P4; P5; P6 e P9) as definem como “metodologias em que os estudantes são protagonistas”, como demonstrado nas seguintes respostas:

*“Conjunto de metodologias que se fundamentam no aluno como centro do processo, construtor do conhecimento e agente do ensino. A partir daí diversos métodos podem surgir e se configurar”* (P4); *“Inicialmente, minha concepção sobre metodologias ativas é de que estas possibilitam uma maior participação no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, tendo em vista que estes tornam-se sujeitos ativos na construção do conhecimento”* (P5).

Dois professores (P1 e P3) as conceituam como “metodologias em que os estudantes são protagonistas e os professores facilitadores”, como descrito na seguinte resposta: *“São metodologias que levam os alunos a pensar, ser crítico, construtivo no processo de aprendizagem, fazendo o professor apenas como facilitador do processo”* (P1).

Dois (P2 e P8) as definem como “metodologias que utilizam TDIC promovendo a participação e motivação dos estudantes”, como descrito no seguinte relato: *“São métodos que se utilizam de aparatos tecnológicos atuais, que promovem o aprendizado de modo mais dinâmico, motivador e com mais significados para o educando”* (P8).

E uma professora (P7), como “metodologias em que professores e estudantes são ativos”, como demonstrado em sua resposta: *“Metodologia ativa é um termo desconhecido para mim. No entanto, penso que ela envolve o diálogo e a reflexão para elaboração de metodologias que proporcionem ao docente, e ao discente, principalmente, trabalharem ativamente, e não como seres passivos”*.

Diante do exposto, os resultados encontrados estão em consonância com a literatura (MORAN, 2015; BACICH; MORAN, 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; FILATRO; CAVALCANTI, 2018; NEVES; MERCANTI; LIMA, 2018), evidenciando que os professores possuem algum conhecimento acerca das metodologias ativas. Sobre a subcategoria “metodologias em que os estudantes são protagonistas”, encontramos em Valente (2018, p. 28) a seguinte colocação “o fato de elas serem ativas está relacionado com a realização de práticas

pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas nas quais eles sejam protagonistas”.

Há uma gama de definições na literatura sobre as metodologias ativas e todas trazem em comum o fato do estudante ser o centro do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, é necessário [...] “seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo” (MORAN, 2018, p. 4) possibilitando-o ser protagonista. Essa participação efetiva segundo Barbosa e Moura (2013, p. 55) pode ser concretizada quando “o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando perguntando, discutindo, fazendo e ensinando - sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor”. Ainda segundo os autores, independente do modelo ou estratégia adotada é fundamental que “o aluno faça uso de suas funções mentais de pensar, raciocinar, observar, refletir, entender, combinar [...]” (p. 55). Ademais, um dos princípios das metodologias ativas é o protagonismo estudantil (FILATRO; CAVALCANTI, 2018).

A subcategoria “metodologias em que os estudantes são protagonistas e professores facilitadores” nos fornece uma definição mais completa, pois não é possível um protagonismo estudantil com a atuação do professor como depositador de conhecimentos. Em consonância com o exposto, Silva et al., (2017, p. 35) afirmam que “o aluno é o protagonista da aprendizagem, e na interação com o meio, desenvolve estruturas mentais e assimila esquemas de ação. O professor como facilitador da aprendizagem, move experiências que conduzem à transformação do sujeito”.

Além de “facilitador”, encontramos na literatura termos como “orientador e supervisor” (BARBOSA; MOURA, 2013), “curador e *designer* de roteiros” (MORAN, 2015). Independente do termo adotado, o professor não deve atuar como mero transmissor/depositador de conhecimentos prontos e acabados, pois aulas com caráter predominantemente expositivas tendem a manter os alunos passivos.

Em relação à subcategoria “metodologias que utilizam TDIC promovendo a participação e motivação dos estudantes”, as autoras Filatro e Cavalcanti (2018) asseveram que as metodologias ativas podem ou não ser mediadas por tecnologias. Nesse caso, tal subcategoria limita as metodologias ativas ao associá-las exclusivamente ao uso das TDIC. Além disso, os pressupostos teóricos das metodologias ativas antecedem o século XXI. Teóricos como John Dewey (1976), Vygotsky (1984), Ausubel (1982) e o educador Paulo Freire (1996, 1970) já reiteravam a necessidade de superação de um ensino linear e depositador de informações (MORAN, 2015; DAROS, 2018).

Mattar (2018) afirma que apesar do “modismo” das metodologias ativas e da imensa discussão sobre elas em periódicos, livros e em congressos acadêmicos nos últimos anos, tais métodos não são uma prática nova e nem uma novidade teórica. Para o autor, podemos até mesmo associar as metodologias ativas à maiêutica de Sócrates na Grécia Antiga, pois o filósofo “saía às ruas de Atenas não para ensinar, mas para provocar seus interlocutores a revisarem mentalmente seus “conhecimentos” e, assim, tentarem avançar na (re) construção de conceitos” (p. 9).

Entretanto, alguns modelos/estratégias demandam a utilização dessas TDIC, como por exemplo, o ensino híbrido (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Ademais, segundo Moran (2015) a utilização de metodologias ativas associadas às TDIC possibilita atividades mais flexíveis e personalizadas, pois tais tecnologias permitem o registro do progresso dos estudantes e apontam suas dificuldades. Assim, “a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica” (MORAN, 2018, p. 12).

Para Souza (2018) devido à intensa utilização das tecnologias em diversos setores da sociedade, as instituições educacionais não podem descartá-las, mas utilizá-las de forma planejada aproveitando suas potencialidades em sala de aula. Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) “as tecnologias digitais oferecem diferentes possibilidades de aprendizagem e, se bem utilizadas pela escola, constituem-se como oportunidade para os alunos aprenderem mais e melhor” (p. 49). Ainda segundo Moran (2018),

Escolas deficientes em integrar o digital no currículo são escolas incompletas, pois escamoteiam uma das dimensões básicas na qual os humanos vivem no século XXI, ou seja, conectados, em rede, navegando competentemente entre mundos antes separados, hoje híbridos, em que a sinergia de processos não distingue fronteiras físico-digitais “realidade” presencial-digital-virtual (COLL; MONEREO, 2010, apud MORAN, 2018).

Todavia, como já mencionado, as TDIC não determinam a utilização de metodologias ativas. Em relação à subcategoria “metodologias em que professores e estudantes são ativos” encontramos em Mattar (2018, p. 9) a seguinte colocação:

Por vezes, tais metodologias caracterizam-se pelo envolvimento de todos os participantes de um determinado grupo, ou seja, professor e alunos se envolvem na busca, localização e utilização de informações relevantes que possam promover responsabilidade individual e coletiva, iniciativa própria e independência pessoal, capacidade de planejamento e execução, bem como autoconfiança, reflexão, cooperação e autoavaliação.

Destacamos que independente da metodologia utilizada em sala de aula (tradicional ou inovadora), o docente precisa assumir uma postura ativa, e no contexto das metodologias ativas seu papel ativo é na mediação e orientação das atividades dos estudantes. Para Barbosa e Moura (2013) o professor “em princípio, está (ou deveria estar) em uma posição ativa ao ensinar, pois tem de recorrer a seus estudos, selecionar informação, escolher terminologia adequada, explicar um conhecimento de diferentes formas, fazer comparações, analogias etc.” (p. 56). Ou seja, o professor é ativo ao planejar as atividades, orientar, mediar, personalizar e avaliar.

O docente precisa conhecer o perfil de seus estudantes e as suas necessidades de aprendizagem, como também, descobrir as técnicas e tecnologias mais adequadas e equilibrar atividades individuais e/ou grupais (MORAN, 2018).

O papel ativo do professor como *design* de caminhos, de atividades individuais e de grupo é decisivo e o faz de forma diferente. O professor se torna cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora (MORAN, 2015, p. 26).

Para Berbel (2011) “o professor deve adotar a perspectiva do aluno, deve acolher seus pensamentos, sentimentos e ações, sempre que manifestados, e apoiar o seu desenvolvimento motivacional e capacidade para autorregular-se” (p. 28). Isso exige dos professores competências e habilidades, como por exemplo, criatividade e capacidade de personalizar. Tavares (2019) cita habilidades como estimular a discussão entre os estudantes, evitar lacunas de conhecimento, associar informações novas com as já existentes e relacionar diversas áreas do conhecimento. Em contrapartida, para Barbosa e Moura (2013) subtende-se que quando um docente aplica o mesmo plano de aula diversas vezes, sem inovações, provavelmente sua aula se torna automática e rotineira e, nesse caso, sua prática terá um caráter passivo.

Tabela 2- Frequência das subcategorias referentes às definições sobre as metodologias ativas

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das Subcategorias</b>
Metodologias em que os estudantes são protagonistas	4
Metodologias em que os estudantes são protagonistas e professores são facilitadores	2
Metodologias que utilizam TDIC promovendo a participação e motivação dos estudantes	2
Metodologias em que professores e estudantes são ativos	1

Fonte: Elaborado pela autora

No infográfico 3, estão categorizadas as concepções dos professores acerca dos critérios necessários para o desenvolvimento das metodologias ativas.

Infográfico 3- Categorização dos critérios para ocorrer uma metodologia ativa



Em relação aos critérios para ocorrer uma metodologia ativa, emergiram 5 subcategorias empíricas: protagonismo estudantil; protagonismo estudantil e professor mediador; aceitação da comunidade escolar; transformação da instituição e formação de professores.

Nesse sentido, três professores (P1; P7 e P9) elencaram o “protagonismo estudantil”; como demonstrado nas seguintes respostas: “*Levar o aluno a pensar, agir e construir sua aprendizagem*” (P1); “*Práticas com o aluno trabalhando ativamente*” (P7).

Dois professores (P5 e P6) citaram “protagonismo estudantil e professor mediador”, como demonstrado na seguinte resposta: “*Participação dos sujeitos no processo de ensino e aprendizagem e atuação do professor como mediador do conhecimento*” (P5).

Dois (P2 e P3) ressaltaram a “aceitação da comunidade escolar”, como demonstrado em suas respostas: “*Inicialmente é preciso a disposição do professor à inovação, para que a seguir haja a tentativa em buscar a aceitação dos demais*” (P2); “*Aluno com interesse, professor disposto à mudança, escola com mais apoio ao professor*” (P3).

Dois (P4 e P9) citaram a “transformação da Instituição”, como relatado na seguinte resposta: “*Que haja transformações nos papéis tradicionais de alunos e professores, com consequente mudança no espaço escolar e nas maneiras de avaliar*” (P4).

Uma professora (P7) elencou a formação de professores “*Formação docente*”. Os professores (P7 e P9) se enquadraram em mais de uma subcategoria. Um professor (P8) não se enquadrou em nenhuma subcategoria, pois não apresentou resposta acerca dos critérios.

Tais resultados estão em consonância com a literatura (BARBOSA; MOURA, 2013; MORAN, 2013, 2015; SILVA et al., 2017; ALMEIDA, 2018; LIMA, 2018). As subcategorias “protagonismo estudantil” e “protagonismo estudantil e professor mediador” são essenciais nas metodologias ativas como discutido anteriormente. Como bem enfatizam Barbosa e Moura (2013) é exatamente “nas relações entre professor e aluno, onde as mudanças são mais necessárias” (p. 56).

Em relação à aceitação da comunidade escolar, Moran (2013) enfatiza que as metodologias ativas pressupõem uma mudança cultural na visão de todos da instituição (básica ou superior), ou seja, gestores, docentes, funcionários, estudantes e família. Silva et al., (2017) também reiteram a necessidade de interação de toda a comunidade escolar. Assim, é essencial capacitar todos os envolvidos para trabalharem com as metodologias ativas. Moran (2013) ressalta que não é fácil quebrar paradigmas já consolidados sobre os processos de ensino e aprendizagem. Por vezes, é necessário que a comunidade escolar tenha exemplos exitosos acontecendo para se guiar, mas em outros casos há máxima resistência às mudanças.

Segundo Moran (2015), por vezes, a resistência inicia-se pelos docentes que não aceitam mudar, pois sentem-se desvalorizados com a perda do papel central no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, o papel de transmissores de conhecimentos, e temem que as TDIC os deixem em um plano secundário ou ocupem o seu lugar. Contudo, as TDIC não ocupam o lugar do docente, pois apesar de elas propiciarem um rápido acesso à informação, não são capazes de mediar, orientar e acolher as inquietações dos estudantes. O professor é o grande intermediador do processo de ensino e aprendizagem contribuindo para a promoção da autonomia dos estudantes (BERBEL, 2011).

A pesquisa de Vergara, Hinz e Lopes (2018) corrobora com o exposto, pois relata uma experiência envolvendo o modelo de ensino híbrido “laboratório rotacional”, onde os estudantes consideraram que apesar do apoio pedagógico proporcionado pelas TDIC, estas não são capazes de substituir os docentes, pois “além de ser o professor que dá suporte ao aluno, também os estimula a seguir em frente” (p. 899). O docente auxilia na escolha e validação dos materiais impressos ou digitais, roteiriza as ações em sala de aula e media a interação coletiva e individual (MORAN, 2013).

Para Tavares (2019), muitos professores criticam as metodologias ativas por acreditarem que elas desperdiçam seus conhecimentos e habilidades. Além disso, destaca que professores com muitos anos de profissão são os mais resistentes a experimentar novos métodos de ensino. Nesse sentido, é fundamental que essa mudança seja almejada e acolhida pelo professor, pois independente de sua atuação em sala de aula, como transmissor ou mediador, é ele o responsável por conduzir e guiar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, Moran (2015) destaca o papel essencial da gestão escolar para tentar diminuir a distância entre os mais proativos e os que possuem mais dificuldades em inovar. Assim, os gestores podem “promover maior intercâmbio entre os diversos grupos, troca de experiências, realização de oficinas, compartilhamento das melhores práticas e cobrança de resultados” (p. 2).

Silva et al., (2017) citam o papel do pedagogo orientador, também conhecido como orientador educacional, para mediar às resistências na implementação de novas práticas pedagógicas. Contudo, Moran (2015) enfatiza que por vezes, a gestão é quem resiste às mudanças, assim, muitos professores tentam inovar, mas sentem-se acuados. Além disso, pais e estudantes tendem a responsabilizar apenas o docente pelo sucesso no processo de ensino e aprendizagem.

Muitos pais não se envolvem ativamente na vida escolar de seus filhos, não participando de reuniões pedagógicas, por exemplo. (MORAN, 2013). Alguns estudantes, por sua vez, resistem em sair da passividade e assumir uma postura mais autônoma e proativa. Uma pesquisa realizada com 2.027 estudantes de 11 instituições de ensino superior localizadas no município de Curitiba-PR revelou que 65% dos estudantes de bacharelados e licenciaturas afirmaram preferir aulas em que o professor expõe os conteúdos (JÚNIOR, 2017).

Moran (2013) também cita a dificuldade do diálogo entre os envolvidos. Segundo o autor, muitas vezes, existem grupos mal resolvidos dentro das instituições que se fecham para o diálogo e “boicotam” os que querem mudar.

Em relação à subcategoria transformação da instituição, Moran (2015) ressalta que as metodologias ativas pressupõem modificações na infraestrutura da instituição, no planejamento das aulas e na avaliação. Para Santos (2015) salas de aulas com carteiras sempre enfileiradas objetivam atender o modelo de aula tradicional, onde o docente é a figura central. Nesse sentido, Moran (2015) propõe que as escolas integrem mais espaços de estudos com lazer, que as salas de aulas possam ser multifuncionais e conectadas a redes sem fio, enfatizando as possibilidades de inovação nos laboratórios maker.

Lima (2018) relata as modificações que ocorreram na infraestrutura de algumas salas de aula do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves (UNIPTAN) em 2016 para se adequar às metodologias ativas. Dentre essas modificações destacam-se a substituição dos quadros escritos por lousas digitais interativas (*e-boards*) e das carteiras universitárias individuais enfileiradas por mesas redondas apropriadas para atividades em grupos. Além do espaço físico da sala de aula, Moran (2015) também defende a inserção de espaços digitais atraíntes e criativos.

Silva e Sanada (2018) enfatizam que o planejamento das atividades é um fator crucial para o envolvimento ativo dos estudantes e destacam a importância da antecipação dos objetivos de aprendizagem por parte do docente. Entretanto, antes da antecipação dos objetivos de aprendizagem, Moran (2017) enfatiza a necessidade de o docente conhecer o perfil dos estudantes e a sua realidade fora da escola, além de atentar para os recursos didáticos que a escola possui. Como bem enfatizam Padilha, Beraza e Souza (2017) os docentes precisam montar coreografias didáticas, ou seja, pensar em todos os elementos e condições necessários para que a aprendizagem dos estudantes possa se concretizar.

Ademais, Moran (2018) defende que os modelos e abordagens de metodologias ativas não podem ser superdimensionados como únicos e sugere a combinação desses modelos e abordagens no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à avaliação, Moran (2017) enfatiza que no contexto das metodologias ativas esta deve ser contínua e flexível, o docente deve acompanhar todo o progresso dos estudantes e fornecer *feedback* constantemente. Segundo o autor, ampliam-se os processos avaliativos, que podem acontecer sob várias formas, como a avaliação da produção das atividades (portfólios digitais, relatórios), avaliação por pares e autoavaliação. Independentemente do tipo de avaliação adotada, “os alunos precisam demonstrar na prática o que aprenderam, com produções criativas e socialmente relevantes que mostrem a evolução e o percurso realizado” (MORAN, 2018, p. 10).

A subcategoria formação de professores também é enfatizada como essencial na literatura sobre as metodologias ativas. Almeida (2018) enfatiza a necessidade de uma formação de professores pautada em metodologias ativas para que os mesmos possam trabalhar na educação básica estimulando em seus alunos o desenvolvimento de múltiplos letramentos, o questionamento da informação e a autonomia.

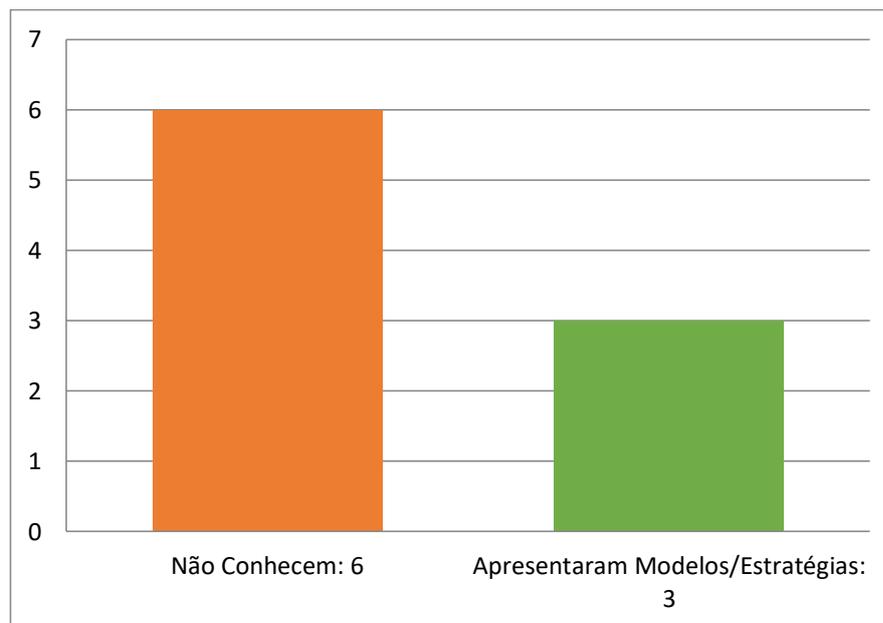
Como bem enfatiza Ganzela (2018) para que a inovação alcance a educação básica deve-se iniciar pela formação dos professores. Moran (2018) afirma que em uma perspectiva de metodologia ativa o docente necessita de uma formação que vá além do conhecimento do conteúdo, ou seja, uma formação que desenvolva competências amplas, como por exemplo, saber planejar, acompanhar e avaliar atividades inovadoras.

Tabela 3- Frequência das subcategorias referentes aos critérios para ocorrer uma metodologia ativa

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Protagonismo estudantil	6
Protagonismo estudantil e professor mediador	3
Aceitação da comunidade escolar	2
Transformação da Instituição	1
Formação de professores	1

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 1- Conhecimento dos Professores acerca dos modelos/estratégias das metodologias ativas



Fonte: Elaborado pela autora

Como demonstrado no gráfico 1, 6 (seis) professores (P2; P3; P5; P6; P7 e P8) desconhecem modelos/estratégias de metodologias ativas. Tal resultado pode indicar que esses docentes não tiveram experiências com essas metodologias em seus processos de formação inicial ou continuada, assim, por desconhecerem, não a aplicam em sua prática docente. Alguns docentes podem aplicar métodos ativos, porém o fazem de forma intuitiva por desconhecerem as terminologias dos modelos/estratégias, como demonstra a pesquisa de Steinert, Barros e Pereira (2016), quando concluem que muitos professores já utilizam a metodologia de ensino híbrido, apesar de desconhecerem a terminologia. Valente (2014) também enfatiza que muitos docentes podem utilizar a metodologia da sala de aula invertida, por exemplo, mas de forma intuitiva por desconhecerem a terminologia e as concepções do modelo.

Ademais, segundo Moran (2015) por vezes, professores aplicam métodos ativos em sala de aula, porém acomodam-se e esperam sempre “receitas prontas”, repetindo “fórmulas” desconsiderando o perfil dos estudantes e o contexto da instituição educacional. Apesar de existirem modelos, estratégias e técnicas ativas com características próprias, estas podem ser adaptadas, além disso, se o docente espera seguir uma metodologia como uma receita de bolo não estará sendo ativo no processo. O professor (P8) citou as redes sociais “*Facebook; WhatsApp; Instagram; Snapchat*” e os “*memes e gifs*” propagados na Web. As redes sociais não são mo-

delos de metodologias ativas, entretanto, segundo Moran (2013) a criação de sites e redes sociais em contextos educacionais podem ser utilizados como estratégia para uma aprendizagem cooperativa visando à criação de um ambiente de aprendizagem ativa. O compartilhamento em rede possibilita que estudantes e professores possam trocar informações, pesquisas, vivências e experiências. Além disso, a comunicação entre os envolvidos torna-se mais familiar e espontânea, através da fluência de imagens, ideias e vídeos (MORAN, 2015).

Há inúmeros grupos interessantes nas redes sociais - Facebook, LinkedIn, WhatsApp – em que nos tornamos coautores, coparticipantes, coaprendentes. O compartilhamento de visões, olhares diferentes, materiais abertos amplia nossos horizontes e nos motiva a sermos proativos, corresponsáveis por múltiplas aprendizagens. No ensino formal, a aprendizagem em grupos nos permite ir além de onde cada um consegue chegar isoladamente. O compartilhamento dentro e fora da sala de aula é riquíssimo. Nesses momentos e espaços nos sentimos mais sujeitos ativos, entre iguais, sem as barreiras que podem existir diante de profissionais com um grau de conhecimento maior (MORAN, 2013, p. 5).

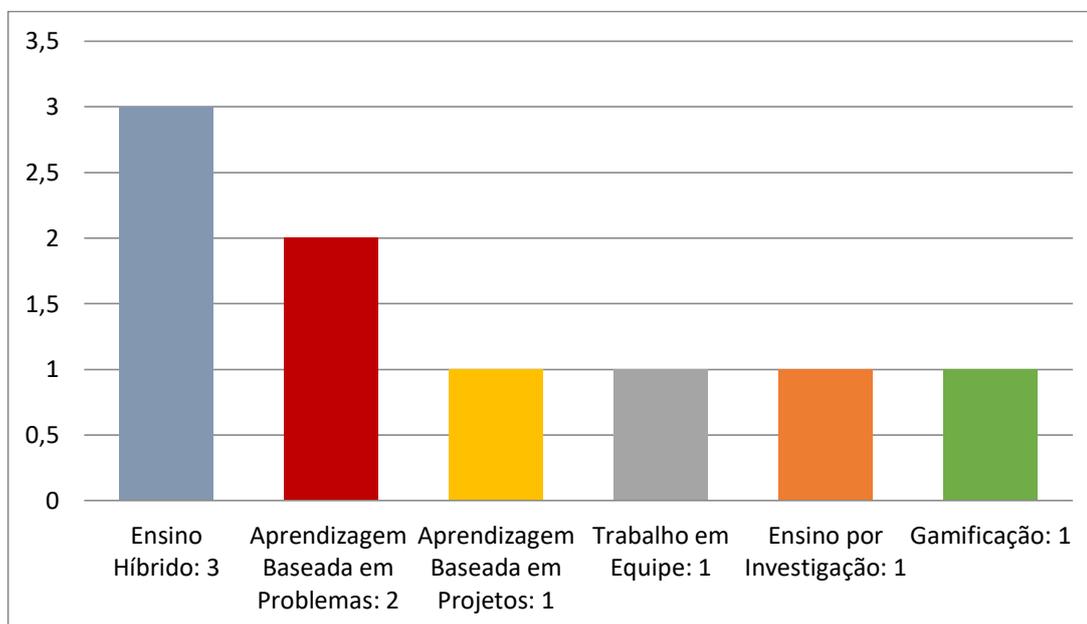
Valente, Almeida e Geraldini (2017) também citam redes sociais como o Facebook e o Instagram como possibilidades para o compartilhamento de ideias e integração de espaços e culturas em ambientes educacionais. Souza (2018) relata uma experiência com a utilização do Facebook como ferramenta auxiliar de ensino-aprendizagem no curso superior de Pedagogia do UNITIPAN (São João del-Rei – MG), onde foi criado um grupo de discussão fechado na rede social que possibilitou o aumento da interação entre professor e estudantes, além do compartilhamento de informações e materiais de estudo.

Lindner e Kuntz (2017) também enfatizam a utilização das redes sociais associadas à gamificação em contextos educacionais. Os autores indicam a adoção da gamificação para aumentar o engajamento e a participação dos estudantes nas atividades realizadas em redes sociais. Assim, sugerem estratégias como: possibilidade de o usuário editar o comentário postado para melhorar sua avaliação; permitir que os usuários avaliem as postagens dos demais gerando *rankings*; fornecer pontuação de acordo com as atividades realizadas, etc.

Além disso, as redes sociais podem ser utilizadas como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) para ancorar metodologias ativas como o ensino híbrido, por exemplo. Mata et al., (2014) relatam uma experiência com ensino híbrido envolvendo o Facebook como AVA; e Schiehl, Martins e Santos (2017) relatam uma experiência envolvendo o WhatsApp. Assim, “estar em rede, compartilhando, é uma grande oportunidade de aprendizagem ativa, que uns

conseguem explorar com competência, enquanto outros desperdiçam com futilidades” (MORAN, 2018, p. 8). 3 (três) professores (P1; P4 e P9) citaram modelos/estratégias de metodologias ativas que estão descritos no gráfico a seguir.

Gráfico 2- Modelos/estratégias das metodologias ativas citados pelos Professores



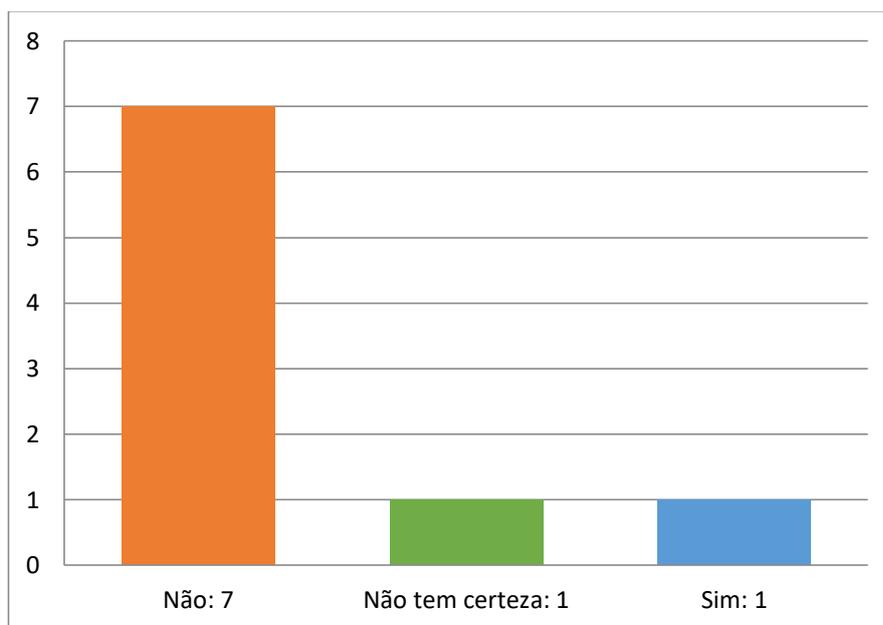
Fonte: Elaborado pela autora

Como demonstrado no gráfico 2, o ensino híbrido foi citado pelos 3 (três) professores (P1; P4 e P9); aprendizagem baseada em problemas citado por 2 (dois) (P1 e P4); aprendizagem baseada em projetos, trabalho em equipe e gamificação por 1 (um) (P4); ensino por investigação por 1 (um) (P9). Tais dados podem indicar que esses professores podem ter tido experiências teóricas e/ou práticas em seus processos de formação inicial ou continuada com esses métodos ativos, e por terem conhecimento podem utilizar em sua prática docente.

## 5.2 Cenário das formações iniciais dos Professores de Ciências acerca das Metodologias Ativas

Iremos apresentar, nesta seção, o cenário das formações iniciais dos professores de ciências acerca das metodologias ativas. Os dados referentes a tal cenário foram coletados através do Questionário 1 (Apêndice B) contendo a seguinte questão: na sua formação inicial teve alguma experiência teórica e/ou prática com metodologias ativas? Se sim, quais? Os resultados estão descritos no Gráfico 3.

Gráfico 3- Metodologias ativas na formação inicial dos Professores de Ciências



Fonte: Elaborado pela autora

Como demonstrado no gráfico 3, 7 (sete) professores (P1; P2; P3; P4; P5; P6 e P9) relataram que não tiveram experiências com metodologias ativas em suas formações iniciais. Uma professora (P7) afirmou não ter certeza, “*não tenho certeza, pois, trabalhamos com algumas metodologias, mas não com essa nomenclatura*”.

E outro professor (P8) afirmou ter tido experiência com tais metodologias, como demonstrado em seu relato:

*“Não teórica, mas prática. Em uma disciplina de química inorgânica na graduação, na qual as discussões dos conteúdos, exercícios e problemáticas apontadas pelo docente, eram socializadas em comentários e postagens. Ao final da disciplina, o docente também avaliou as discussões”* (P8).

Em relação à resposta dada pelo professor (P8), subtendemos que a experiência relatada pode ter envolvido a utilização de redes sociais no processo de ensino e aprendizagem. Como discutido anteriormente, a criação de redes sociais pode criar um ambiente de aprendizagem ativa através do compartilhamento de ideias, pesquisas e informações (MORAN, 2013). Além disso, de acordo com o relato de P8, em sua formação inicial o docente avaliou as discussões realizadas nos comentários e postagens.

A pesquisa de Souza (2018) também avaliou as discussões advindas das postagens e comentários de um grupo fechado no Facebook no curso de Pedagogia durante a disciplina de

projeto de pesquisa. Ademais, percebemos a influência dessa experiência nas concepções apresentadas por esse professor (P8), pois a sua definição de metodologia ativa se enquadrou na subcategoria “metodologias que utilizam TDIC promovendo a participação e motivação dos estudantes”, e quando questionado sobre modelos/estratégias de tais metodologias citou redes sociais.

Diante dos resultados até aqui apresentados e discutidos, evidencia-se que apesar dos professores terem apresentado definições de metodologias ativas e critérios para utilização dessas metodologias que convergem com a literatura, à maioria deles, 6 (seis) afirmaram desconhecer modelos/estratégias. Além disso, 7 (sete) relataram que não tiveram experiências com essas metodologias em sua formação inicial. Inferimos, assim, que as suas formações podem não ter sido pautadas em métodos ativos, todavia, o relato do professor (P8) pode indicar uma possibilidade de experiência ativa.

### **5.3 Disciplina Metodologias Ativas e Inovadoras no ensino de Ciências e Matemática**

Nesta seção, apresentamos as atividades desenvolvidas pelos professores de ciências durante a disciplina “Metodologias Ativas e Inovadoras no ensino de Ciências e Matemática”, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste - Campus Caruaru (UFPE/CAA).

Ressaltamos que tal disciplina foi cursada por 33 participantes. Dentre eles os 9 professores de ciências, 10 participantes com formação inicial em matemática, 4 em Pedagogia, 7 em enfermagem, 1 em psicologia, 1 em licenciatura em Geografia e 1 com bacharelado em Biologia. Assim, algumas atividades foram desenvolvidas em grupos diversificados com esses participantes.

Como já mencionado, a disciplina contou com carga horária de 60h sendo realizada no período de 09/07 a 13/07 de forma presencial e até 27/07 de forma on-line no Ambiente Virtual de Aprendizagem (grupo do Facebook) criado para a disciplina. No quadro 10 estão descritas as atividades realizadas e suas respectivas cargas horárias.

Quadro 7- Atividades desenvolvidas durante a Disciplina

Metodologias Ativas e Inovadoras no ensino de Ciências e Matemática		
Data	Atividades	CH

09/07	Concepções sobre metodologias ativas e inovação pedagógica; Atividade “Edital Inovador”; Palestra Instituto MEmaker.	8h/a
10/07	Potencialidades das Redes Sociais; Construção de Mapas conceituais; Discussão de Tendências Educacionais; Potencialidade do WhatsApp na formação de professores.	8h/a
11/07	Discussão de teorias e modelos que embasam a formação de professores ativos e inovadores; Criação de anúncios (curso metodologias ativas); Criação de mascotes; Palestra Secretaria de Educação de Caruaru; Palestra “O cuidar de si na docência”.	8h/a
12/07	Oficina sobre Avaliação; Análise de relatório; Discussão sobre Metodologias Ativas e Inovadoras.	8h/a
13/07	Discussão sobre Metodologias Ativas e Inovadoras; Criação de Ambiente Virtual de Aprendizagem; Avaliação da Disciplina e Autoavaliação.	4h/a
	Desenvolvimento dos textos e projetos finais defendidos, virtualmente, no dia 27.07, orientados através do Facebook.	30h/a

Fonte: Elaborado pela autora

- **Primeiro dia da Disciplina (09/07)**

Inicialmente os participantes foram indagados acerca das dificuldades de implementação das metodologias ativas na educação básica. Todos receberam *post-it* para escreverem suas respostas e tiveram a oportunidade de expor suas opiniões e debater com os demais. Em seguida, o professor mediador apresentou diversos conceitos sobre inovação pedagógica de autores que são referência na área, e após a discussão de tais conceitos, solicitou que os participantes em grupos formassem critérios que caracterizassem a inovação pedagógica e um conceito que a definisse a partir das discussões realizadas anteriormente.

No segundo momento, os grupos foram desafiados a criar editais de concursos fictícios para fomentar práticas pedagógicas ativas e inovadoras em escolas e instituições educacionais também fictícias e premiá-las. Cada grupo postou seu edital no grupo do Facebook da disciplina.

Figura 10. Grupo Privado criado para a Disciplina



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do grupo privado da disciplina

No terceiro momento ocorreu a palestra do Instituto MEmaker<sup>3</sup>, que envolve a cultura maker e é desenvolvido no bairro de Boa Viagem - Recife para os jovens das comunidades periféricas que vivem no entorno do Shopping Recife.

No último momento da aula, os grupos receberam uma lista contendo critérios de inovação pedagógica e identificaram se tais critérios estavam presentes no Projeto MEmaker, além de identificar aspectos de metodologias ativas no mesmo.

- **Segundo dia da Disciplina (10/07)**

Inicialmente os participantes relataram brevemente as atividades desenvolvidas no dia anterior. Posteriormente foram desafiados a propor em 10 minutos uma atividade criativa para iniciar uma aula e motivar os estudantes. Em seguida, o professor mediador apresentou as potencialidades das redes sociais Facebook, WhatsApp e Instagram para serem utilizadas como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), além das potencialidades de sites e aplicativos como Podcast, Canva, Infográficos e Moodle no processo de ensino e aprendizagem.

No segundo momento, foram discutidas as tendências educacionais: *Spaced learning* (Aprendizagem espaçada), *Learners making science* (Aprendizes fazendo ciência), *Open textbooks* (Livros educacionais abertos), *Navigating post-truter societies* (Navegando em socieda-

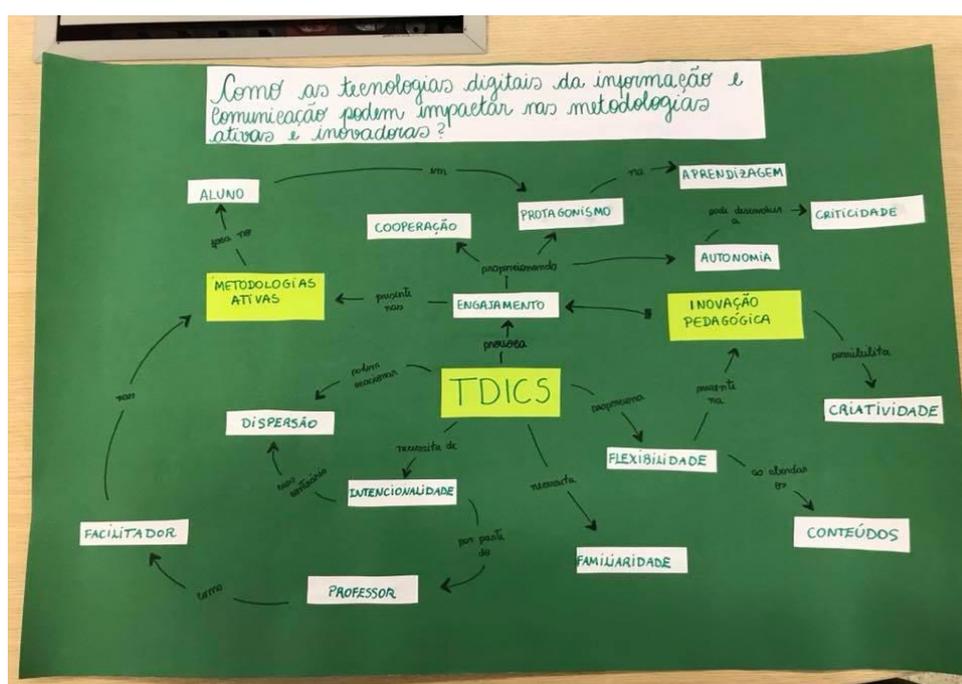
---

<sup>3</sup> <http://institutomemaker.org.br/quemsomos/>

des pós-verdades), *Intergroup empathy* (Empatia intergrupar), *Immersive learning* (Aprendizagem imersiva), *Student-led analytics* (Análise dirigida pelo aluno), *Big-data inquiry: thinking with data* (Investigação com grandes-dados: pensando com dados), *Learning with internal values* (Aprendizagem com valores internos) e *Humanistic Knowledge-building communities* (Construção de conhecimento em comunidades humanísticas).

No terceiro momento, os participantes em grupos construíram e apresentaram Mapas Conceituais sobre os impactos das TDIC nas metodologias ativas. Suas produções foram postadas no grupo do Facebook.

Figura 11. Mapa conceitual produzido por um dos grupos



Fonte: Grupo do Facebook da Disciplina

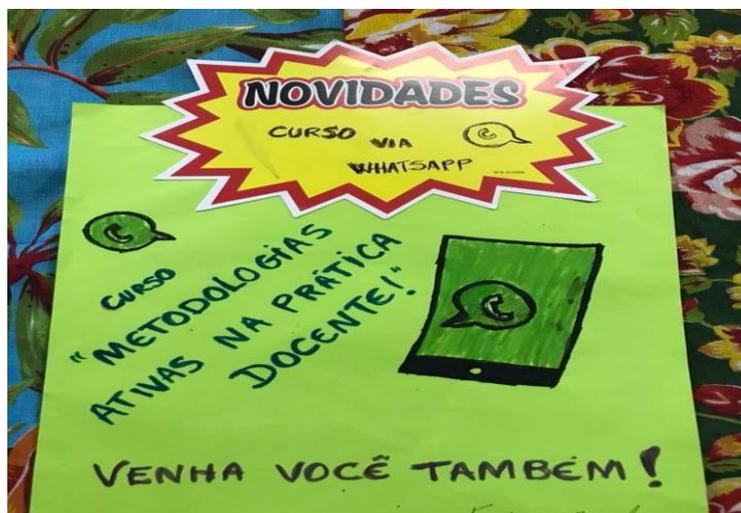
No último momento, os participantes em grupos foram desafiados a planejar uma formação fictícia à distância sobre as metodologias ativas para professores utilizando como AVA o WhatsApp. Suas propostas de formação foram postadas no grupo do Facebook.

- **Terceiro dia da Disciplina (11/07)**

Inicialmente relembrou-se as possibilidades da utilização do WhatsApp como AVA. Em seguida, foram discutidas teorias e modelos que embasam a formação de professores ativos e inovadores. Tais teorias e modelos foram: Teoria do *Flow*, Elementos do Bem-Estar (emoção positiva, engajamento, sentido, relacionamentos positivos e realização), Engajamento estudantil e Mudança de comportamento.

No segundo momento, os participantes foram desafiados a criar anúncios fictícios em cartolinas ou no aplicativo Canva sobre um curso à distância de metodologias ativas via Whatsapp. Cada participante postou seu anúncio no grupo do Facebook.

Figura 12. Anúncio fictício produzido por um dos participantes da Disciplina



Fonte: Grupo do Facebook da Disciplina

No terceiro momento, os participantes em grupos utilizaram sua criatividade e criaram mascotes para representá-los utilizando massa de modelar e materiais de recorte.

Figura 13- Mascote produzido por um dos grupos da Disciplina



Fonte: Grupo do Facebook da Disciplina

No quinto momento, ocorreu uma palestra com representantes da Secretaria de Educação de Caruaru para apresentar e debater o atual cenário educacional do município. O objetivo principal dessa palestra foi apresentar dados para que os participantes pudessem desenvolver ao final das aulas presenciais, projetos que fomentassem práticas ativas e inovadoras nas instituições de ensino do município. No último momento ocorreu uma palestra mediada pela Professora Me. Dalvaneide Araújo sobre a temática “O cuidar de si na docência”.

- **Quarto dia da Disciplina (12/07)**

Inicialmente foram lembradas as atividades desenvolvidas nos dias anteriores. Posteriormente, os participantes em grupos gravaram vídeos sobre os diversos temas que já haviam sido trabalhados durante a disciplina. Cada grupo ficou livre em relação à escolha da temática. No segundo momento, ocorreu uma oficina ministrada pela Professora Dr<sup>a</sup> Kátia Cunha com a temática Avaliação.

No terceiro momento, os participantes analisaram o relatório do Projeto Imersão Docente: intercâmbio da academia à experiência em sala de aula, que foi desenvolvido no município de Feira Nova-PE, e premiado em 2017 como projeto mais inovador em políticas públicas de Pernambuco pela Escola de Inovação e Políticas Públicas (EIPP- FUNDAJ). Além de analisar, relacionaram as estratégias inovadoras e ativas fomentadas pelo projeto com os indicadores educacionais alcançados pelo município de Feira Nova-PE.

No último momento, foram discutidas as metodologias ativas e inovadoras: Sala de aula invertida, Aprendizagem móvel, Games e Gamificação, *Design thinking*, *Design learning and Research*, e Aprendizagem baseada em problemas. Além das potencialidades das redes sociais, internet das coisas, impressão 3D, laboratórios remotos e virtuais e computação afetiva para inovar o processo de ensino e aprendizagem.

- **Quinto dia da Disciplina (13/07)**

Inicialmente discutiu-se sobre as metodologias ativas e inovadoras: Cultura Maker, robótica e salas de aulas flexíveis. Posteriormente os participantes em grupos criaram contas na rede social Instagram para utilizar como AVA e montaram uma formação sobre Ensino Híbrido nessas contas. No último momento os participantes fizeram uma avaliação da disciplina e uma autoavaliação.

- **Último dia da Disciplina (27/07)**

Como mencionado anteriormente, foi proposto que os grupos desenvolvessem projetos voltados para as escolas municipais de Caruaru-PE com o objetivo de introduzir metodologias ativas e inovadoras. Os grupos receberam, durante o prazo de elaboração dos projetos, orientação on-line de mentores que foram devidamente convidados pelo professor mediador.. Os projetos foram postados no grupo do Facebook no último dia da disciplina (27/07). Além dos projetos, os participantes produziram e postaram textos finais no formato de artigo científico com variadas temáticas vivenciadas durante a disciplina. O professor mediador criou eventos dentro do grupo do Facebook para que os participantes pudessem postar seus textos individuais e os projetos.

Figura 14. Evento criado no grupo do Facebook para postagem dos textos



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do grupo do Facebook

Figura 15. Produção dos participantes no grupo do Facebook



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do grupo do Facebook

De forma geral, as atividades vivenciadas durante toda a disciplina (momentos presenciais e on-line) possibilitaram uma indissociável relação entre teoria e prática, pois as discussões eram realizadas concomitantemente com a realização de atividades práticas, que consideramos de alto nível de complexidade. Como bem enfatizam Barbosa e Moura (2013) para se envolver ativamente o estudante deve realizar tarefas mentais de alto nível, como por exemplo, “análise, síntese e avaliação” (p. 55). Os participantes puderam analisar e avaliar relatórios e projetos; sintetizar e formular conceitos; criar e planejar editais, formações utilizando redes sociais como AVA e os projetos finais da disciplina. Além disso, utilizaram sua criatividade para criar mascotes e vídeos.

Todos foram estimulados a utilizar habilidades como criatividade, colaboração, empreendedorismo (MORAN, 2018), resiliência, responsabilidade e proatividade (TAVARES, 2018) e competências como agilidade e adaptabilidade, comunicação oral e escrita eficaz, acesso a informações para análise (WAGNER, 2010, apud FILATRO; CAVALCANTI, 2018). Os princípios das metodologias ativas: ação-reflexão, protagonismo e colaboração (FILATRO; CAVALCANTI, 2018), estiveram presentes em todas as atividades.

A criação do grupo do Facebook como AVA possibilitou o compartilhamento de todas as atividades, imagens e vídeos produzidos pelos participantes, e facilitou a comunicação entre

os mentores e os grupos na produção dos projetos finais. Alguns mentores, por exemplo, estavam em outros estados brasileiros e países. Além disso, propiciou um ambiente com uma linguagem mais espontânea e familiar.

Figura 16. Agradecimento do professor mediador aos participantes



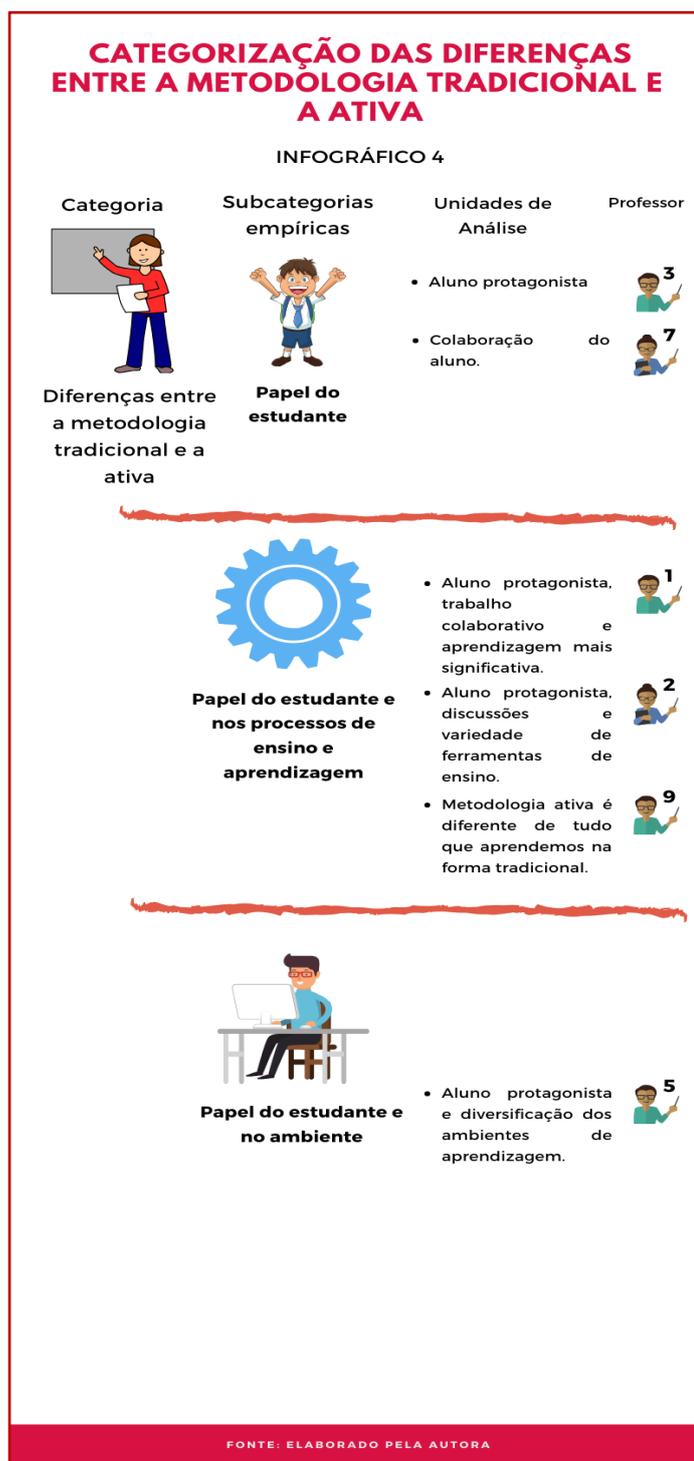
Fonte: Elaborado pela autora, adaptado do grupo do Facebook

#### 5.4 Apropriação dos Professores de Ciências sobre as Metodologias Ativas vivenciadas

Para analisar a apropriação dos professores de ciências sobre as metodologias ativas vivenciadas na disciplina, aplicou-se um segundo questionário on-line contendo as seguintes questões: (1) Quais diferenças você apontaria entre a metodologia tradicional e a ativa? (2) Dentre as metodologias ativas vivenciadas nesta disciplina, quais considera mais relevantes e possíveis de aplicar em sua sala de aula? Por quê? (3) Você acredita ser viável a aplicação de metodologias ativas nos cursos de licenciatura? Explique e justifique sua resposta. (4) Você apontaria alguma dificuldade na aplicação de metodologias ativas na educação básica? Explique e justifique sua resposta. (5) Considerando o ensino de ciências, quais os benefícios que apontaria na utilização de metodologias ativas?

Dos 9 professores de ciências, obtivemos a resposta de 6 (P1; P2; P3; P5; P7 e P9). Os dados referentes à apropriação desses professores estão descritos e categorizados nos infográficos (4; 5 e 6) e no gráfico 4 a seguir.

Infográfico 4- Categorização das diferenças entre a metodologia tradicional e a ativa



Como demonstrado no infográfico 4, em relação às diferenças entre a metodologia tradicional e a ativa emergiram 3 subcategorias empíricas: papel do estudante; papel do estudante e nos processos de ensino e aprendizagem e papel do estudante e no ambiente.

Nesse sentido, dois professores (P3 e P7) elencaram diferenças no “papel do estudante” como demonstrado na seguinte resposta “*A metodologia ativa permite que o aluno seja protagonista do seu conhecimento, e se torne o objeto principal na sala de aula*” (P3).

Três professores (P1; P2 e P9) citaram diferenças no “papel do estudante e nos processos de ensino e aprendizagem”, como demonstrado nas seguintes respostas:

“*O aluno passa a ser centro no processo de aprendizagem, sua atuação como protagonista, trabalho colaborativo e aprendizagem mais significativa*” (P1).

“*A metodologia tradicional geralmente prioriza a reprodução de conteúdos e não abre precedentes para discussão em sala de aula. Enquanto na metodologia ativa, o aluno é protagonista, há discussões e o professor pode utilizar variadas ferramentas de ensino*” (P2).

“*A metodologia ativa é diferente de tudo que aprendemos na forma tradicional de ensino. Na metodologia tradicional os discentes são sempre dispostos em fileira, transcrevem os assuntos do quadro branco e o professor é o centro do processo, enquanto na metodologia ativa é uma nova forma de levar conhecimento para os alunos os colocando como protagonista do processo fazendo com que o mesmo seja responsável por sua própria aprendizagem*” (P9).

Um professor (P5) citou diferenças no “papel do estudante e no ambiente”, como descrito em seu relato “*O protagonismo que é dado ao aluno; A diversificação dos ambientes de aprendizagem*”.

Tais resultados foram semelhantes às concepções apresentadas pelos professores acerca das metodologias ativas, como discutido anteriormente, percebemos que os mesmos possuíam algum conhecimento teórico acerca de tais metodologias ao enfatizarem o papel do estudante como protagonista e do professor como facilitador. Entretanto, destacamos as respostas dadas por P1, uma vez que trouxe o “trabalho colaborativo” e “aprendizagem mais significativa” como diferenças proporcionadas pelas metodologias ativas; e por P2, uma vez que enfatizou a presença de “discussões” e de “variadas ferramentas de ensino”.

Como já discutido anteriormente, a colaboração é um dos princípios das metodologias ativas (FILATRO; CAVALCANTI, 2018), através das atividades e projetos realizados em grupos, os estudantes podem interagir, trocar ideias e trabalhar em equipe, além disso, essa colaboração aumenta as discussões entre estudantes e docentes. Tavares (2018) também destaca como uma das diferenças entre a metodologia tradicional e a ativa, o ambiente colaborativo gerado pela última, podendo proporcionar assim um aprendizado mais profundo e efetivo

quando comparado aos métodos mais tradicionais. Para Camargo (2018) a aprendizagem colaborativa característica de tais métodos ativos possibilitam o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais.

Daros (2018) cita a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1982) como uma das teorias que embasam as metodologias ativas, uma vez que nessas metodologias os conhecimentos prévios dos estudantes e o seu contexto escolar devem ser valorizados para tornar a aprendizagem significativa. Moran (2013) também enfatiza que as metodologias ativas possibilitam uma aprendizagem mais significativa, pois os estudantes podem encontrar sentido nas atividades propostas e se engajarem na realização de projetos contextualizados a sua realidade.

Ademais, as metodologias ativas possibilitam uma diversificação de técnicas e estratégias no processo de ensino e aprendizagem, os estudantes podem alternar momentos individuais e grupais, atividades on-line ancoradas pelas TDIC com atividades presenciais, resolver problemas, desenvolver projetos, criar protótipos etc. (MORAN, 2015). Essa variação de técnicas favorece a aprendizagem, uma vez que atende as diferenças entre os estudantes, “uns aprendem mais ouvindo, outros aprendem debatendo, dialogando. Há outros que realizam atividades individuais ou coletivas durante o tempo de aula” (MASETTO, 2003, p. 101). Tais características presentes nas metodologias ativas podem não se expressar em aulas totalmente tradicionais. Segundo Luckesi (1999, p. 154):

A Pedagogia tradicional centra os procedimentos de ensino na exposição dos conhecimentos pelo professor; geralmente, exposição oral. A proposta metodológica da Pedagogia tradicional é dirigir o educando para a sua formação intelectual e moral, tendo em vista, no futuro, assumir a sua posição individual na sociedade, de acordo com os ditames dessa sociedade. Para traduzir essa perspectiva metodológica, o direcionamento autoritário da formação do educando é fundamental e os procedimentos de exposição oral dos conteúdos e a exortação moral são os meios disponíveis mais eficientes para cumprir tais ditames.

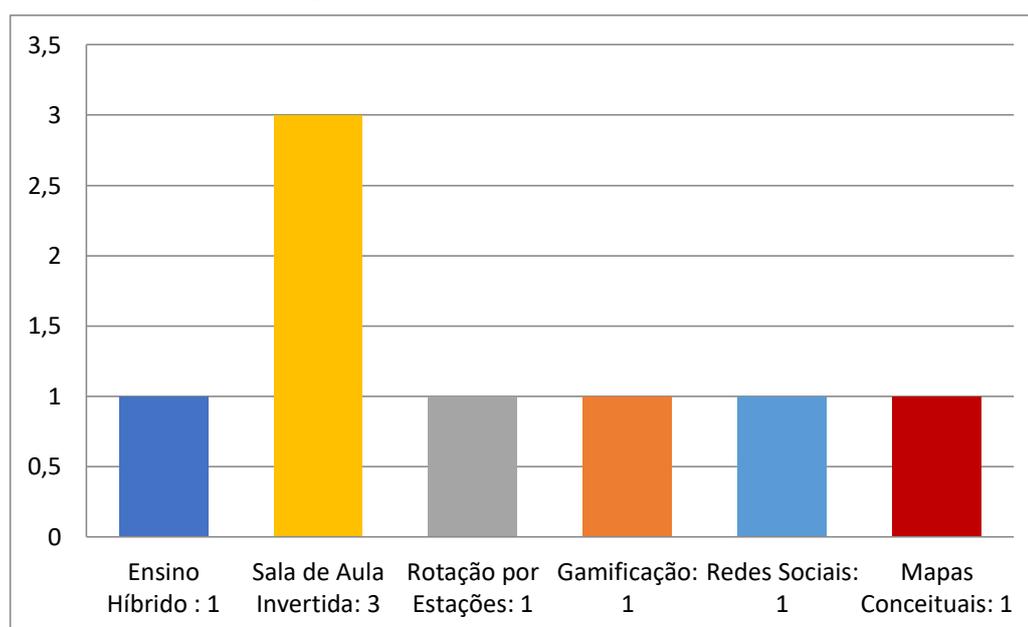
Na pedagogia tradicional onde há predomínio das aulas expositivas, os estudantes são “proibidos” de trocar ideias com os colegas, em contrapartida nas metodologias ativas há maior interação entre colegas e professores através da argumentação e emissão de opiniões próprias (DIESEL, et al., 2018)

Tabela 4- Frequência das subcategorias referentes às diferenças entre a metodologia tradicional e a ativa

Subcategorias Empíricas	Frequência das subcategorias
Papel do estudante	2
Papel do estudante nos processos de ensino e aprendizagem	3
Papel do estudante no ambiente	1

Fonte: Elaborado pela autora

Gráfico 4- Metodologias ativas consideradas pelos Professores como mais relevantes e possíveis de aplicar em sala de aula



Fonte: Elaborado pela autora

Como demonstrado no gráfico 4, o ensino híbrido foi citado por 1 (um) professor (P1); o modelo de ensino híbrido “sala de aula invertida” foi considerada a metodologia mais viável e foi citada por 3 (três) professores (P5; P7 e P9); o modelo de ensino híbrido “rotação por estações” e a “gamificação” também foram citados uma vez pelo professor (P9); as redes sociais e os mapas conceituais foram considerados pela professora (P2) e 1 (um) professor (P3) não respondeu.

Como mencionado anteriormente, esses dados foram coletados mediante a seguinte questão: dentre as metodologias ativas vivenciadas nesta disciplina, quais considera mais relevantes e possíveis de aplicar em sua sala de aula? Por quê?

Nesse sentido, o professor (P1) relatou que: “*Ensino híbrido. Com a inserção dos alunos com aprendizagem em parte on-line, aprendendo de diferentes formas e personalização da aprendizagem*”. Como descrito em seu relato, esse professor considerou o ensino híbrido por proporcionar uma diversificação e personalização da aprendizagem. A personalização da aprendizagem é enfatizada como uma das principais características proporcionadas pelo ensino híbrido (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; HORN; STAKER, 2015; SCHNEIDER, 2015; GANZELA, 2018).

Através do ensino híbrido as atividades desenvolvidas nos momentos on-line podem indicar as dificuldades e avanços dos estudantes, além disso, eles têm a possibilidade de aprender através de diversos materiais (textos, áudios, vídeos, simulações) e aproveitar de forma mais prática os momentos em sala de aula. Ademais, personalizar significa considerar a heterogeneidade dos estudantes e ajudá-los a trilhar o melhor caminho para a construção do conhecimento.

Assim, “a aprendizagem não precisa acontecer necessariamente de forma linear, mas em paralelo, de acordo com as necessidades e aspirações de quem aprende” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 61). Pesquisas como as de (SOUZA; CHAGAS; ANJOS, 2019; VERGARA; HINZ; LOPES, 2018; XOTESLEM, 2018) enfatizam a utilização do ensino híbrido com o intuito de personalizar a aprendizagem dos educandos.

Em relação à sala de aula invertida, o docente (P5) descreveu que:

“*Todas são importantes porque dependendo da realidade da sala de aula, podemos escolher uma que melhor se adapte. A que chama mais atenção é a sala de aula invertida, pois é uma forma de o professor organizar melhor o seu tempo para que a sala de aula também seja um lugar propício a resolução de problemas*” (P5).

Como descrito no relato do professor (P5) a viabilidade da sala de aula invertida refere-se ao melhor aproveitamento em sala de aula para resolução de problemas. Tal característica é fortemente apontada na literatura sobre esse modelo do ensino híbrido (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015; HORN; STAKER, 2015; MORAN, 2018; VALENTE, 2018). Os autores consideram que o modelo proporciona melhor aproveitamento do tempo em sala de aula para realização de atividades práticas, trabalhos em grupos, desenvolvimento de projetos e orientações individuais. “A aula invertida é uma estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor” (MORAN, 2018, p. 13).

Pesquisas como as de (VALENTE, 2014; FRANTZ et al., 2018) condizem com o exposto anteriormente, pois consideram que a utilização da sala de aula invertida possibilita maior autonomia ao estudante e aproveitamento de forma prática da sala de aula. Nesse sentido, “a

concentração nas formas mais elevadas no trabalho cognitivo, ou seja, a aplicação, análise, síntese, significação e avaliação desse conhecimento acontecem em sala de aula, onde eles têm o apoio de seus pares e do instrutor” (VALENTE, 2014, p. 92).

A professora (P7) não justificou a escolha da sala de aula invertida. O professor (P9) considerou tanto a sala de aula invertida, como a rotação por estações e a gamificação, como descrito em seu relato:

*“Todas as metodologias são aplicáveis em sala de aula, porém sabemos que em algumas escolas os professores podem não ter recursos para o desenvolvimento. A gamificação, sala de aula invertida, ensino híbrido por estações são metodologias mais possíveis, pois não precisa de muitos recursos”* (P9).

Como evidenciado no relato anterior, o professor (P9) considerou que tais metodologias são mais viáveis por não demandarem tantos recursos. A gamificação não demanda a utilização das TDIC, por exemplo, pois a principal estratégia é utilizar os elementos presentes nos jogos como: regras, desafios, narrativa, competição, cooperação, *feedback*, erros e recompensas (FARDO, 2013). Assim, o docente pode utilizar os recursos disponíveis em sua realidade e utilizar a gamificação para inovar o processo de ensino e aprendizagem.

Apesar de o ensino híbrido ser caracterizado pela convergência do ensino on-line mediado pelas TDIC e do ensino presencial em sala de aula, Moran (2015) e Bacich (2016) afirmam que as escolas e os professores podem adaptá-lo a sua realidade, uma vez que o contexto educacional brasileiro é composto por realidades diversas, desde escolas com diversos recursos tecnológicos e escolas sem qualquer indício da presença dessas tecnologias. Assim, segundo Lilian Bacich, se a escola não tem acesso à internet, as atividades podem ser realizadas utilizando as TDIC de forma off-line, como por exemplo, gravando e editando vídeos no computador. Se a escola não tem nem computador, o docente pode propor, por exemplo, uma mesa redonda (INFOGEEKIE, 2016).

Segundo Moran (2015) as escolas com menos recursos podem utilizar tecnologias mais simples como o celular, por exemplo, e as mais conectadas podem utilizar ambientes virtuais nos momentos on-line, ainda segundo o autor, apesar de uma boa infraestrutura e recursos tecnológicos possibilitarem várias formas de integrar momentos presenciais e virtuais, muitos professores conseguem realizar atividades estimulantes com recursos mínimos. Contudo, Moran (2013) enfatiza que não podemos esperar grandes transformações na base só do idealismo ou voluntarismo, pois as metodologias ativas também demandam melhores condições materiais,

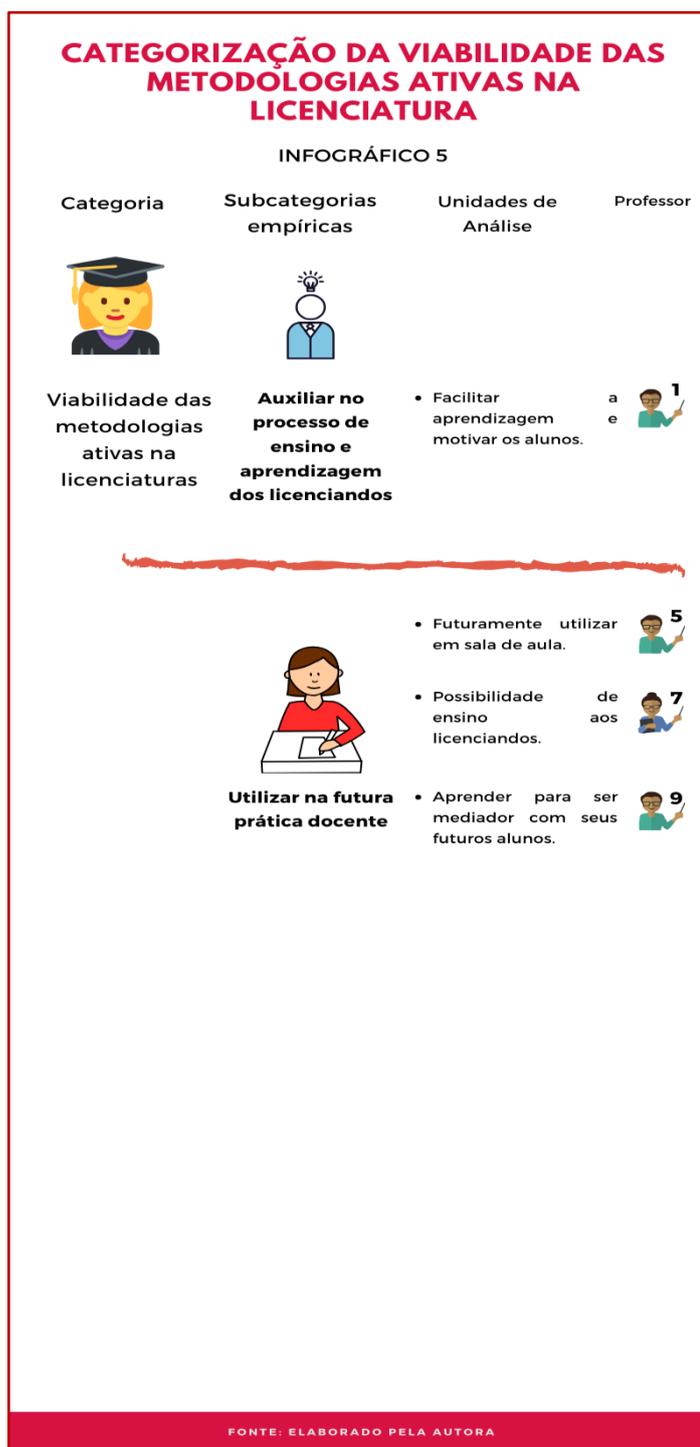
como por exemplo, redesenho da sala de aula, aumento da conectividade e melhores condições de trabalho ao docente.

Ademais, Valente (2018) enfatiza que a prática da sala de aula invertida não deve ser novidade para muitos professores das Ciências Humanas, pois nessas disciplinas os estudantes realizam a leitura de textos antes da aula e, em classe, os temas são discutidos. Entretanto, como citado anteriormente, as TDIC possibilitam a personalização da aprendizagem, pois através de plataformas adaptativas o docente pode acompanhar as dificuldades e avanços dos estudantes (MORAN, 2018).

Em relação à utilização das redes sociais e mapas conceituais, o professor (P2) relatou que: *“Mapa conceitual, Redes sociais, porque são atividades que envolvem os alunos com os conteúdos que precisam ser apresentados”*.

Como já discutido anteriormente, as redes sociais não são modelos de metodologias ativas, contudo, podem propiciar um ambiente de aprendizagem ativa, pois envolvem estudantes e professores na busca e troca de informações, vivências e experiências (MORAN, 2013). Os mapas conceituais também são considerados por Moran (2013) e Diesel et al., (2018) como estratégicos para fomentar um ambiente de aprendizagem ativa.

Infográfico 5- Categorização da viabilidade das metodologias ativas na Licenciatura



Quando questionados acerca da viabilidade das metodologias ativas nos cursos de licenciatura, todos os professores responderam que a inserção de tais métodos seria viável. E como

descrito no infográfico 5, emergiram 2 subcategorias empíricas das respostas. Assim, um professor (P1) considerou que as metodologias ativas seriam viáveis por “auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos licenciandos”, como descrito em seu relato: “*Sim para facilitar a aprendizagem dos alunos, mais interesse e trabalhos colaborativos*”.

Três professores (P5; P7 e P9) justificaram que a inserção seria viável para que os licenciandos pudessem “utilizar na futura prática docente”. Como descrito nas seguintes respostas: “*Sim, pois apresenta outras possibilidades de ensino aos professores em formação*” (P7);

“*Com certeza! A metodologia ativa coloca os estudantes da graduação como principais agentes de seu aprendizado. Através da metodologia o professor incentiva o aluno a ser crítico e reflexivo colocando o aluno como protagonista do processo. Isto é deveras importante porque esses alunos serão futuros professores e precisam aprender para também ser um mediador dos seus futuros alunos*” (P9).

Os professores (P2 e P3) não justificaram os motivos para tal viabilidade, apenas enfatizaram que concordavam, como descrito nas seguintes respostas: “*Sim, as metodologias ativas podem ser aplicadas em qualquer área. O importante é que ela tenha objetivo e o professor saiba manipulá-la*” (P2); “*É possível aplicar as metodologias ativas em qualquer ambiente e em qualquer curso, basta sair do convencional e do previsível*” (P3).

Pesquisas como as de (GEMIGNANI, 2012; COLLIER; SOUZA, 2017; DIESEL, et al., 2018) enfatizam a necessidade de inovar a prática pedagógica nas licenciaturas com as metodologias ativas. Gonçalves e Silva (2015) e Thadei (2018) reiteram que o licenciando precisa vivenciar a mediação pedagógica e não apenas ler e discutir sobre. Para Borges e Alencar (2014) a mediação e a interação são pressupostos essenciais para o processo de ensino e aprendizagem no ensino superior, assim,

Uma proposta construtivista para o ensino superior consiste em educar para autonomia, através de metodologias inovadoras, para a descoberta, utilizando-se da pesquisa, participação dos alunos, trabalhos em grupo, como meio de aprofundar e ressignificar os conhecimentos (p. 120).

Os cursos de formação de professores devem pautar-se pela criticidade e reflexão, e utilizar as mídias e tecnologias como linguagem e instrumento da cultura, nesse sentido as metodologias ativas podem contribuir para que tais práticas se efetivem (ALMEIDA, 2018). Para Gemignani (2012, p. 24) as metodologias ativas contribuem para “formar professores que aprendam a pensar, a correlacionar teoria e prática, a buscar de modo criativo e adequado às

necessidades da sociedade, a resolução dos problemas que emergem no dia a dia da escola e no cotidiano”.

Entretanto, Diesel et al., (2018) asseveram que apesar das metodologias ativas estarem sendo disseminadas em diversas universidades estrangeiras e em instituições de ensino brasileiras em cursos da área de saúde e gestão, em relação aos cursos de licenciatura, ainda se encontram poucos estudos, e uma das causas que impedem a substituição dos métodos mais tradicionais são os próprios currículos desses cursos que estruturam-se com o docente como detentor do conhecimento. “É necessário que o professor vivencie situações inovadoras ao longo dos cursos de Licenciatura, nos quais aprimora-se o processo de constituição do professor” (p. 73).

Nesse sentido, ao vivenciar tais experiências em sua formação inicial, o futuro docente poderá utilizá-las na educação básica (GANZELA, 2018). Pinto et al., (2013) também enfatizam que os licenciandos devem ir além de discutir práticas docente e didática durante as aulas, assim defendem que os cursos de licenciatura incorporem as metodologias ativas de forma efetiva e crítica para que os licenciandos possam vivenciar práticas docentes diferenciadas e utilizá-las em sua posterior prática profissional.

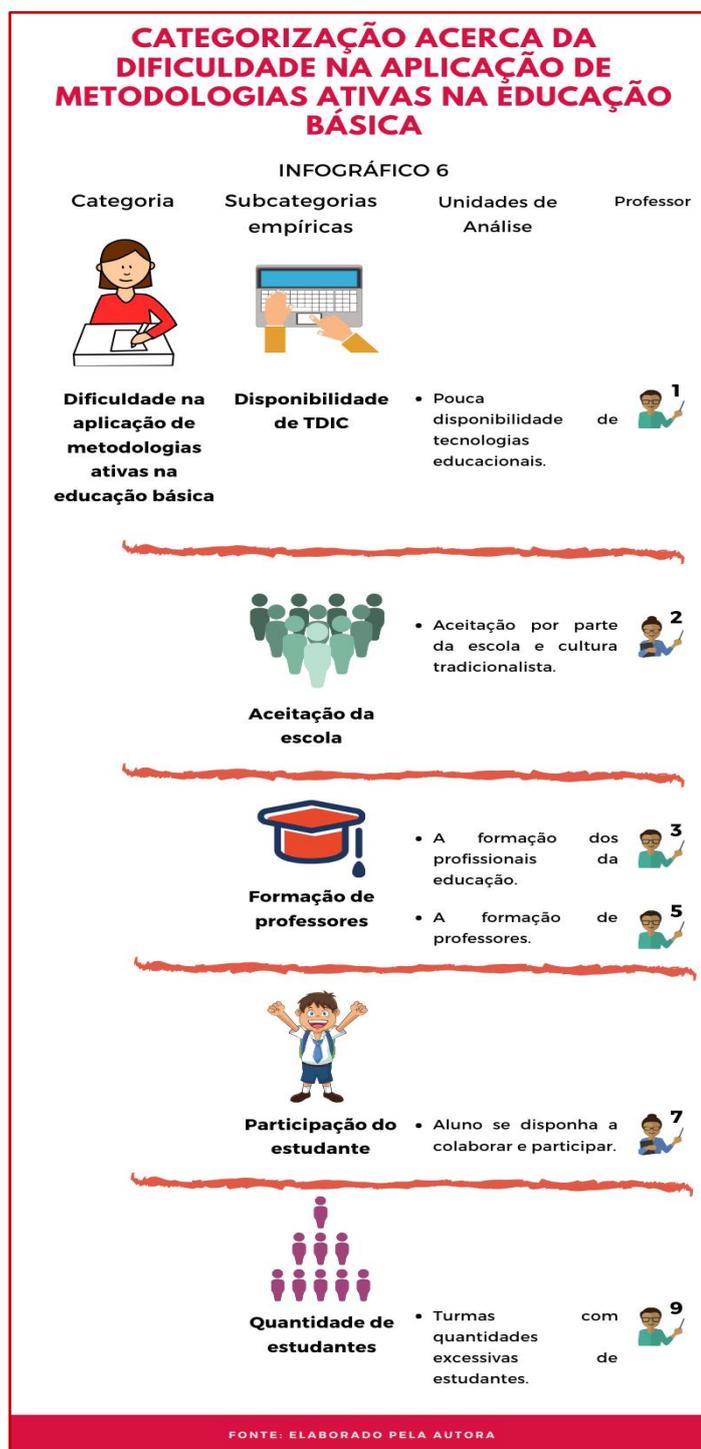
Se pensarmos na formação do futuro professor e em especial o da Escola Básica, o uso de Metodologias Ativas constituir-se-á em importante referência para sua atuação de modo construtivo junto a seus alunos, no mesmo sentido da promoção da sua motivação autônoma. Ou seja, quanto mais alternativas de atuação pedagógica o professor tiver experimentado/desenvolvido durante a sua formação inicial, melhores condições pessoais e profissionais disporá para atuar com seus alunos e no conjunto das atividades escolares (BERBEL, 2011, p. 36).

Tabela 5- Frequência das subcategorias referente à viabilidade das Metodologias ativas nas Licenciaturas

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos licenciandos	1
Utilizar na futura prática docente	3

Fonte: Elaborado pela autora

Infográfico 6- Categorização acerca da dificuldade na aplicação de metodologias ativas na educação básica



Em relação a possíveis dificuldades na aplicação de metodologias ativas na educação básica, emergiram 5 subcategorias empíricas como descrito no infográfico anterior. Assim, um

professor (P1) apontou dificuldade na “disponibilidade de TDIC”, como descrito em sua resposta:

*“Apenas a pouca disponibilidade de tecnologias educacionais em determinadas escolas ou redes de ensino”*. Nesse sentido, o professor (P1) associou a utilização de metodologias ativas com as TDIC. Como discutido anteriormente, Bacich (2016) e Moran (2015) defendem que as escolas podem utilizar métodos ativos, mesmo as que possuem poucos recursos tecnológicos, desde que adéquem tais métodos a sua realidade.

A professora (P2) considerou a “aceitação da escola”, como descrito em seu relato:

*“Liberação por parte da escola e a cultura tradicionalista. Pois, nem todas as escolas compreendem/permitem alterações metodológicas de ensino, nem todas oferecem estrutura ou recursos para desenvolvimento de metodologias diferenciadas e nem sempre as pessoas estão abertas a mudança, por causa da cultura tradicionalista de ensino”*. Como já discutido anteriormente, um dos critérios para utilização das metodologias ativas é a aceitação da comunidade escolar, todos precisam estar abertos à mudança.

Dois professores (P3 e P5) consideraram a “formação de professores”, como descrito em suas respostas:

*“A formação dos profissionais da educação, que acreditam que abrir um livro ou copiar no quadro, como também trazer uma aula em slide está causando impactos mais positivos que utilizar algum tempo da aula para inovar ou diferenciar do que sempre é vivenciado”* (P3).

*“A formação de professores. Uma vez que grande parte ainda não tem muito conhecimento sobre o que seja estas mudanças. Assim, contribuiriam apenas para modernizar o ensino tradicional”* (P5).

Como também já discutido anteriormente, o professor é central para que a mudança seja alcançada no processo de ensino e aprendizagem, assim, não adianta a instituição fazer mudanças na estrutura física, por exemplo, se o professor não sabe atuar através da mediação e incentivo aos estudantes. A mudança deve ser iniciada na formação dos professores.

A professora (P7) apontou dificuldade em relação à “participação do estudante”, *“É necessário que o aluno se disponha a colaborar e participar”*. No contexto das metodologias ativas o estudante precisa estar ciente que o seu conhecimento será fruto de sua dedicação, colaboração e esforço (GONÇALVES; SILVA, 2018), ele precisa estar empoderado de seu processo de ensino e aprendizagem (LIMA, 2018).

Um professor (P9) citou como dificuldade a “quantidade de estudantes”, como descrito em sua resposta:

*“Turmas com quantidades excessivas de alunos, o professor precisa ter muito jogo de cintura para controlar a sala, para isso é necessário que durante a graduação o docente vivencie experiências usando as metodologias ativas porque se não aprender durante o seu processo de formação, certamente terá dificuldades em aplicá-las com seus alunos”.*

Moran (2013) também enfatiza que o número excessivo de aulas e de alunos, assim como pouco tempo de preparação, acompanhamento e avaliação dos estudantes pode representar um desafio para que a transformação seja alcançada.

Tabela 6- Frequência das subcategorias referentes à dificuldade na aplicação de metodologias ativas na educação básica

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Disponibilidade de TDIC	1
Aceitação da escola	1
Formação de professores	2
Participação do estudante	1
Quantidade de estudantes	1

Fonte: Elaborado pela autora

Infográfico 7- Categorização das contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências



Em relação às contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências, dois professores (P1e P2) destacaram que contribuem para “engajar o estudante”, como descrito na seguinte resposta:

*“Melhoria do processo de ensino-aprendizagem. O aluno ativo e como centro no seu processo de aprendizagem. Capacidade de compartilhar sua aprendizagem com os demais, através do trabalho colaborativo” (P1).*

A falta de engajamento dos estudantes no ensino de ciências é apontada como uma das principais problemáticas relacionadas a aprendizagem dos mesmos, como já mencionado anteriormente, autores como Bizzo (2002) e Pozo e Crespo (2009) enfatizam que na maioria das vezes, os estudantes se mantêm passivos apenas ouvindo as explicações dos professores, e tal atitude por vezes, traz consequências negativas, pois os estudantes apenas decoram conceitos e terminologias, não conseguem adquirir habilidades para analisar gráficos ou observar um microscópio, e nem relacionar os conteúdos ao cotidiano.

Dois professores (P5 e P7) consideraram que contribuem para “diversificar a aprendizagem e aproveitar o tempo em sala de aula”, como descrito em suas respostas:

*“A diversificação dos ambientes de aprendizagem e a flexibilização do tempo para que a sala de aula também se torne um lugar propício à resolução de problemas”.* (P5).

*“Possibilita a ampliação de vivências de um mesmo conteúdo, além de otimizar o tempo em sala de aula com o uso de recursos tecnológicos”* (P7).

Nesse contexto, as repostas supracitadas também convergem com as perspectivas almeçadas por Bizzo (2002) e Pozo e Crespo (2009), pois esses autores enfatizam que as aulas de ciências devem propiciar momentos em que os estudantes troquem ideias, trabalhem em grupos, desenvolvam projetos, cujos podem ser facilitados pela utilização de tecnologias. Moran (2015) sugere que o docente utilize as possibilidades do mundo virtual para mediar os conhecimentos básicos, e em sala de aula desenvolva atividades mais práticas com os estudantes.

Dois professores (P5 e P9) destacaram como contribuição para o ensino de ciências “estimular a criticidade”, como descrito em suas respostas: *“A autonomia do aluno e o desenvolvimento do senso crítico”* (P5).

*“A aplicação das novas metodologias no ensino de ciências promove uma aprendizagem integrada no contexto do cidadão, desenvolve um aluno reflexivo e crítico, quebrando com a rotina do ensino tradicional e fazendo com que esse aluno comece a relacionar sua aprendizagem com seu cotidiano”* (P9).

Sasseron e Carvalho (2011) enfatizam que uma alfabetização científica demanda que os estudantes possam construir os conhecimentos através de uma prática crítica e reflexiva, através da contextualização e problematização das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, e dos fatores éticos e políticos que circundam essa área. Bizzo (2002)

também destaca que os estudantes devem ser estimulados a discutir as causas dos fenômenos e estabelecer relações causais entre eles. Ou seja, o ensino de ciências deve fazer sentido para o estudante ajudando-o a compreender o mundo e participar das decisões individuais e coletivas (SERRA, 2012).

Para Segura e Kalhil (2015) a abordagem tradicional não é suficiente para desenvolver o pensamento crítico e habilidades necessárias para a resolução de problemas reais na sociedade, assim, destacam a utilização de metodologias ativas como alternativa. Corroborando com o exposto, Borges e Alencar (2014) enfatizam que as metodologias ativas podem propiciar uma formação crítica favorecendo a autonomia do estudante e a tomada de decisões individuais e coletivas.

Pesquisas como as de (SEGURA; KALHIL, 2015; NASCIMENTO; COUTINHO, 2016) enfatizam a utilização de metodologias ativas como proposta para o ensino de ciências. Para Nascimento e Coutinho (2016) metodologias ativas como a aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos são essenciais para o ensino de ciências, uma vez que possibilitam a abordagem de problemas e situações reais que permeiam a vida dos estudantes. Para Júnior, Silva e Silva (2018) as atividades em grupos possibilitadas pelo uso das metodologias ativas desencadeiam a aquisição de habilidades essenciais para o ensino de ciências, como a comunicação e participação entre os envolvidos.

Ainda sobre a categoria supracitada, enfatiza-se que os professores elencaram contribuições mais gerais acerca das metodologias ativas para o processo de ensino e aprendizagem, e não relacionaram possíveis contribuições desses métodos para atenuar dificuldades relacionadas ao ensino de ciências, como por exemplo, a aprendizagem de conceitos considerados complexos e abstratos.

Tabela 7- Frequência das subcategorias referentes as contribuições das metodologias ativas no ensino de ciências

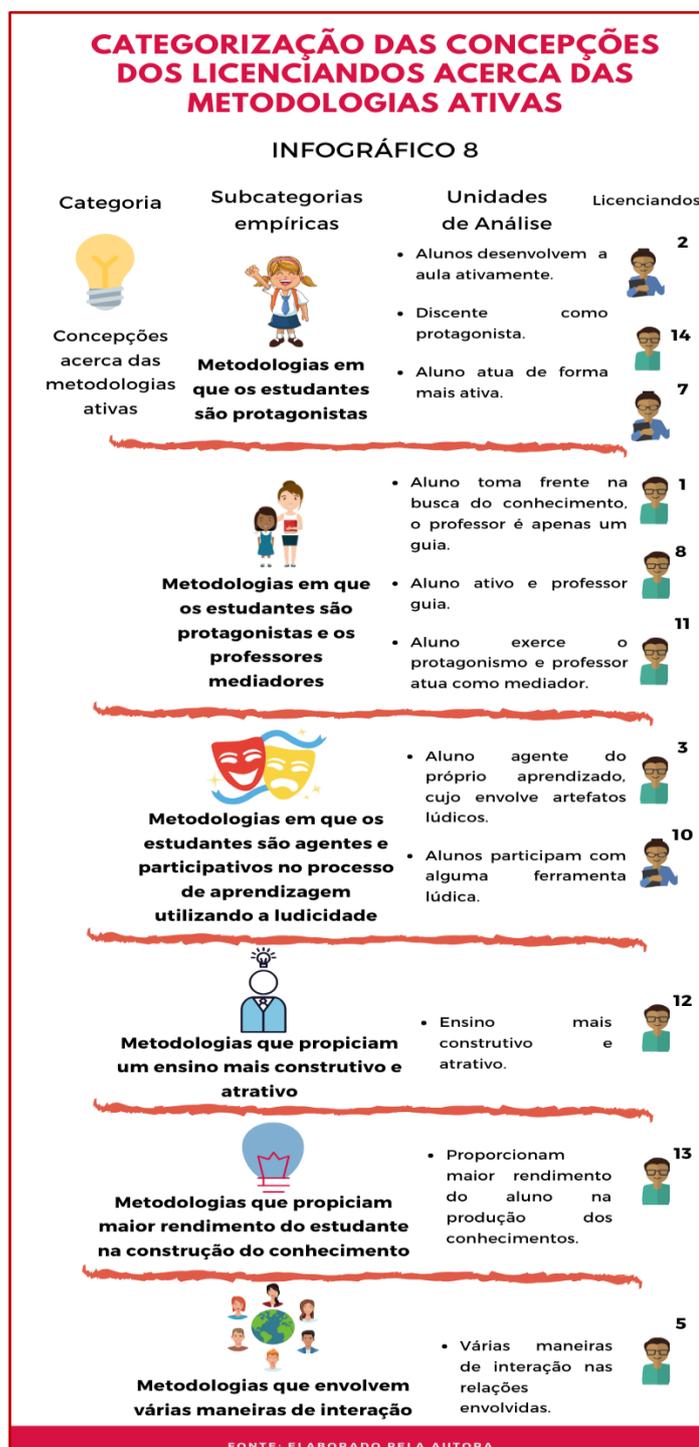
<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Engajar o estudante	2
Diversificar a aprendizagem e aproveitar o tempo em sala de aula	2
Estimular a criticidade	2

Fonte: Elaborado pela autora

## 5.5 Concepções dos Licenciandos em Ciências Biológicas sobre as Metodologias Ativas

Iremos apresentar, nesta seção, as concepções dos 15 licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE acerca das metodologias ativas. Tais concepções foram coletadas através do questionário 1 (Apêndice D) contendo as seguintes questões abertas: você sabe o que é uma metodologia ativa? Caso positivo defina; quais critérios listaria para que ocorra uma metodologia ativa?; você conhece alguma metodologia ativa? Se sim, qual(is)? Descreva. Os dados referentes a tais concepções estão descritos e categorizados nos infográficos a seguir.

Infográfico 8- Categorização das concepções dos licenciandos acerca das metodologias ativas



Em relação às concepções acerca das metodologias ativas, emergiram 6 subcategorias empíricas como descrito no infográfico anterior: metodologias em que os estudantes são protagonistas; metodologias em que os estudantes são protagonistas e professores mediadores; me-

metodologias em que os estudantes são agentes e participativos no processo de aprendizagem utilizando a ludicidade; metodologias que propiciam um ensino construtivo e atrativo; metodologias que propiciam maior rendimento do estudante na construção do conhecimento; metodologias que envolvem várias maneiras de interação.

Assim, três licenciandos (L2; L4 e L7) definiram como “Metodologias em que os estudantes são protagonistas”, como descrito na seguinte resposta:

*“Pode se caracterizar como metodologias utilizadas pelo professor para promover uma aula onde o aluno atua de forma mais ativa. Acredito que sejam metodologias que, em geral, se diferenciem dos métodos tradicionais, como por exemplo, uma aula expositiva”* (L7).

Três licenciandos (L1; L8 e L11) definiram como “metodologias em que os estudantes são protagonistas e professores mediadores”, como descrito na seguinte resposta:

*“Metodologia ativa é uma ferramenta que permite que o aluno discuta e resolva problemas com os colegas exercendo o protagonismo na resolução. O professor atuará como mediador que auxiliará o aluno”* (L11).

Como já discutido anteriormente, as principais mudanças proporcionadas pelas metodologias ativas são em relação aos papéis assumidos por discentes e docentes.

Dois licenciandos (L3 e L10) definiram como “metodologias em que os estudantes são agentes e participativos no processo de aprendizagem utilizando a ludicidade”, como descrito nas seguintes respostas:

*“O ensino no qual o aluno é o agente do seu próprio aprendizado cujo por meio da utilização de artefatos lúdicos o mesmo consegue ter um aprendizado significativo”* (L3).

*“Metodologias de ensino que fogem do padrão de sala de aula, envolvem a participação dos alunos com alguma ferramenta lúdica”* (L10).

Luckesi (2014) define a ludicidade como:

Um estado interno, que pode advir das mais simples às mais complexas atividades e experiências humanas. Não necessariamente a ludicidade provém do entretenimento ou das “brincadeiras”. Pode advir de qualquer atividade que faça os nossos olhos brilharem (p. 18).

Nesse sentido, enfatizamos que várias estratégias ativas podem ser consideradas lúdicas, como por exemplo: gamificação, jogos educacionais, cultura maker, dramatizações etc. Através da gamificação exploram-se os elementos presentes no mundo dos games para gerar espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, prazer e entretenimento (ALVES; MINHO; DINIZ, 2014). Essa abordagem ativa permite que os estudantes construam os conhecimentos de forma

divertida e dinâmica. Para Busarello, Ulbricht e Fadel (2014) a gamificação pode estimular as motivações intrínsecas e extrínsecas dos estudantes aumentando a motivação e o engajamento.

Os jogos educacionais são importantes ferramentas dinamizadoras e estimulantes do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estimulam o espírito lúdico dos envolvidos. Através dos desafios impostos pelos jogos, os estudantes mobilizam seus conhecimentos prévios, comunicam suas ideias e argumentam para defendê-las, além disso, socializam e discutem entre seus pares promovendo o pensamento crítico (NEVES, et al., 2018). Para Mattar (2010) através dos jogos os estudantes aprendem através de simulações construídas de forma ativa e colaborativa.

Através da cultura maker, os estudantes podem explorar os conteúdos de forma criativa e prazerosa enquanto constroem artefatos físicos ou digitais. As dramatizações também são utilizadas como ferramentas para gerar um ambiente ativo e lúdico. Para Almeida (2013) a dramatização possibilita a participação ativa dos estudantes, uma vez que constroem os conhecimentos através da ação/reflexão/ação, além de estimular a criatividade, cooperação e a criticidade.

Assim, a ludicidade envolve atividades que gerem prazer e diversão aos envolvidos. Para Mattar (2010) escolas mais tradicionais cujas são baseadas no modelo de produção industrial carregam o legado de dissociar aprendizado e prazer.

Um licenciando (L12) definiu como “metodologias que propiciam um ensino construtivo e atrativo”, como relatado em sua resposta:

*“São metodologias/práticas voltadas a sala de aula que tem como objetivo buscar um ensino mais construtivo, sendo mais atrativo para o público alvo”.*

Como já discutido anteriormente, autores como (MORAN, 2015, 2018; BACICH; MORAN, 2018, FILATRO; CAVALCANTI, 2018; LIMA, 2018) defendem a substituição de métodos totalmente tradicionais pelos ativos, por proporcionarem uma abordagem construtivista através do protagonismo do estudante e por serem mais atrativos ao novo perfil desse estudante do século XXI.

Um licenciando (L13) conceituou como “metodologias que propiciam maior rendimento do estudante na construção do conhecimento”, como descrito em sua resposta:

*“Métodos/artifícios que o professor adota na sala de aula que acabam proporcionando um maior rendimento do aluno na produção dos conhecimentos”.*

Consideramos que ao utilizar o termo “rendimento”, o licenciando remeteu ao fato de o estudante ter um melhor resultado ao longo do processo de ensino e aprendizagem. Assim,

corroborando com o exposto, pesquisas como as de (MOURÃO, 2017; DUARTE, 2018; FRANTZ et al., 2018) enfatizam que a utilização de metodologias ativas proporciona um melhor rendimento dos estudantes quando comparadas aos métodos mais tradicionais. Em contrapartida, Mattar (2010) enfatiza que a retenção de conhecimentos é naturalmente mais baixa quando os estudantes participam da aula de forma passiva apenas ouvindo as explicações dos docentes.

Um licenciando (L5) definiu como “metodologias que envolvem várias maneiras de interação”, como relatado em sua resposta:

*“Metodologia ativa é buscar várias maneiras de interação nas relações que estão sendo envolvidas, sejam elas lecionar, palestrar ou até mesmo gerir”.*

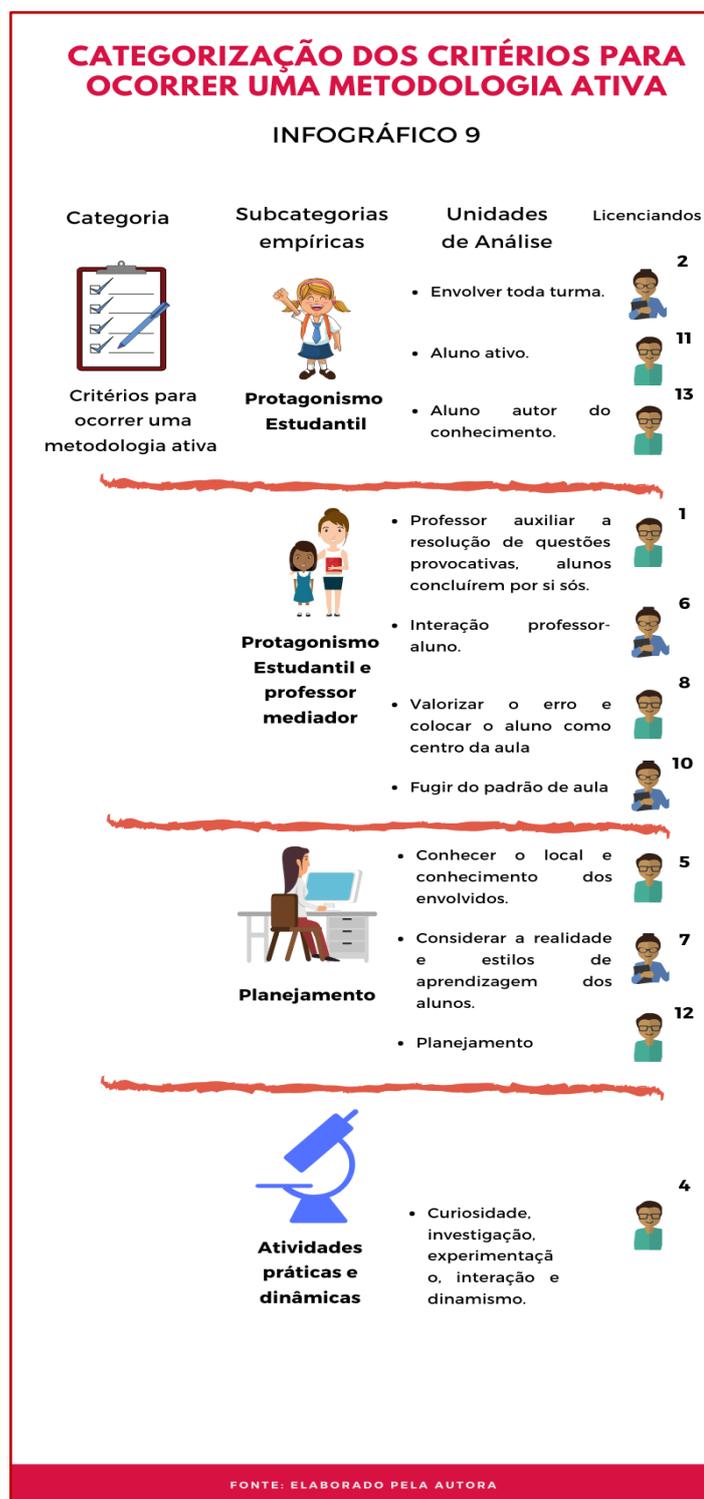
As metodologias ativas proporcionam várias possibilidades de interação de uma temática e entre os envolvidos no processo. Quatro licenciandos (L6; L9; L14 e L15) responderam que não sabiam conceituar as metodologias ativas.

Tabela 8- Frequência das subcategorias referentes às concepções acerca das metodologias ativas

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Metodologias em que os estudantes são protagonistas	3
Metodologias em que os estudantes são protagonistas e professores mediadores	3
Metodologias em que os estudantes são agentes e participativos no processo de aprendizagem utilizando a ludicidade	2
Metodologias que propiciam um ensino construtivo e atrativo	1
Metodologias que propiciam maior rendimento do estudante na construção do conhecimento	1
Metodologias que envolvem várias maneiras de interação	1

Fonte: Elaborado pela autora

Infográfico 9- Categorização dos critérios para ocorrer uma metodologia ativa



Em relação aos critérios para ocorrer uma metodologia ativa, emergiram 4 subcategorias empíricas, como descrito no infográfico anterior: protagonismo estudantil; protagonismo estudantil e professor mediador; planejamento; atividades práticas e dinâmicas.

Nesse sentido, três licenciandos (L2; L11 e L13) consideraram o “protagonismo estudantil”, como relatado na seguinte resposta: “*aluno como ser ativo na formação do conhecimento*” (L11). Quatro licenciandos (L1; L6; L8 e L10) consideraram o “protagonismo estudantil e professor mediador”, como descrito nas seguintes respostas:

“*O professor precisa trazer questões provocativas à turma e auxiliar a resolução de forma que os alunos cheguem a uma conclusão por si só*” (L1).

“*Fugir do padrão de aula (alunos calados ouvindo o professor)*” (L10).

Três licenciandos (L5; L7; L12) destacaram como critério o “planejamento”, como relatado nas seguintes respostas:

“*Conhecer bem o local onde irá trabalhar a metodologia, testar o nível de conhecimento dos envolvidos*” (L5).

“*Considerar a realidade do aluno, perceber os diferentes estilos de aprendizagem e, de alguma maneira, respeitá-los*” (L7).

Como discutido anteriormente, Moran (2017) enfatiza que ao planejar aulas baseadas em métodos ativos, o docente deve atentar-se ao perfil dos estudantes e sua realidade fora da escola. O perfil desse estudante pode ser caracterizado com o seu estilo de aprendizagem. Mattar (2009) afirma que “um estilo de aprendizagem representa a maneira como cada pessoa processa, absorve e retém informações” (p. 3).

Ainda segundo o autor supracitado, o planejamento de ensino que considere os diferentes estilos de aprendizagem pode elevar a qualidade do aprendizado. “Identificar o estilo de aprendizagem de um aluno significa identificar as formas como ele aprende melhor e, por consequência, como pode obter maior sucesso nos estudos” (p. 3).

Assim, é essencial considerar a heterogeneidade dos estudantes para escolher os melhores modelos/estratégias que contemplem os estilos de cada um. Os estudantes podem aprender de diversas maneiras, como, por exemplo, ouvindo, lendo, praticando, experimentando, trabalhando com tecnologias, em grupos ou individualmente. Corroborando nesse sentido, Trevelin, Pereira, Oliveira Neto (2013, p. 11) afirmam que:

[...] conhecer os estilos de aprendizagem dos agentes envolvidos na relação ensino-aprendizagem é extremamente importante para que o professor compreenda as diferenças de aprendizagem existentes entre os alunos e também se preocupe com a adoção de novas metodologias mais apropriadas a cada turma.

Segundo Moran (2018) é essencial que as instituições de ensino realizem um diagnóstico realista, objetivando assim, propor caminhos que viabilizem mudanças com um currículo

mais adaptado às necessidades de cada um. Ademais, é imprescindível conhecer a realidade da escola, não só em relação aos aspectos físicos e materiais, como também em relação as características sociais que circundam a instituição, para que assim, o docente proponha atividades contextualizadas que estimulem uma prática crítica e reflexiva. “É importante que os projetos estejam ligados à vida dos alunos, às suas motivações profundas” (MORAN, 2015, p. 22).

Um licenciando (L4) destacou como critério “atividades práticas e dinâmicas”. Nas metodologias ativas os envolvidos participam de forma ativa por assumirem atitudes como ler, discutir, resolver problemas e desenvolver projetos (BARBOSA; MOURA, 2013). Essas atividades não devem ser realizadas de forma mecânica, mas devem envolver a ação acompanhada da reflexão (MORAN, 2018).

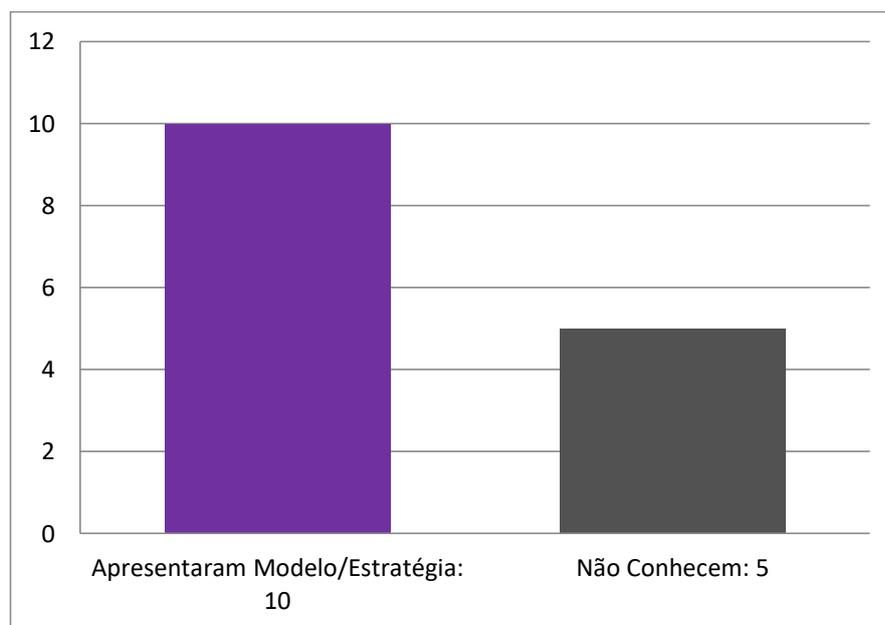
Quatro licenciandos (L3; L9; L14 e L15) não responderam ao questionamento.

Tabela 9- Frequência das subcategorias referentes aos critérios para ocorrer uma metodologia ativa

<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Frequência das subcategorias</b>
Protagonismo estudantil	3
Protagonismo estudantil e professor mediador	4
Planejamento	3
Atividades práticas e dinâmicas	1

Fonte: Elaborado pela autora

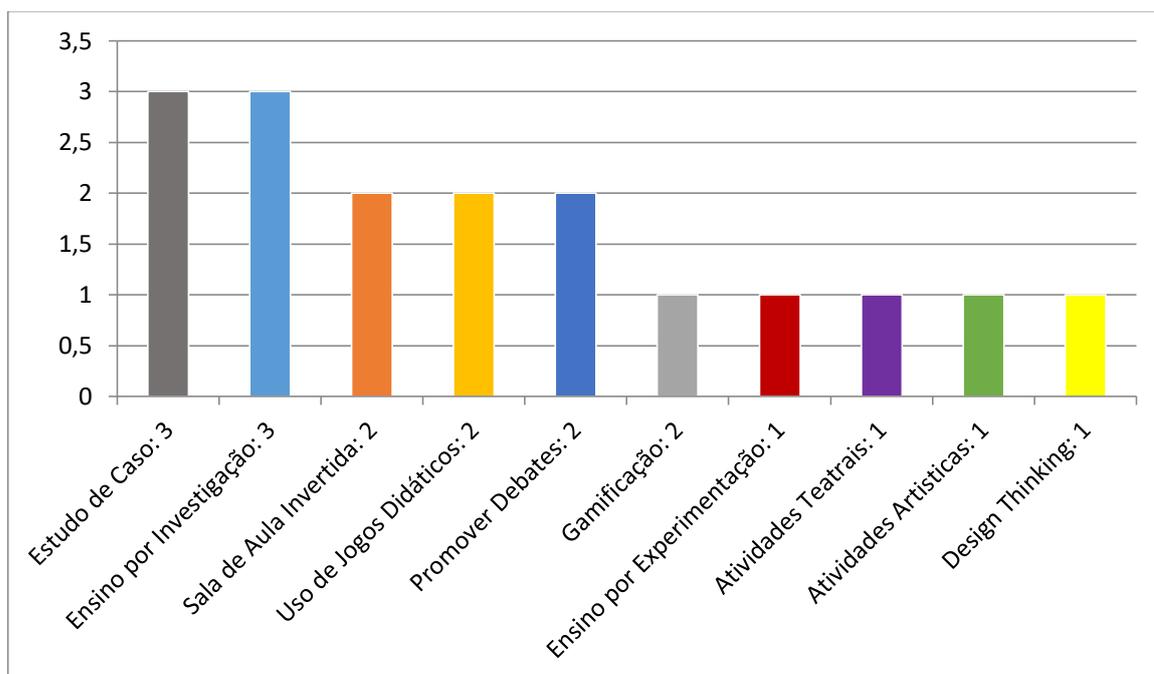
Gráfico 5- Conhecimento dos Licenciandos acerca dos modelos/estratégias das metodologias ativas



Fonte: Elaborado pela autora

Como demonstrado no gráfico 5, 10 (dez) licenciandos (L2; L3; L4; L5; L7; L8; L10; L11; L12 e L13) apresentaram em suas respostas modelos ou estratégias de metodologias ativas. Em contrapartida, 5 (cinco), (L1; L6; L9; L14 e L15) não apresentaram modelos ou estratégias.

Gráfico 6- Modelos/estratégias das metodologias ativas citados pelos licenciandos



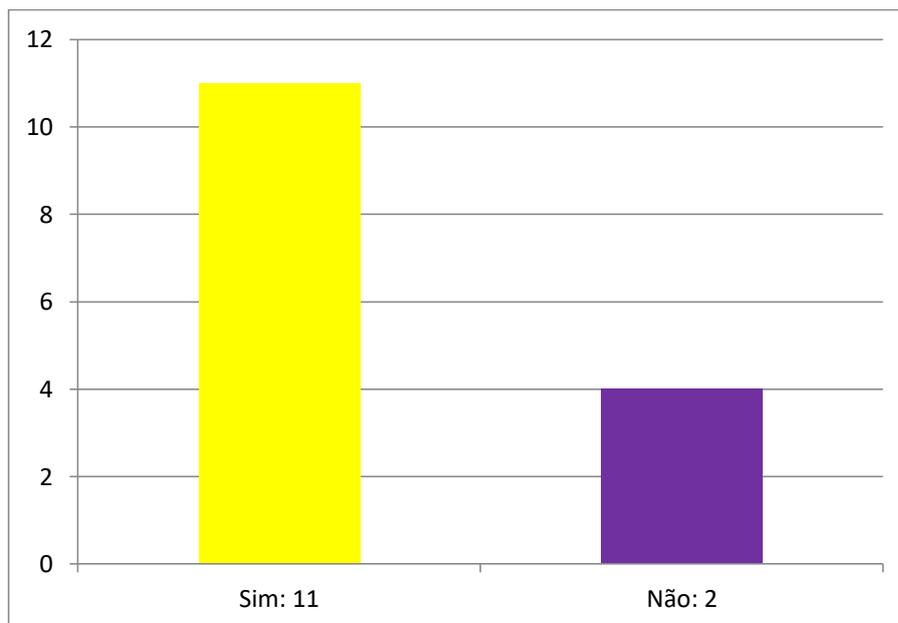
Fonte: Elaborado pela autora

Dos modelos/estratégias apresentados, o estudo de caso foi citado por 3 (três) dos licenciandos (L2; L7 e L11); o ensino por investigação também por 3 (três) (L3; L4 e L13); a sala de aula invertida por 2 (dois) (L2 e L13); o uso de jogos didáticos por 2 (dois) (L5 e L10); promover debates também por 2 (dois) (L7 e L8); a gamificação e o ensino por experimentação por (L2); as atividades teatrais por (L7); atividades artísticas por (L8); o design thinking por (L12) e o brainstorming por (L13). Como demonstrado, a maioria dos licenciandos citaram mais de um modelo/estratégia. Tais resultados podem indicar que os licenciandos tiveram experiências com métodos ativos durante sua formação inicial, nesse sentido, a seguir apresentamos o cenário da formação inicial dos mesmos.

### 5.6 Cenário da formação inicial dos Licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE acerca das Metodologias Ativas

Iremos apresentar, nesta seção, o cenário da formação inicial dos licenciandos em ciências biológicas da UFPE acerca das metodologias ativas. Os dados referentes a tal cenário foram coletados através do Questionário 1 (Apêndice D) contendo a seguinte questão: você teve ou está tendo na graduação alguma experiência teórica e/ ou prática com metodologias ativas? Se sim, qual (is); e estão descritos no gráfico a seguir.

Gráfico 7- Metodologias ativas na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE



Fonte: Elaborado pela autora

Como demonstrado no gráfico 7, a maioria dos licenciandos, 11 (onze) (L1; L2; L3; L4; L5; L6; L7; L8; L10; L11 e L13) afirmaram ter tido experiências com metodologias ativas durante a graduação. Como relatado nas repostas a seguir:

*“Tive duas disciplinas que discutiram sobre o assunto e também praticamos como seria uma aula prática para alunos do ensino básico” (L1).*

*“Além de trabalhar/ler e discutir a teoria, algumas disciplinas como estágio, didática e metodologia de ensino de biologia, ofereceram base com exemplos, demonstrações e projetos para abordar metodologias ativas” (L2).*

*“Tive, porém, foi algo superficial, consegui ver mais nas leituras” (L3).*

*“Em todas as aulas, o professor passava um tema para os grupos que deveriam ser apresentados na aula seguinte, só após a apresentação ele dava aula do assunto levando-nos a reflexão do que foi apresentado” (L4).*

O relato do licenciando L4, apresenta características de uma abordagem de sala de aula invertida, uma vez que os licenciandos deveriam estudar anteriormente a teoria, e em sala de aula apresentar para os demais, e o docente por sua vez, atuava após a apresentação dos mesmos.

*“Trabalhar com recursos de multimídia para dinamizar e facilitar a aprendizagem dos alunos” (L5).*

Recursos multimídia como vídeos, simulações, jogos on-line, etc., devem ser planejados e utilizados para que os envolvidos participem de forma ativa, caso contrário, apenas substituirão o quadro para exposição central do docente. Como enfatiza Daros (2018), por vezes, as instituições de ensino acreditam estar inovando apenas por inserir instrumentos audiovisuais e projetores multimídia.

*“Alguns professores utilizavam modelos didáticos, outros usavam jogos com questões que nos permite revisar a disciplina” (L6).*

*“Produção de material didático, peça teatral, artigo” (L7).*

*“Teatro, dança, produção de material didático” (L8).*

*“Em Metodologia de Ensino de Biologia 2 o professor apresentou várias metodologias utilizando tecnologia ou experimentos dentro de sala” (L10).*

*“Tive algumas experiências. Em uma delas o professor elaborou desafios práticos sobre alguns temas da Ciência/Biologia e os alunos precisariam revolver os casos e explicar para toda turma” (L11).*

*“Ensino por investigação com o auxílio da tecnologia na sala de aula” (L13).*

Diante dos resultados até aqui apresentados e discutidos, evidencia-se que a maioria dos licenciandos apresentaram definições acerca das metodologias ativas e critérios para utilização das mesmas que convergem com a literatura, 10 (dez) desses licenciandos conhecem algum modelo ou estratégia ativa e 11 (onze) afirmaram terem tido experiências com tais métodos na graduação. Assim, inferimos que a formação inicial dos mesmos indica a presença de metodologias ativas de forma pontual em algumas disciplinas, contudo, 3 (três) licenciandos (L9; L14 e L15) apresentaram total desconhecimento acerca das metodologias ativas.

### **5.7 Oficina: metodologias ativas: cultura maker, ensino híbrido e gamificação.**

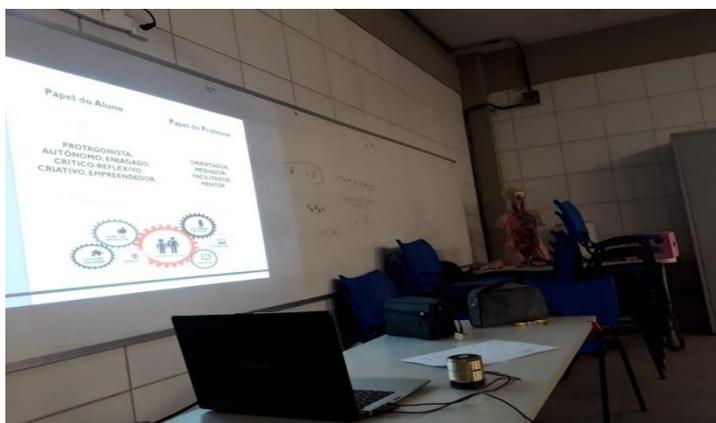
Nesta seção, apresentamos as atividades desenvolvidas durante a oficina ministrada pela pesquisadora da presente pesquisa aos 11 licenciandos em ciências biológicas da UFPE que estavam presentes no dia. Como mencionado anteriormente, a oficina foi desenvolvida no formato de rotação por estações e teve duração de 3 horas, conforme consta no plano de oficina (Apêndice E).

Foram montadas quatro estações dentro da sala de aula. 1- Conhecendo as metodologias ativas; 2- Vivenciando a cultura maker; 3- Produção de vídeo; 4- Vivenciando a gamificação.

A primeira estação denominada “conhecendo as metodologias ativas” introduziu de forma teórica os princípios das metodologias ativas, as diferenças entre tais metodologias e a

tradicional e os modelos abordados (cultura maker, ensino híbrido e gamificação). Essa estação foi mediada pela pesquisadora de forma expositiva dialogada, e os licenciandos participaram concomitantemente.

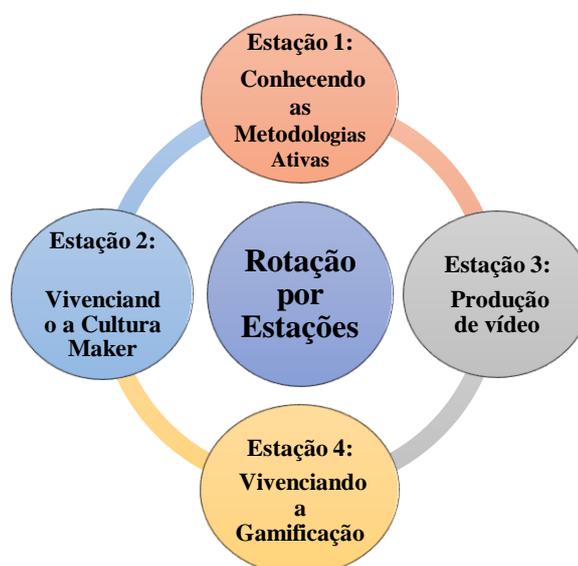
Figura 17- Estação 1 “Conhecendo as metodologias ativas”



Fonte: Elaborado pela autora

Nas estações posteriores, os licenciandos foram divididos em grupos e rotacionaram em cada estação após um tempo pré-determinado. Cada estação teve auxílio de monitores que foram devidamente convidados pela pesquisadora, esses monitores já tiveram experiências com as metodologias ativas abordadas na oficina.

Figura 18- Formato da oficina



Fonte: Elaborado pela autora

Assim, na segunda estação foi vivenciada uma experiência envolvendo a Cultura Maker, os licenciandos foram desafiados a criar modelos didáticos de Ciências ou Biologia a partir dos materiais que estavam disponíveis na bancada. Dessa forma, praticaram habilidades como criatividade e empreendedorismo. Essa estação teve como monitor Pedro Vitor, que é licenciado em Ciências Biológicas pela UFPE.

Figura 19- Estação 2 “Vivenciando a Cultura Maker”



Fonte: Elaborado pela autora

Figura 20- Produção de um dos licenciandos



Fonte: Elaborado pela autora

Na terceira estação tiveram uma experiência de como utilizar as TDIC em sala de aula para estimular o protagonismo do estudante. Os licenciandos leram e debateram um texto sobre indisciplina na escola (GARCIA, 1999), e posteriormente gravaram vídeos utilizando seus smartphones sobre estratégias que o professor poderia utilizar para motivar os estudantes e diminuir a indisciplina em sala de aula. Essa estação teve como monitor Fausto Muniz, que é professor de Biologia e Química para turmas do ensino médio na Escola de Referência Confederação do Equador em Paudalho-PE, sua formação é em Ciências Biológicas- Bacharelado pela UFPE e Licenciatura em Ciências-Habilitação em Biologia pela FANTIVISA- Vitória-PE.

Figura 21- Estação 3 “Produção de vídeo”



Fonte: Elaborado pela autora

Na quarta estação a experiência envolveu a Gamificação. Os licenciandos participaram de uma corrida gamificada utilizando um tabuleiro que foi montado no chão. Essa corrida foi desenvolvida e adaptada pelos licenciandos Natália Lira e Paulo Aecyo durante a disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 2 da UFPE, a partir de uma questão de Concurso Público. Assim, os licenciandos vivenciaram uma estratégia para gamificar a aula a partir de uma questão teórica utilizando a linguagem e estratégias de um jogo de tabuleiro. Dentre os elementos da gamificação presentes nessa estratégia, destacamos as regras, desafio, competição, feedback, erro e recompensa.

Figura 22- Estação 4 “Vivenciando a gamificação”



Fonte: Elaborado pela autora

Como mencionado anteriormente, após a oficina foi solicitado que os licenciandos desenvolvessem planos de aula direcionados aos seus campos de atuação em estágio 4 utilizando alguma metodologia ativa vivenciada durante a oficina. Foi estabelecido o prazo de sete dias para desenvolvimento e entrega, e a pesquisadora ficou à disposição dos licenciandos para possíveis auxílios e dúvidas, contudo, nenhum solicitou tutoria. Dos 11 licenciandos participantes da oficina, 6 (L1; L3; L6; L7; L8 e L13) desenvolveram. Os dados referentes a esses planos de aula estão descritos e discutidos a seguir.

### **5.8 Apropriação dos licenciandos acerca das Metodologias Ativas vivenciadas: análise dos planos de aula.**

Apresentamos nessa seção, a análise dos planos de aula dos 6 licenciandos (L1; L3; L6; L7; L8 e L13). Os dados analisados foram especificamente a metodologia descrita em cada plano, uma vez que o objetivo foi identificar a apropriação dos mesmos acerca das metodologias ativas vivenciadas durante a oficina. No quadro 17, a seguir está descrita a categorização referente a tais planos.

Quadro 8- Categorização dos planos de aula

Categoria	Subcategorias empíricas
Metodologia do plano de aula	Aborda as características do modelo escolhido e estimula atitudes ativas em toda aula.
	Aborda as características do modelo escolhido e estimula atitudes ativas em partes da aula.

Fonte: Elaborado pela autora

Nesse sentido, os planos de aula dos licenciandos (L3; L7; L8 e L13) se enquadram na subcategoria “aborda as características do modelo escolhido e estimula atitudes ativas em toda aula”. Os planos de aula dos licenciandos (L1 e L6) se enquadram na subcategoria “aborda as características do modelo escolhido e estimula atitudes ativas em partes da aula”.

Quadro 9- Informações básicas sobre os planos de aula dos licenciandos

Plano	Conteúdos	Público-Alvo	Duração da aula	Modelo escolhido
L1	Anexos embrionários (âmnion, córion, saco vitelino, placenta e cordão umbilical). Tipos de parto.	1° ano (ensino médio)	2h/aula	Gamificação
L3	Reino <i>Plantae</i> (morfologia e fisiologia das plantas avasculares, pteridófitas, gimnospermas, angiospermas)	7° ano (ensino fundamental)	3h/aula	Rotação por estações
L6	Parasitoses (habitat, ciclo de vida, tipos de reprodução).	7° ano (ensino fundamental)	1h/aula	Rotação por estações e Cultura maker
L7	Evolução (teorias evolutivas; especiação; seleção natural e artificial; evolução humana, fatores evolutivos, barreiras geográficas e biológicas).	3° ano (ensino médio)	3h20min.	Rotação por estações e Cultura maker
L8	Ecossistema aquático	2° ano (ensino médio)	1h40min	Cultura maker
L13	Doenças contraídas através da água contaminada (esquistossomose, leptospirose, cólera).	6° ano (ensino fundamental)	1h/aula	Rotação por estações

Fonte: Elaborado pela autora

Assim, destacamos alguns trechos dos referidos planos, os quais nos possibilitaram enquadrá-los nas subcategorias supracitadas.

O licenciando (L3) escolheu a rotação por estações para nortear seu plano de aula, o qual enfatizou em todos momentos atitudes ativas dos estudantes. Assim, organizou 6 estações com as seguintes atividades: investigando o terrário (estação 1); confecção de árvores (estação 2); visualização de um vídeo (estação 3); investigando a planta aquática Elódea (estação 4); Atividade “folha da árvore” (estação 5); identificação da morfologia das flores e frutos (estação 6). Destacamos o seguinte trecho referente a atividade da estação 4:

“Nesta estação, os discentes, em grupo, deverão responder as seguintes perguntas em relação ao experimento montado, tais perguntas serão: descreva o que está ocorrendo dentro da água; o que são as bolhas saindo da planta; qual a influência da luz sob a planta” (Trecho escrito-Plano de aula).

Assim, sugere-se que os estudantes deverão discutir em grupo formulando hipóteses e teorias que corroborem com o experimento, atividades típicas do trabalho de investigação científica. Ademais, as atividades descritas nas estações supracitadas podem contribuir para personalizar aprendizagem, além de estimular os princípios das metodologias ativas: ação-reflexão, protagonismo e colaboração.

A licencianda (L7) escolheu a rotação por estações e a cultura maker para orientar o seu plano de aula, o qual também priorizou em todos os momentos a participação ativa dos estudantes. Como descrito anteriormente pelo quadro 18, o tempo previsto para sua aula foi de três horas e vinte minutos, o qual foi dividido em três momentos.

O primeiro momento destinado a revisão de conteúdos através de uma dinâmica utilizando uma caixa com temas variados separados em papéis, onde os estudantes voluntariamente retirariam os papéis e revelariam a temática aos demais; o segundo momento planejado para realização do modelo híbrido rotação por estações e cultura maker e o último momento para apresentação das atividades desenvolvidas anteriormente. Destacamos o seguinte trecho do primeiro momento do plano:

“A intenção é que os alunos discorram sobre o tema através do que eles sabem sem consulta de nenhum material. A partir da fala dos alunos o professor vai traçar os conteúdos e tirar as dúvidas dos alunos” (Trecho escrito- plano de aula).

Infere-se que a intenção do planejamento é que a licencianda atue através da mediação das dúvidas dos estudantes. Ao planejar o modelo híbrido de rotação por estações, a licencianda organizou 4 estações, e trouxe atividades diversas como produção de peça teatral (estação 1), produção de vídeo (estação 2), produção de material didático (cultura maker- estação 3) e resolução de estudo de caso (estação 4). Destacamos o seguinte trecho referente a estação 1 (peça teatral):

“Eles terão que definir todo o roteiro de uma peça, incluindo cenário e definindo funções entre as pessoas do grupo, como por exemplo diretor e roteirista” (Trecho escrito-Plano de aula).

Tais atividades por serem diversas podem ajudar na personalização do processo de ensino e aprendizagem, além de estimular os princípios das metodologias ativas.

O licenciando (L8) escolheu a cultura maker para nortear seu plano de aula, e enfatizou como primeiro momento da aula a realização de um debate sobre o conteúdo abordado, como descrito no seguinte trecho:

“No primeiro contato com os estudantes, a aula será iniciada com minha apresentação. Depois será iniciado um debate sobre os animais encontrados na água, suas interações, seu habitat e seu papel na teia alimentar” (Trecho escrito- Plano de aula).

O debate cria um ambiente de argumentação entre os envolvidos, propiciando que reconheçam afirmações contraditórias e as que corroboram com suas afirmações, reformulando-as coletivamente, além disso, o movimento de troca de ideias permite que os envolvidos compreendam o caráter do trabalho científico (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2009).

Ademais, o planejamento da atividade prática envolvendo a cultura maker não se limita apenas em construir um artefato, como descrito no seguinte trecho:

“Cada grupo irá produzir até três animais e falar um pouco sobre suas interações. Assim que todos acabarem, grupos sortidos devem se misturar e tentar organizar uma teia alimentar com os animais obtidos” (Trecho escrito-Plano de aula).

Ou seja, a construção do material didático envolve uma apresentação oral e uma atividade que interliga o conteúdo vivenciando. Nesse sentido, enfatiza-se que tal atividade não deve ser realizada mecanicamente. Os princípios das metodologias ativas também podem ser estimulados.

O licenciando (L13) escolheu o modelo híbrido de rotação por estações para nortear seu plano cujo foi planejado para ocorrer em uma hora. Destacamos o seguinte trecho: “alunos ativos e professor mediador” (Trecho escrito- Plano de aula). Assim, enfatizou-se os papéis que deveriam ser assumidos durante a aula. Ao planejar o modelo de rotação por estações, o licenciando organizou 4 estações com as seguintes atividades: visualização ao microscópio de lâminas contendo parasitoses seguida de desenhos das mesmas (estação 1); visualização de vídeos sobre a temática utilizando computador (estação 2); resolução de estudos de caso (estação 3) e confecção de cartazes (estação 4).

As atividades supracitadas também podem auxiliar na personalização do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que exploram recursos diversos como vídeos, desenhos e textos, além de estimular os princípios das metodologias ativas.

O licenciando (L1) escolheu a gamificação para nortear seu plano de aula, cujo foi planejado para ser executado em duas horas. Os primeiros momentos do plano destinam-se a revisar os conteúdos abordados através de uma aula expositiva dialogada, como descrito no seguinte trecho:

“Inicialmente, vai ser recobrado as fases do desenvolvimento embrionário e questionado se ‘o embrião cresce sozinho ou precisa de alguma estrutura de apoio’. Será lembrado os aspectos da blástula e da nidação. A partir desse ponto, será discutido a formação da cavidade amniótica e vitelina a partir da formação do trofoblasto” (Trecho escrito-Plano de aula).

Como demonstrado no trecho anterior, a aula inicia-se através de um questionamento aos estudantes, sugerindo assim, uma atuação horizontal do licenciando. Segundo Coimbra (2019) a aula expositiva dialogada tem como princípio norteador o respeito ao contexto cultural dos estudantes, através de uma prática dialógica tendo como ponto de partida uma pergunta, assim através da problematização educandos e educadores interagem na construção do conhecimento, configurando-se assim, como uma alternativa a aula totalmente expositiva em uma concepção de educação bancária.

Para a estratégia de gamificação, o licenciando planejou uma corrida gamificada utilizando um tabuleiro e dividindo os estudantes em grupos. Como descrito no seguinte trecho:

“O grupo só andarás as casas se conseguir responder corretamente uma pergunta. Caso o grupo caia em uma casa preta, eles precisarás escolher um número de 1 – 12 e realizar o desafio correspondente. Caso o grupo acerte, poderás andar para a próxima casa preta. Quem chegar ao outro lado primeiro vence” (Trecho escrito-Plano de aula).

Tal atividade além de gerar prazer e entretenimento ao envolvidos através dos elementos presentes na gamificação (regras, fases, competição, desafios, premiação), também pode estimular os princípios das metodologias ativas.

A licencianda (L6) escolheu a rotação por estações para nortear seu plano, cujo foi planejado para ocorrer em uma hora e subdividido em três momentos. Para os dois primeiros momentos foi planejada uma aula expositiva dialogada, como descrito no seguinte trecho:

“Primeiramente vamos iniciar a aula perguntando os conhecimentos básicos que os alunos têm sobre o conteúdo. Segundo: o professor vai ministrar o assunto e tirar dúvidas” (Trecho escrito-Plano de aula).

Para o desenvolvimento da rotação por estações foi reservado o último momento da aula, e o licenciando planejou 3 estações, e descreveu como atividades: relacionar imagens das parasitoses ao nome de cada doença (estação 1); visualização de animações sobre o ciclo de

vida de cada parasitose utilizando um notebook (estação 2); atividade de caça palavras (estação 3).

Contudo, destacamos que a atividade prevista na estação 2, tem como objetivo apenas revisar o conteúdo, não demandando assim, uma atitude mais ativa dos envolvidos, como descrito no seguinte trecho:

“Na 2° ilha vai conter um notebook para que eles vejam algumas animações relacionadas ao ciclo de vida de algumas parasitoses colocando em ênfase o principal objetivo de lembrar o que foi visto em aula”.

De forma geral, a análise dos planos demonstrou que os licenciandos conseguiram planejar aulas utilizando estratégias ativas, almejando assim, romper com uma perspectiva totalmente tradicional, caracterizada principalmente por aulas expositivas. Alguns planos utilizaram as metodologias ativas como um complemento para aulas expositivas dialogadas.

Nesse sentido, Moran (2015) enfatiza que as mudanças podem ser concebidas de forma progressiva, ou seja, inserindo métodos ativos aos poucos e mantendo o tradicional, ou de forma disruptiva, rompendo totalmente com o ensino tradicional. Independente da forma que for adotada, o essencial é que o foco seja “aluno ativo e não passivo, envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor” (p.22). Ainda segundo o autor, as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos, assim, se o objetivo é a proatividade dos estudantes, as atividades precisam ser cada vez mais complexas, se o objetivo é estimular a criatividade, as atividades precisam oportunizar momentos para os estudantes demonstrarem suas iniciativas.

Ademais, evidencia-se que não adianta seguir um modelo/estratégia como “receita de bolo” se as atividades previstas não estimulam de fato uma atitude mais ativa dos envolvidos. As atividades precisam ser planejadas tendo como meta os princípios que norteiam as metodologias ativas. Além disso, houve predominância do modelo híbrido da rotação por estações e da cultura maker. As outras estratégias híbridas (sala de aula invertida, rotação individual e laboratório rotacional), não foram contempladas em nenhum plano.

### **5.9 Apropriação dos licenciandos acerca das Metodologias Ativas vivenciadas: aula do licenciando (L3)**

Como mencionado anteriormente, a intenção da produção dos planos de aula era que os licenciandos pudessem de fato executá-los durante suas regências na disciplina de estágio em ensino de biologia 4. Concordamos com Pimenta (2018) ao enfatizar que o estágio tem papel

central na formação inicial dos professores. É durante o estágio que o licenciando confronta-se com seu futuro campo de atuação profissional, podendo assim, conhecer os desafios que permeiam à docência, e analisar seu campo de atuação de forma crítica. Nesse sentido, é fundamental que propostas de inovação pedagógica sejam vivenciadas durante a formação inicial (GANZELA, 2018), destarte, o campo de atuação do estágio configura-se como uma oportunidade para que o licenciando articule teoria e prática.

Entretanto, apenas o licenciando (L3) aceitou executar seu plano de aula. Deste modo, a pesquisadora acompanhou a regência do mesmo e realizou observações que foram descritas em um diário de campo cujas estão discutidas a seguir.

O licenciando (L3) desenvolveu seu estágio em uma escola privada localizada no bairro do Nobre no Município de Paulista-PE. O seu plano de aula foi desenvolvido para ser executado na turma do 7º ano do ensino fundamental cuja possuía 40 estudantes, na disciplina de ciências, sendo planejado para ser executado em três horas, tendo como metodologia norteadora o modelo híbrido de rotação por estações.

No dia da observação, a pesquisadora foi informada pelo licenciando que a referida aula foi planejada para revisar os conteúdos de botânica que haviam sido ministrados por ele anteriormente. Para execução do plano, o licenciando montou 6 estações na sala de vídeo da escola.

Figura 23- Esquema da aula montada pelo licenciando (L3)



Fonte: Elaborado pela autora

- Estação 1: nessa estação, os estudantes em grupos deveriam observar um terrário contendo um cacto e uma semente de feijão, cujo foi previamente montado pelo licenciando, e responder fichas impressas contendo alguns questionamentos, cujos estão descritos no quadro a seguir.

Quadro 10- Perguntas da Estação 1

Perguntas	Onde a planta irá conseguir água?	A planta vai crescer?	Animais como a minhoca conseguiriam sobreviver?	A planta vai morrer?
Hipótese: o que vocês acham?				
Conclusões				

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 24- Estação 1 (Investigando o terrário)



Fonte: Autora

Além das perguntas supracitadas, os estudantes também deveriam discutir alguns questionamentos descritos em cartões que também foram previamente montados pelo licenciando. Esses questionamentos foram adquiridos através da pesquisa de Zampero (2016), e estão descritos no quadro a seguir.

Quadro 11- Questionamentos da Estação 1

Nível 1	Nível 2	Nível 3
---------	---------	---------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• A planta conseguiria sobreviver no terrário? Por quê?</li> <li>• Será que aqui dentro ela tem todos os componentes que ela precisa para viver?</li> <li>• Tem alguma coisa aqui dentro que falta para a planta viver?</li> <li>• Quem produz o ar aqui dentro?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que gás ela produz? Só o oxigênio?</li> <li>• Ela respira aqui dentro?</li> <li>• Ela sempre respira o gás carbônico?</li> <li>• E quando ela respira oxigênio que gás ela solta?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você respira oxigênio?</li> <li>• Que gás você solta quando respira oxigênio?</li> <li>• Então que gás nos inspiramos?</li> <li>• E que gás nós expiramos?</li> <li>• Então, a planta respira como nós?</li> </ul>
--	---	---

Fonte: Elaborado pela Autora

- Estação 2: nessa estação, os estudantes em grupos deveriam desenhar árvores em cartolinas com o objetivo de indicar as partes morfológicas do vegetal.

Figura 25- Estação 2 (Confecção da árvore)



Fonte: Autora

- Estação 3: nessa estação, os estudantes em grupo deveriam assistir o seguinte vídeo: “sem abelha, sem alimento: a importância da abelha na produção alimentar”.

Figura 26- Estação 3 (Visualização de vídeo)



Fonte: Autora

- Estação 4: nessa estação, os estudantes em grupo deveriam observar o experimento da planta aquática Elódea, cujo foi montado previamente pelo licenciando, e responder fichas impressas contendo as seguintes questões: descreva o que está ocorrendo dentro da água; o que são as bolhas saindo da planta? para que serve a luz sob a planta?. O objetivo do experimento era que os estudantes compreendessem o processo de fotossíntese.

Figura 27- Estação 4 (Investigando a planta Elódea)



Fonte: Autora

- Estação 5: nessa estação, os estudantes em grupos deveriam escrever mensagens de conscientização ambiental em folhas de árvores artificiais produzidas com papel ofício. O objetivo era que ao final todas as folhas pudessem ser fixadas sob os galhos de uma árvore artificial produzida pelo licenciando, cuja seria exposta na escola.

Figura 28- Estação 5 (Atividade “folha da árvore”)



Fonte: Autora

- Estação 6: nessa estação, os estudantes em grupos deveriam realizar uma atividade de identificação das partes sexuais de uma flor. Assim, imagens de flores foram impressas, e em uma caixa havia palavras que correspondiam as respectivas partes sexuais. Os estudantes deveriam escolher a palavra correta e colar na imagem da flor. Além disso, havia um coco aberto para que os estudantes realizassem desenhos esquemáticos indicando as regiões do fruto.

Figura 29- Estação 6 (Identificando a morfologia de flores e frutos)



Fonte: Autora

Assim sendo, os estudantes foram divididos em 6 grupos e o licenciando (L3) preparou crachás enumerados de um a seis para facilitar a identificação de cada grupo nas estações, como

também, para ter o controle de que todos os grupos passariam por todas as atividades. Ressaltamos que o professor titular da turma estava presente, uma vez que durante o estágio, o licenciando não pode ficar sozinho responsável pela turma.

Ao se depararem com a sala de vídeo montada com as estações, os estudantes ficaram surpresos e eufóricos, e um deles indagou: “*vamos participar de uma brincadeira*”? (Estudante A). Logo, lhes foi esclarecido que se tratava de uma aula onde iriam revisar os conteúdos de botânica abordados anteriormente. Em seguida, outro estudante indagou: “*cada grupo só vai realizar uma atividade dessas*”? (Estudante B), logo, o licenciando pediu paciência à turma, e lhes explicou como funcionaria a metodologia da rotação por estações.

Os grupos teriam 15 minutos para realizar as atividades descritas em cada estação, e após os 15 minutos trocariam para estação seguinte iniciando uma nova contagem, essa dinâmica seguiria até que todos os grupos passassem por todas as estações. As reações supracitadas sugerem que os estudantes nunca tiveram uma experiência com o modelo híbrido de rotação por estações.

Figura 30- Cronômetro para guiar os estudantes



Fonte: Autora

Durante toda aula, o licenciando assumiu uma postura mediadora para ajudar os estudantes na realização das atividades propostas. Os grupos apresentavam muitas dúvidas e questionamentos, e por vezes, solicitavam a ajuda do licenciando ao mesmo tempo. Segundo Pires (2015) tal comportamento é normal, uma vez que os estudantes estão acostumados aos métodos

tradicionais, assim, “ao desenvolver a autonomia, o aluno solicita cada dia menos o professor” (p. 150).

Mesmo quando não era solicitado por algum grupo, o licenciando voluntariamente dirigia-se aos estudantes para realizar indagações e questionamentos. Na estação 4, por exemplo, o licenciando fez o seguinte questionamento ao grupo 3: “*o que são as bolhas saindo da planta*”? (Licenciando L3), logo, um dos estudantes respondeu: “*é o gás oxigênio que a gente respira né*”? (Estudante C).

No tocante a isso, Silva e Sanada (2018) enfatizam que na rotação por estações o professor também tem o papel de “envolver todos os estudantes na tarefa, intervindo na organização, dinâmica e seleção das tarefas propostas, além de viabilizar o desenvolvimento da autonomia por parte desses alunos” (p. 81). Assim, é essencial que o professor intervenha em alguns momentos enquanto os estudantes realizam as atividades, para identificar as dificuldades, esclarecer dúvidas, auxiliar na articulação entre teoria e prática e envolver todos na produção das atividades (SILVA; SANADA, 2018).

Figura 31- Licenciando tirando dúvida dos estudantes na estação 4



Fonte: Autora

Na estação 6, um dos estudantes do grupo 3 solicitou ajuda do licenciando, pois, o grupo não estava conseguindo identificar as partes do coco. Assim, o licenciando, não deu a resposta de prontidão, mas fez o questionamento aos estudantes enquanto segurava o coco apontando as suas regiões: “*quais as partes do coco*”? (Licenciando L3). Nesse sentido, os estudantes conseguiriam lembrar com a ajuda do licenciando. Tal atitude é essencial para estimular a autonomia dos estudantes, como bem enfatiza Bizzo (2002) ao se reportar ao ensino de ciências, “o

professor deveria enfrentar a tentação de dar respostas prontas, mesmo que detenha a informação exata, oferecendo novas perguntas em seu lugar, que levassem os alunos a buscar a informação com maior orientação e acompanhamento” (p. 50).

Ademais, Silva e Sanada (2018) enfatizam que em algumas estações é essencial a presença do professor quando a atividade demanda a colaboração de um parceiro mais experiente, enfatizando assim, o papel do docente na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes (VYGOTSKY, 1984). “No âmbito da escola, o professor, como par mais competente do aluno, tem importante papel na função de orientar, tutoriar” (THADEI, 2018, p. 96).

Figura 32- Licenciando tirando dúvida dos estudantes na estação 6



Fonte: Autora

Na estação 1, um dos estudantes do grupo 5, solicitou o auxílio do licenciando, pois estava com dúvida no terrário, assim, fez o seguinte questionamento: “*tu que colocou o feijão aí dentro foi*”? (Estudante D), logo, o licenciando respondeu: “*sim, eu coloquei a semente do feijão que germinou*” (Licenciando L3).

Figura 33- Licenciando tirando dúvida dos estudantes na estação 1



Fonte: Autora

Nesse sentido, enfatiza-se que é essencial que o professor explique com antecedência como funcionará cada atividade, além de antecipar os objetivos de aprendizagem aos estudantes (SILVA; SANADA, 2018), para assim, minimizar eventuais dúvidas. Outro ponto identificado, é que os estudantes, por vezes, detinham a resposta correta das perguntas e questionamentos, contudo, solicitavam o auxílio do licenciando para comprovar se estavam corretos ou não, demonstrando assim, certa insegurança em assumir uma postura autônoma.

Na estação 6, por exemplo, um dos estudantes do grupo 2, detinha a informação correta em relação a atividade de colagem das partes sexuais da flor, contudo, indagou ao licenciando: “*o óvulo da planta fica nessa posição aqui né?*” (Estudante E). Tal comportamento é enfatizado por Pozo e Crespo (2009) em relação ao ensino de ciências, segundo os autores, os estudantes tendem a assumir posturas passivas, sempre esperando respostas prontas de seus professores. Ademais, tal insegura sugere que os estudantes não são estimulados a serem proativos.

As atividades da estação 1 e 4 são características do ensino por investigação, o qual também se configura como um método ativo, uma vez que os envolvidos precisam assumir uma postura ativa para elaborar hipóteses, discutir entre seus pares e chegar a uma conclusão. Nesse sentido, Carvalho (2013) enfatiza a importância de um problema para a construção do conhecimento.

Ao trazer esse conhecimento para o ensino em sala de aula, esse fator- propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar

para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (CARVALHO, 2013, p. 2).

Figura 34- Estudantes investigando terrário na estação 1



Fonte: Autora

Outro ponto de destaque refere-se as atividades em grupos proporcionadas pela rotação por estações. Para Silva e Sanada (2018) o trabalho em grupo possibilita uma alternativa ao ensino tradicional, uma vez que os estudantes podem estabelecer uma relação dialética e dialógica com seus companheiros e professores. “Assim, eles compartilham diferentes momentos e percursos de aprendizagem, trocando distintas experiências de vida e educacionais” (p. 80).

Os estudantes precisam aprender a propor ideias, hipóteses e opiniões, como também ouvir as dos colegas. Na estação 4, por exemplo, alguns estudantes debatiam para tentar encontrar a resposta correta de uma das perguntas, assim um deles exclamou: “*eu acho que não é essa a resposta*”, *eu lembro que não foi isso que o professor disse*” (Estudante F). Em seguida, o grupo chamou o licenciando para tentar ajudá-los, assim, após debaterem um pouco, chegaram a uma conclusão, e um dos estudantes discorreu: “*Eu disse que a resposta era essa, mas vocês não acreditaram*” (Estudante G).

Carvalho (2013) ao se reportar ao conceito de zona de desenvolvimento proximal desenvolvido por Vygotsky, enfatiza a importância dos trabalhos em grupo, segundo a autora, os estudantes têm oportunidades para desenvolver conhecimentos e habilidades através da orientação dos colegas. Assim, “o trabalho em grupo sobe de *status* no planejamento no trabalho em sala de aula passando de uma atividade optativa do professor para uma necessidade quando o ensino tem por objetivo a construção do conhecimento pelos alunos” (p. 5).

As atividades desenvolvidas estimularam competências essenciais para o século XXI como colaboração, solução de problemas, comunicação oral e escrita eficaz (WAGNER, 2010, apud FILATRO; CAVALCANTI, 2018), e habilidades como criatividade (MORAN, 2018), responsabilidade e proatividade (TAVARES, 2018). Ademais, abarcaram características consideradas essenciais por autores referência em ensino de ciências.

Bizzo (2002), Pozo e Crespo (2009), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) enfatizam a importância de o aluno ser estimulado a assumir uma postura mais ativa, através de atividades que estimulem troca de ideias, cooperação, solução de problemas e que sejam contextualizadas a realidade do mesmo. Na estação 3, por exemplo, os estudantes assistiram um vídeo que enfatiza a importância da abelha para existência das plantas, objeto de estudo deles naquela ocasião.

Figura 35- Estudantes desenvolvendo a atividade da estação 5



Fonte: Autora

Figura 36- Estudantes confeccionando cartaz na estação 2



Fonte: Autora

Figura 37- Estudantes assistindo vídeo na estação 3



Fonte: Autora

Figura 38- Estudantes fazendo a atividade da estação 6



Fonte: Autora

Enfatizamos que por se tratar de uma experiência nova tanto para os estudantes quanto para o licenciando, algumas dificuldades surgiram no decorrer da aula, como já mencionado, vários estudantes, por vezes, solicitavam o licenciando ao mesmo tempo, gerando assim um certo clima de tensão e ansiedade por parte deles. Os mesmos não conseguiam realizar as atividades no tempo proposto de 15 minutos, assim, o licenciando precisou alterar o planejamento para 20 minutos em cada estação. Consequentemente, não deu tempo do grupo 1 participar da última estação. Cabe ressaltar que o número de estações também influenciou para tal dificuldade. Um número menor de estações poderia ser mais viável, para que os estudantes pudessem realizar as atividades mais complexas e o licenciando tirar todas possíveis dúvidas dos mesmos.

Na proposta híbrida da rotação por estações, o professor pode planejar atividades que possibilitem a escolha do estudante por determinadas estações, e não necessariamente rotacionar por todas elas, possibilitando assim, uma melhor gestão do tempo para ambos. Ademais, o licenciando precisou chegar com antecedência na escola para montar as 6 estações, o que seria inviável para vários professores na realidade educacional brasileira que precisam trabalhar, muitas vezes, em dois ou três turnos para conseguir um salário digno.

A estação 3 (visualização de vídeo no notebook) apresentou dificuldade na execução do áudio, pois a caixa de som não se conectou ao notebook, então, os estudantes sentiram dificuldade para escutar o som advindo da saída de áudio do notebook, pois a sala estava em constante discussão entre os grupos. Outro ponto dessa estação, é que um único computador dificultou a visualização devido a quantidade de estudantes por grupo. Fui informada pelo licenciando, que o mesmo havia testado antes a caixa de som, e não apresentou problema, além disso, o notebook utilizado na aula era dele, pois, a escola não possuía. Nesse sentido, demonstra-se que a falta de recursos tecnológicos pode ser um empecilho para propostas híbridas que objetivem maior personalização.

Ademais, enfatiza-se a importância do planejamento. É essencial que o professor conheça o perfil da turma e os recursos materiais que a instituição dispõe, e esteja preparado para possíveis alterações no decorrer da aula. Apesar das dificuldades, ressaltamos que o licenciando conseguiu planejar e executar uma aula baseada em um modelo híbrido que estimulou atitudes ativas dos estudantes em vários momentos, além de estimular os princípios das metodologias ativas: ação-reflexão, protagonismo e colaboração. Assim, tal experiência possibilitou ao licenciando ir além de uma aula meramente expositiva.

### **5.10 Apropriação do licenciando acerca das Metodologias Ativas vivenciadas**

Após a experiência relatada anteriormente, o licenciando (L3) respondeu um questionário on-line contendo as seguintes questões: (1) Quais diferenças você apontaria entre a metodologia tradicional e a ativa? (2) Dentre as metodologias ativas vivenciadas na oficina, quais considera mais relevantes e possíveis de aplicar em sua sala de aula? Por quê? (3) Você acredita ser viável a aplicação de metodologias ativas nos cursos de licenciatura? Explique e justifique sua resposta. (4) Você apontaria alguma dificuldade na aplicação de metodologias ativas na educação básica? Explique e justifique sua resposta. (5) Considerando o ensino de ciências, quais os benefícios que apontaria na utilização de metodologias ativas?

Os dados referentes a esse questionário estão descritos e discutidos a seguir.

Quadro 12- Categorização das diferenças entre a metodologia ativa e a tradicional

Categoria	Subcategoria Empírica	Unidade de análise
Diferenças entre a metodologia ativa e a tradicional	Papel do estudante e do professor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discente como sujeito responsável do seu próprio conhecimento (ativa)</li> <li>• Docente é o único veículo empírico de todo conhecimento científico (tradicional)</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação as diferenças entre as metodologias ativas e a tradicional, o licenciando (L3) enfatizou o “papel do estudante e do professor”, como descrito em seu relato:

*“Um dos principais pontos a destacar na pedagogia de ensino ativo é o posicionamento do discente como sujeito responsável do seu próprio conhecimento, sendo autônomo e capaz de se auto gerenciar, sobretudo, vale salientar que o poder de transformação crítico-reflexivo do discente aguça neste modelo de ensino. No entanto, no modelo de ensino tradicional, os discentes não se tornam tutores e nem difusores do seu próprio aprendizado, um dos aspectos que norteiam esse ensino é a linearidade do conhecimento, sendo transpassada de docente-discente. Dessa maneira, este modelo impossibilita a autorreflexão crítica do discente, pois, nessa pedagogia tradicional o docente é o único veículo empírico de todo conhecimento científico”.*

Além de destacar os papéis assumidos por discentes e docentes, o licenciando (L3) considerou que as metodologias ativas proporcionam uma prática crítica e reflexiva.

Em relação as metodologias ativas consideradas mais viáveis pelo licenciando, o mesmo destacou o ensino híbrido, como descrito em seu relato:

*“Todas as atividades são relevantes, visto que, acredito que cada metodologia vai se enquadrar no mapeamento da escola, sala de aula e discentes. Porém, uma das atividades que considero que apresentam um potencial de prender a atenção dos discentes, é o ensino híbrido, uma vez que, sabemos que a tecnologia já se tornou um vetor que faz parte intimamente da vida de todas as pessoas. Hoje se analisarmos uma sala de aula composta por dez alunos, sete a oito apresentam algum dispositivo móvel, o que torna mais fácil a aplicação dessa metodologia”.*

Nesse sentido, o licenciando considerou o ensino híbrido devido a realidade da sociedade contemporânea permeada pela utilização de TDIC. Como mencionado anteriormente, os estudantes desse século são considerados nativos digitais, pois cresceram utilizando as mais diversas TDIC em seu cotidiano (PRENSKY, 2001).

No tocante a viabilidade das metodologias ativas nas licenciaturas, o licenciando considerou que seriam viáveis, porém não justificou, apenas enfatizou:

*“Claro. Durante maior parte da minha graduação consegui verificar que muitos docentes pregam pela metodologia ativa de ensino, porém poucos os executam”.*

Assim, enfatiza-se que as propostas de inovação precisam de fato serem vivenciadas pelos licenciandos, através da articulação entre a teoria e prática.

Quadro 13- Categorização acerca das dificuldades da aplicação das metodologias ativas na educação básica

Categoria	Subcategoria Empírica	Unidade de análise
Dificuldades na aplicação das metodologias ativas na educação básica.	Tempo e pouca autonomia dos estudantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A aula não foi suficiente para os alunos alcançarem todas as estações</li> <li>• Eu não era o suficiente para articular todas as estações</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

Quando questionado acerca das dificuldades das metodologias ativas na educação básica, o licenciando considerou o “tempo e pouca autonomia dos estudantes”, como descrito em sua resposta:

*“No caso da minha atividade aplicada uma das grandes dificuldades foi o tempo, pois, a aula não foi suficiente para os alunos alcançarem todas as estações e executar as atividades propostas com maestria. Como foi a primeira experiência aplicando essa metodologia de ensino para os alunos, percebi que eu não era o suficiente para articular todas as estações e*

*atender os alunos em suas dúvidas e perguntas. Acredito que se fosse uma metodologia rotineiramente aplicada em âmbito escolar o docente não iria precisar se desgastar tanto atendendo as demandas supracitadas na sala de aula, e sim, iria atuar apenas como mentor no processo de ensino-aprendizagem”.*

Como mencionado anteriormente, os estudantes apresentavam muitas dúvidas e solicitavam o auxílio do licenciando ao mesmo tempo, demonstrando assim, que não eram acostumados a assumir uma postura autônoma em suas aulas. A autonomia dos estudantes é um fator crucial na utilização de metodologias ativas, os mesmos precisam aprender a assumir atitudes ativas e gerir o tempo para realização das atividades propostas.

Quadro 14- Categorização acerca dos benefícios das metodologias ativas para o ensino de ciências

Categoria	Subcategoria Empírica	Unidade de análise
Benefícios das metodologias ativas para o ensino de ciências	Engajar o estudante e levá-lo a compreender os conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pode proporcionar uma compreensão do conteúdo proposto</li> <li>• Atuação ativa e participativa de todos os discentes</li> <li>• Trabalho em equipe</li> <li>• Protagonismo</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

Em relação aos benefícios dessas metodologias para o ensino de ciências, o licenciando considerou que propiciam para “engajar o estudante e levá-lo a compreender os conteúdos”, como descrito em sua resposta:

*“Como o ensino de ciências caracteriza-se por inúmeros conceitos complexos e abstratos, a aplicação da metodologia atrelado também a artefatos lúdicos pode proporcionar uma compreensão do conteúdo proposto. Quebra dos paradigmas engessados da educação transpassando para um aprendizado discente-discente, no que se refere ao diálogo e debate entre ambos. Atuação ativa e participativa de todos os discentes na construção dos saberes, bem como o estímulo do trabalho em equipe. Protagonismo e aptidão de resolução de problemas proposto”.*

Assim, o licenciando destacou um dos pontos bastante enfatizados pelos autores referência em ensino de ciências, a questão dos conceitos científicos, que geralmente, apenas são decorados pelos estudantes (BIZZO, 2002), como também, enfatizou características defendidas

pelos mesmos como diálogo, debates, trabalho em equipe (BIZZO, 2002; POZO; CRESPO, 2009; KRASILCHIK, 2008; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2018).

Além disso, a quebra de paradigmas sobre o processo de ensino e aprendizagem é um dos pontos cruciais acerca das metodologias ativas, uma vez que o ensino mais tradicional está impregnado na nossa cultura escolar por décadas, e muitos profissionais da educação acreditam que a forma mais eficaz para o estudante aprender seja através da mera transmissão dos saberes pelos professores, assim, é necessário que docentes e estudantes estejam cientes dos papéis que deverão assumir para o sucesso da proposta ativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas são alternativas para as lacunas e problemáticas advindas de métodos totalmente tradicionais. Almeja-se que tais métodos possam ser inseridos na formação inicial dos professores para que os vivenciem e apliquem em sua futura prática docente. Nesse sentido, esta pesquisa objetivou investigar se as metodologias ativas estiveram presentes no processo de formação de professores de Ciências (Licenciados em Biologia e Química) e Licenciandos em Ciências Biológicas sujeitos da presente pesquisa e a percepção dos mesmos sobre as metodologias ativas na prática docente.

Para alcançar o objetivo proposto, inicialmente coletamos as concepções dos sujeitos acerca das metodologias ativas: questionamos definições, critérios para utilização das mesmas, modelos/estratégias ativas conhecidas e se tais metodologias foram vivenciadas por eles na formação inicial. Por fim, analisamos a apropriação dos mesmos acerca das metodologias, após serem vivenciadas na formação oferecida.

Percebemos, diante dos resultados encontrados, que apesar de 9 (nove) professores de ciências apresentarem definições e critérios acerca das metodologias ativas que convergem com a revisão de literatura realizada, 6 (seis) desconheciam algum modelo/estratégia. Na identificação da presença de metodologias ativas em suas formações iniciais, apenas 1 (um) professor afirmou ter tido experiência na graduação. Assim, consideramos que a formação inicial desses professores demonstra não ter sido pautada por métodos ativos, sugerindo assim, que as licenciaturas ainda precisam avançar em termos de inovação pedagógica para preparar os futuros professores para atuarem com o novo perfil de estudantes.

As definições e critérios apresentados pela maioria dos licenciandos em ciências biológicas da UFPE, também convergem com a literatura: 10 (dez) desses licenciandos apresentaram modelos/estratégias ativas. Na identificação da presença de metodologias ativas na formação inicial dos mesmos, 11 (onze) afirmaram ter tido experiências em algumas disciplinas na graduação. Diante dos relatos das experiências, consideramos que as metodologias ativas estiveram presentes de forma pontual em algumas disciplinas, demonstrando assim, uma evolução em termos de inovação na formação desses professores.

No tocante à apropriação acerca das metodologias ativas vivenciadas, obtivemos dados de 6 (seis) dos 9 (nove) professores de ciências. Esses apontaram diferenças entre as metodo-

logias ativas e a tradicional que convergem com a revisão de literatura apresentada, como diferenças no papel do estudante, nos processos de ensino e aprendizagem e no ambiente, indicando assim, que tais metodologias quebram paradigmas consolidados em métodos mais tradicionais. Dentre os modelos/estratégias vivenciados considerados mais viáveis de serem aplicados na educação básica, o ensino híbrido foi citado por 1 (um) professor, a sala de aula invertida por 3 (três), a rotação por estações por 1 (um), a gamificação por 1 (um) e a utilização de redes sociais e mapas conceituais também por 1 (um). Todos os professores consideraram que as metodologias ativas deveriam ser inseridas nos cursos de licenciatura para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos licenciandos e serem utilizadas na futura prática docente dos mesmos.

Dentre as dificuldades apontadas pelos professores acerca da aplicação das metodologias ativas na educação básica, destacaram-se: a disponibilidade de TDIC, a aceitação da escola, a formação dos professores e a participação e quantidade dos estudantes. Em relação aos benefícios para o ensino de ciências, consideraram que contribui para engajar o estudante, diversificar a aprendizagem, aproveitar o tempo em sala de aula e estimular a criticidade. Nesse sentido, tais resultados, sugerem que as metodologias ativas representam uma significativa oportunidade para tentar superar problemas decorrentes da falta de engajamento do estudante e, conseqüentemente, melhorar sua aprendizagem, com destaque para o ensino de ciências.

Em relação à apropriação por parte dos licenciandos, analisamos os planos de aulas desenvolvidos por 6 (seis) deles. Dentre esses planos, 4 (quatro) abordavam as características do modelo escolhido e estimulavam atitudes ativas durante toda aula, 2 (dois) planos também abordavam as características do modelo escolhido, contudo, estimulavam atitudes ativas em partes da aula. Todavia, independente da subcategoria dos planos de aula, os licenciandos planejaram aulas objetivando atenuar uma prática docente totalmente transmissiva e depositadora de conhecimentos. Espera-se que após essa experiência, esses licenciandos consigam de fato inovar em suas aulas através de uma postura mediadora e estimular em seus futuros educandos habilidades essenciais para o século XXI.

Dentre os 4 (quatro) licenciandos, 1 (um) executou seu plano de aula, utilizando o modelo híbrido de rotação por estações. A observação da execução de sua aula, demonstrou que com a utilização das metodologias ativas, os estudantes de fato, precisam assumir uma postura ativa para desenvolver as atividades propostas, e que a autonomia deles será alcançada no decorrer das aulas. Além disso, o professor deve assumir uma postura mediadora para elucidar dúvidas e responder questionamentos, e estar preparado para eventuais mudanças no planeja-

mento. A rotação por estações pode auxiliar na colaboração entre os envolvidos e na personalização da aprendizagem, uma vez que pode explorar diversas atividades com variados recursos. Contudo, tal modelo híbrido demanda maior tempo e disponibilidade do professor para planejar e montar a aula, o que pode ser inviável para alguns professores.

Após a experiência com a metodologia ativa, o licenciando supracitado apontou diferenças entre ela e a tradicional que também convergem com a literatura: o modelo/estratégia considerado como mais viável de ser aplicado na educação básica, por ele, foi o ensino híbrido. Considerou, também, que essas metodologias deveriam ser inseridas nos cursos de licenciatura. As dificuldades apontadas por ele acerca da aplicação na educação básica, referem-se ao tempo para execução e a autonomia dos estudantes e, as dificuldades específicas em relação ao ensino híbrido, referem-se aos recursos materiais. Em relação aos benefícios para o ensino de ciências, avaliou que contribui para engajar o estudante e levá-lo à compreensão dos conteúdos.

Diante dessa amostra, consideramos que as metodologias ativas ainda não estão totalmente presentes na formação inicial de professores de ciências, emergindo assim, a necessidade de ampliar a oferta tanto nas licenciaturas como nas formações continuadas, uma vez que a realidade da sociedade contemporânea não é mais compatível com modelos de ensino totalmente lineares e passivos. Ademais, a percepção dos sujeitos acerca das metodologias ativas na prática docente aponta que elas podem substituir métodos totalmente tradicionais, assim como serem inseridas nas licenciaturas, trazendo assim, benefícios para a educação básica, em especial no ensino de ciências. As dificuldades apontadas demonstram que tais metodologias precisam ser planejadas com antecedência e, assim, através da promoção delas nas formações de professores, os mesmos poderão apropriar-se e testar suas possibilidades na educação básica.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, G.; YOKANA, L. 4 passos para se tornar um professor maker. **PORVIR**, 20 de out. de 2014. Disponível em <<http://porvir.org/os-4-passos-para-se-tornar-um-professor-maker/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- ALMEIDA, C. P. B. Dramatização como método ativo de ensino-aprendizagem: a saúde coletiva como cenário de prática. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 1-12, 2013.
- ALMEIDA, M. E. B. Apresentação. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n.1, p. 26-30, 2010.
- ALVAREZ, L. Movimento maker: alunos se tornam produtores de conhecimentos e objetos. **Revista Educação**, 2 de maio de 2018. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/movimento-maker-alunos-se-tornam-produtores-de-conhecimentos-e-objetos/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- ALVEZ, L. R. G.; MINHO, M. R. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L.M; ULBRICHT, V. R; BATISTA, C. R; VANZIN, T. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 6-10.
- ANDRADE, M. C. F.; SOUZA, P. R. Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competividade Industrial**, Florianópolis, v.9, n. 1, 2016.
- BACICH, L. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2016, p.679-687.
- BACICH, L. Formação continuada de professores para o uso de metodologias ativas. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 129-152.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M (org.). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARBOSA, E. F; MOURA, D. C. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, M. O ensino das Ciências Naturais. In: PEREIRA, M.G; AMORIM, A. C. R. (org.) **Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes**. João Pessoa: Editora Universitária, 2008.

BARROS, R. V. **Tópicos de Física Quântica na formação de professores de Física: análise das interações discursivas através da utilização de uma metodologia ativa de instrução pelos colegas.** 2015. Tese (Doutorado Interunidades em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

BELLAVER, E. H. **Ferramentas para avaliação em metodologias ativas.** Caçador-Santa Catarina: EDUNIARP, 2019.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface- Comunicação, saúde e comunicação**, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v.32, n. 1, p. 25-40, jan. /jun. 2011.

BERNARDO, S. F. Avaliação por gamificação, por que não? *In: XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação*, 2018, Pernambuco. **Anais [...]**. Pernambuco, 2018, p.2-15.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.

BORGES, L. F. F. Um currículo para formação de professores. *In: VEIGA, I. P. A.; SILVA, E. F. (orgs). A escola mudou que mude a formação de profesoeres.* Campinas-SP: Papirus, 2010.

BORGES, K. S.; MENEZES, C. S.; FANGUDES, L. C. Projetos maker como forma de estimular o raciocínio formal através do pensamento computacional. *In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2016, Uberlândia. **Anais [...]** Uberlândia: UFU, 2016, p. 515-524.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, ano 3, n. 4, p. 119-143, jul./ago. 2014.

BRANDÃO, R. C.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista Educação Popular**, Uberlândia, v. 6, p. 51-62. jan./dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2019. Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB. 3º versão do parecer: Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica. Brasília, 2019.

BRITO, G. S.; FOFONCA, E. Metodologias pedagógicas inovadoras e educação híbrida: para pensar a construção ativa de perfis de curadores de conhecimento. *In: FOFONCA, E (coord.); BRITO, G. S.; ESTEVAM, M.; CAMAS, N. P. V. Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior.* Curitiba: Editora IFPR, 2018, p. 12-24.

BUSARELLO, R. I.; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. *In: FADEL, L.M; ULBRICHT, V.*

R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 11-37.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018

CAMARGO, F. Por que usar metodologias ativas de aprendizagem? *In*: CAMARGO, F.; DAROS, T (org.). **A sala de aula inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 13-17.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar**: a mudança na escola. Porto Alegre: Artmed editora, 2002.

CARVALHO, A. M. P. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular. **Revista Em aberto**, ano 12, n. 54, abr./jun.1992.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o Ensino das Ciências. *In*: CARVALHO, A. M. P (org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2015. p. 1- 17.

COLLIER, L. S.; SOUZA, C. T. V. Metodologias ativas na formação do professor de Educação Física. **Revista Práxis**, v. 9, n. 18, p. 79-88, 2017.

CUNHA, K. S. Desafios da formação continuada no processo de construção de identidade profissional. **Revista Lumen**, vol. 18, n.2, p.61-75, jul./dez. 2009.

DAROS, T. Por que inovar na educação? *In*: CAMARGO, F.; DAROS, T (org.). **A sala de aula inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 3-7.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DEMO, P. Habilidade do século XXI. **Boletim Técnico do Senac**: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 34, n.2, maio/ago. 2008.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Rio Grande do Sul, v.14, n.1, p. 268-288, 2017.

DIESEL, A.; PEDERIVA, V.; MARTINS, S. N.; SILVA, J. S. As metodologias ativas de ensino nos cursos de licenciatura. **Revista Signos**, Lajeado, n. 2, p. 72-90, 2018.

DOMINGUES, R. C. L.; AMARAL, E.; ZEFERINO, A. M. B. Auto-avaliação e Avaliação por pares-Estratégias para o desenvolvimento profissional do médico. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 2, p. 173-175, 2007.

DUARTE, V. G. **Metodologias ativas e ensino de ciências na educação superior**: um estudo a partir da percepção do aluno. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

EYCHENNE, F.; NEVES, H. **Fab Lab**: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Novas tecnologias da educação**, v. 11, n. 1, jul. 2013.

FERGUSON, R. et. al. **Innovating Pedagogy 2019**: Open University Innovation Report 7. Milton Keynes: The Open University, 2019.

FISCHER, M. L.; CUNHA, T. R.; MOSER, A. M.; DINIZ, A. L. F. Metodologias inovadoras no ensino da bioética para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Revista Educação a distância e práticas educativas comunicacionais e interculturais**, v. 18, n. 2, p. 128-142, 2018.

FILATRO, A.; CAVALCANTI, C. C. Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FORNEIRO, L. I. A organização dos espaços na educação infantil. *In*: ZABALZA, M. A. **Qualidade em Educação Infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FRANTZ, D. S. F. S et. al. Ensino Híbrido com a utilização da plataforma Moodle. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p. 1175-1186, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n.3, p. 215-230, 2002.

GANZELA, M. O leitor como protagonista: reflexões sobre metodologias ativas de literatura. *In*: BACICH, L; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.p. 45-49.

GARCÊS, B. P.; SANTOS, K. D. O.; OLIVEIRA, C. A. D. Aprendizagem baseada em projetos no ensino de bioquímica metabólica. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. 1, p. 526-533, 2018.

GARCIA, C. M. **Formação de professores**. Para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GAROFALO, D. Como as metodologias ativas favorecem o aprendizado. **Nova Escola**, 25 de jun. de 2018. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/11897/como-as-metodologias-ativas-favorecem-o-aprendizado>>. Acesso em: dez. 2019.

GATTI, B. A. Formação de Professores no Brasil: características e problemas. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n.113, p. 1355-1379, out. /dez. 2010.

GATTI, B. A. Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 51-67, out. /dez. 2013.

GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista internacional de Formação de Professores**. Itapetininga, v. 1, n.2, p. 161-171, 2016.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. E.; ANDRÉ, M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019.

GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão. **Revista Fronteiras da Educação**, v. 1, n. 2, p.1-27, 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2008.

GIANOTTO, D. E. P.; DINIZ, R. E. S. Formação inicial de professores de biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para docência. **Ciência e Educação**, v. 16, n.3, p. 631-648, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOEDERT, L.; DELIZOICOV, N. C.; ROSA, V. L. A formação de professores de biologia e a prática docente - o ensino de evolução. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. **Anais [...]** Bauru: São Paulo, 2003, p. 1-11.

GOMES, A. P.; ARCURI, M. B.; CRISTEL, E. C.; RIBEIRO, R. M.; SOUZA, L. M. B. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Avaliação no ensino médico: o papel do portfólio nos currículos baseados em metodologias ativas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 3, p. 390-396, 2010.

GOMES, M. Fab labs crescem no Brasil – e prometem ser valiosa ferramenta de inovação. **Unicamp**, 2016. Disponível em: <<https://www.inovacao.unicamp.br/reportagem/fab-labs-crescem-no-brasil-e-prometem-ser-valiosa-ferramenta-de-inovacao/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

GONÇALVES, M. O.; SILVA, V. Sala de aula compartilhada na licenciatura em matemática: relato de prática. *In*: BACICH, L; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 59-76.

GUIMARÃES, V. S. **Formação de professores**: saberes, identidade e profissão. Campinas: Papirus, 2006.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

IDEO. Riverdale Country School. **Design thinking para educadores**. 2014. Disponível em:<[https://www.designthinkingforeducators.com/DT\\_Livro\\_COMPLETO\\_001a090.pdf](https://www.designthinkingforeducators.com/DT_Livro_COMPLETO_001a090.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2019.

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **PISA- Programa Internacional de Avaliação de Estudantes**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/pisa>>. Acesso em: jan. 2019.

INFOGEEKIE. **Ensino híbrido sem tecnologia é possível? GEEKIE**, 31 de ago. de 2018. Disponível em: <<https://www.geekie.com.br/blog/ensino-hibrido-tecnologia/>>. Acesso em: dez. 2019.

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. **Revista Educação: Teorias e práticas**, v.2, n.2, p. 191-208, dez. 2002.

JÚNIOR, A. M. F. Os alunos querem as metodologias ativas? **Gazeta do Povo**, 19 de ago. de 2017. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/opiniaio/artigos/os-alunos-querem-as-metodologias-ativas-blee45fztlx6hb1pqwg2lp03b/>>. Acesso em: dez. 2019.

JÚNIOR, O. R. S.; SILVA, R. B.; SILVA, V. M. M. A. Metodologias ativas no ensino de ciências: a aplicação de atividades em grupo para estimular o aprendizado na zona de desenvolvimento proximal. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2. ed. Especial, v. 2, n. 1, p. 174-180, 2018.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidades: o caso do ensino das ciências. **Revista São Paulo em perspectiva**, v.14, n.1, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, M. XIV. Biologia- ensino prático. *In*: CALDEIRA, A. M. D. A; ARAUJO, E. S. N. N. A. (orgs.). **Introdução à didática da biologia**. São Paulo: Escritoras, 2009, p. 249-258.

LIMA, L. H. F. L.; MOURA, F. R. O professor no ensino híbrido. *In*: BACICH, L; NETO, A, T. e TREVISANI, F.M. (org.). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 89-102.

LIMA, M. T. G. A. Do Behaviorismo ao Conectivismo- Reflexões sobre metodologias ativas na aprendizagem no UNIPTAN. *In*: NEVES, V. J. D.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. **Metodologias ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior**. Campinas-São Paulo: Pontes Editores, 2018, p. 15-32.

LINDNER, L. H.; KUNTZ, V. H. Gamificação de redes sociais voltadas para educação. *In*: FADEL, et. al. **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

LOPES, M.; OLIVEIRA, V. Jovens querem escola com participação, atividades práticas e tecnologia. **PORVIR**, 22 de set. de 2016. Disponível em: <<https://porvir.org/nossaescola/>>. Acesso em: dez. 2019.

LORENZONI, M. **Novas competências pedem novas formas de avaliação**. 2018. Disponível em: <rubrica é uma ótima ferramenta para autoavaliação do estudante>. Acesso em: dez. 2019.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

LUCKESI, C. C. Ludicidade e formação do educador. **Revista entre ideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, 2014.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2. ed. 2013.

MARANDINO, M. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de ciências: questões atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 2, p. 168-193, ago. 2003.

MARTINS, A. F. P. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista educação em questão**, v. 23, n.9, p. 53-65, maio/ago. 2005.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2010.

MATTAR, J. Rubricas no processo de avaliação. **Blog João Mattar**, 24 de jan. de 2012. Disponível em: <<http://joaomattar.com/blog/2012/01/24/rubricas-no-processo-de-avaliacao/>> Acesso em: dez. 2019.

MATTAR, J. Prefácio. *In*: NEVES, V. J. D; MERCANTI, L. B; LIMA, M. T. **Metodologias ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior**. Campinas-São Paulo: Pontes Editores, 2018.

MASETTO, M. T. Docência universitária: repensando a aula. *In*: TEODORO, A. **Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária**. São Paulo: Cortez, 2003.

MESQUITA, E. C. Formação inicial, profissão docente e competências para docência: a visão dos futuros professores. **EDUSER**: revista de educação, v. 2, n. 1, p. 3-19, 2010.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2002.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

MORAN, J. M. Metodologias ativas: alguns questionamentos. *In*: **Educação transformadora**. 2013. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: jan. 2019.

MORAN, J. M. Como transformar nossas escolas: novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. *In*: **Educação transformadora**. 2017. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/08/transformar\\_escolas.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/08/transformar_escolas.pdf)>. Acesso em: dez. 2019.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem significativa em Revista**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.

MOURÃO, A. B. Uma proposta da eficiência do uso da Metodologia Ativa Baseada em Problemas, utilizando Dojo de Programação, aplicada na disciplina de Lógica de Programação. *In*: **VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)**. Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017), 2017.

NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências, **Multiciência Online**, v. 2, n. 3, 2016.

NETO, O. C. O trabalho de campo como descoberta e criação. *In*: MINAYO, M. C (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 51-66.

NEVES, V. J.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. **Metodologias ativas**: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior. Campinas-São Paulo: Pontes Editores, 2018.

NEVES, V. J.; NETO, M. C. A.; ABRÃO, M.; MERCANTI, L. B.; RESENDE, J. G. O. S.; TORRES, R. B.; TORRES, V. C. M.; CARDOZO, L. T.; MARCONDES, F. K. Ensinando com jogos educacionais. *In*: NEVES, V. J. D.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. **Metodologias ativas**: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior. Campinas-São Paulo: Pontes Editores, 2018, p. 51-66.

NUNES, C. Avaliação em escolas inovadoras. *In*: PENIDO, A.; GRAVATÁ, A.; KLIX, T.; SINGER, H.; NUNES, C. **Destino**: educação: escolas inovadoras. São Paulo: Fundação Santillana, 2016, p. 80-93.

OKOLI, C. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte; Revisão técnica e introdução de João Mattar. **EaD em Foco**, 2019; 9 (1): e748. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.748>

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer**: projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

OLIVEIRA, M. K. **Vygostky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico. 5. ed. São Paulo: Scipione, 2010.

PADILHA, M. A. S.; BERAZA, M. A. Z.; SOUZA, C. V. Coreografias didáticas e cenários inovadores na educação superior. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 1, n. 1, p. 115, 2017.

PENIDO, A. Escolas em (re) construção. *In*: PENIDO, A.; GRAVATÁ, A.; KLIX, T.; SINGER, H.; NUNES, C. **Destino**: educação: escolas inovadoras. São Paulo: Fundação Santillana, 2016, p. 22-37.

PIMENTA, S. G. Apresentação da coleção. *In*: DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018, p. 11-18.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; MENEZES, M. Z. S.; KOEHLER, S. M. F. O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena: estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, v. 2, n. 29, p. 67-79, 2013.

PIRES, C. F. F. O estudante e o ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (orgs.). **Ensino Híbrido**: Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 145-161.

PORVIR. Mão na massa. **PORVIR**, 2019. Disponível em: <<http://porvir.org/especiais/maona-massa/>> Acesso em: jan. 2019.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRENSKY, M. **Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants**. On the horizon, MCB University Press, vol. 9, n.5, October, 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

RAABE, A. L. A.; SANTANA, A. L. M.; SANTANA, L. F. M.; VIEIRA, M. F. V.; METZGER, J. P.; GOMES, E. B. Atividades *Maker* no Processo de Criação de Projetos por Estudantes do Ensino Básico para uma Feira de Ciências. *In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2016, p. 181-190.

ROCHA, J. Design thinking na formação de professores: novos olhares para os desafios da educação. *In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 153-174.

ROSSO, A. J.; TAGLIEBER, J. E. Métodos ativos e atividades de ensino. **Revista Perspectiva** 17, v. 10, n. 17, p. 37-56, 1992.

SANTOS, G. S. S. Espaços de aprendizagem. *In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F.M (org.). Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 103-120.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 59-77, 2011.

SCHIEHL, E. P.; MARTINS, L. P. R.; SANTOS, L. M. WhatsApp como uma ferramenta de apoio na construção do conhecimento de sequências numéricas no primeiro ano do Ensino Médio. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 19. n. 9, 2017.

SCHNEIDER, F. Otimização do espaço escola por meio do modelo de ensino híbrido. *In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M (org.). Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 67-80.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá - MT, n.3, p. 87-98, 2015.

SEIXAS, H. R. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, v. 14, n.1, p. 289-303, 2017.

SERRA, H. Formação de professores e formação para o ensino de ciências. **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v.2, n.6, p.24-36, 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E. F. As práticas pedagógicas de professores da educação básica: entre a imitação e a criação. *In: VEIGA, I. P. A.; SILVA, E. F. (orgs). A escola mudou que mude a formação de profesoress*. Campinas-SP: Papyrus, 2010.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada, **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 150-188, 2012.

SILVA, C. H.; DUBIELA, R. F. Design motivacional no processo de gamificação de conteúdos para objetos de aprendizagem: contribuições do modelo ARCS. *In: FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. (org.). Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

SILVA, I. D.; SANADA, E. R. Procedimentos metodológicos nas salas de aula do curso de pedagogia: experiências de ensino híbrido. *In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.* Porto Alegre: Penso, 2018. p. 77-90.

SILVA, A.; GARCIA, A. F. G.; RIBEIRO, S. F. C.; JESÚS, S. F. Metodologias ativas: um desafio para o trabalho da orientação educacional. *In: SILVA, A. R. L. D.; BIEGING, P.; BUSARELLO, R. I. Metodologia ativa na educação.* São Paulo: Pimenta Cultural, 2017.

SOARES, S. R.; CUNHA, M. I. **Formação do professor: a docência universitária em busca de legitimidade.** Salvador: EDUFBA, 2010, 134 p.

SOUSA, S. O.; JUNIOR, K. S. Aprendizagem baseada em problemas aplicada à formação docente para o uso das tecnologias. *In: PBL 2010 Congresso Internacional, 2010, São Paulo. Anais [...]* São Paulo, 2010, p. 7-17.

SOUSA, S. O. **Blended online POPBL: uma abordagem blended learning para uma aprendizagem baseada em problemas e organizada em projetos.** 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP/Campus de Presidente Prudente, 2015.

SOUZA, H. P. Mídia social como recurso pedagógico no ensino superior: uma experiência com o facebook como ferramenta auxiliar de ensino-aprendizagem. *In: NEVES, V. J. D.; MERCANTI, L. B.; LIMA, M. T. Metodologias ativas: perspectivas teóricas e práticas no ensino superior.* Campinas-São Paulo: Pontes Editores, 2018, p. 33-50.

SOUZA, T. M.; CHAGAS, A. M.; ANJOS, R. C. A. A. A. Ensino híbrido: alternativa de personalização de aprendizagem. **Revista Com Censo**, v. 6, n. 1, 2019.

STEINERT, M. E. P.; BARROS, M. P.; PEREIRA, M. C. O descompasso entre Ensino Híbrido e Digital Divide/: Docentes de Ciências da Natureza em Foco. **Revista Ensino Educação Ciências Humanas**, v. 17, n.3, p. 209-215, 2016.

TAVARES, V. S.; BARBOSA, D. A. L. Práticas da avaliação da aprendizagem em contextos inovadores. *In: FOFONCA, E (coord.); BRITO, G. S.; ESTEVAM, M.; CAMAS, N. P. V. Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior.* Curitiba: Editora IFPR, 2018, p. 112-122.

TAVARES, P. A. Metodologias ativas: entenda como elas favorecem a aprendizagem. **Nova Escola**, 27 de jul. de 2018. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/12170/metodologias-ativas-entenda-como-elas-favorecem-a-aprendizagem>>. Acesso em: dez. 2019.

TAVARES, P. A. Metodologias ativas: o papel do professor como facilitador do aprendizado dos alunos. **Nova Escola**, 24 de jan. de 2019. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/15340/metodologias-ativas-o-papel-do-professor-como-facilitador-do-aprendizado-dos-alunos>>. Acesso em: dez. 2019.

THADEI, J. Mediação e educação na atualidade: um diálogo com formadores de professores. *In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.* Porto Alegre: Penso, 2018.p. 91-105.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2011.

TREVELIN, A. T. C.; 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**, v. 11, n. 12, p.1-14, 2013.

ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. M. Educação gamificada: valorizando os aspectos sociais. *In: FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R.; VANZIN, T. (org.). Gamificação na educação.* São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 6-10.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midiologia. *In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.* Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VALENTE, V. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias Ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr. /jun. 2017.

VEIGA, I. P. A.; VIANA, C. M. Q. Q. Formação de professores um campo de possibilidades inovadoras. *In: VEIGA, I. P. A.; SILVA, E. F. (orgs). A escola mudou que mude a formação de professores.* Campinas-SP: Papyrus, 2010.

VERGARA, A. C. E.; HINZ, V. T.; LOPES, J. L. B. Como Significar a Aprendizagem de Matemática Utilizando os Modelos de Ensino Híbrido. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p. 885-904, 2018.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification, Inc. Como reinventar empresas a partir de jogos.** Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VYGOTSKY, L.S. **A formação Social da mente.** São Paulo: Martins Cortez, 1984.

XOTESLEM, W. V. **Personalização do ensino de matemática na perspectiva do ensino híbrido.** 2018. Dissertação (Mestrado profissional- PROFMAT). Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

WESTBROOK, R. B. John Dewey. *In: WESTBROOK, R. B.; TEIXEIRA, A.; ROMÃO, J. E.; RODRIGUES, V. L. (org.). John Dewey.* Recife: Massangana, 2010. p. 11-31.

ZABALZA, B. M. A. **Didáctica de la educación infantil.** São Paulo: Cortez; Madri: Narcea, 2016.

## APÊNDICE A - PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA (PRS)

### ➤ OBJETIVO DA REVISÃO SISTEMÁTICA:

- Esta revisão sistemática objetiva analisar a presença e aplicação de metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências. Nesse sentido, busca-se investigar pesquisas sobre o nosso objeto de estudo para validar nossos achados e aprofundar as discussões sobre a temática.

### ➤ QUESTÕES PARA BUSCA:

- As metodologias ativas estão presentes na formação inicial de professores de ciências?
- Quais os modelos/estratégias de metodologias ativas são aplicadas?
- As metodologias ativas contribuem para formação inicial de professores de ciências?

### ➤ ESTRATÉGIAS DE BUSCA E DE SELEÇÃO:

Consideramos os seguintes indicadores:

**1. Fontes:** Portal de Periódico da Capes; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); Biblioteca Virtual em Saúde (SciELO).

**2. Idioma:** Língua portuguesa

**Palavras-chave:** “Metodologias ativas”; “Aprendizagem ativa”; “Metodologias Inovadoras”; “Formação de professores”; “Formação de professores de Ciências”; “Ensino de Ciências”; “Licenciatura”.

**3. Data de Publicação:** trabalhos publicados entre 2010 e 2019.

**4. Critérios para seleção dos estudos:**

- **Critério de Inclusão:** trabalhos que tenham como objeto de estudo as metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências (CI1); trabalhos publicados entre 2010 e 2019 (CI2); considerados apenas uma vez (CI3); trabalhos publicados em português (CI4), trabalhos disponíveis online e/ou para download (CI5).
- **Critério de Exclusão:** trabalhos que não tenham como objeto de estudo as metodologias ativas na formação inicial de professores de ciências (CE1); trabalhos publicados fora do período estabelecido na data de publicação (CE2); trabalhos publicados em idiomas estrangeiros (CE3).

### ➤ PROCEDIMENTOS PARA SELEÇÃO DOS ESTUDOS:

- Processo de Seleção Inicial:

1. A partir do título;
2. A partir do resumo.

- PROCESSO DE SELEÇÃO FINAL:

1. Leitura do trabalho por completo;
2. Síntese geral dos trabalhos, com considerações sobre as pesquisas.

**Resultados da busca nos Periódicos CAPES, por termos e filtros**

<b>Palavras-Chave</b>	<b>Resultados de busca (Filtro de trabalhos em português de 2010 a 2019)</b>	<b>Critérios de Inclusão:</b>
“Metodologias ativas” e “Formação de professores de Ciências”	0	0
“Metodologias ativas” e “Formação de professores”	16	0
“Metodologias ativas” e “Ensino de Ciências”	18	1
“Metodologias ativas” e “Licenciatura”	17	1
“Aprendizagem ativa” e “Formação de professores de Ciências”	0	0
“Aprendizagem ativa” e “Formação de professores”	5	0
“Aprendizagem ativa” e “Ensino de Ciências”	2	0
“Aprendizagem ativa” e “Licenciatura”	20	0
“Metodologias inovadoras” e “Formação de professores de Ciências”	0	0
“Metodologias inovadoras” e “Formação de professores”	8	0
“Metodologias Inovadoras” e “Ensino de Ciências”	0	0
“Metodologias inovadoras” e “licenciatura”	13	1

Fonte: Periódico da Capes, 2019

**Resultados da busca na Scielo**

<b>Palavras-Chave</b>	<b>Resultados de busca (Filtro de trabalhos em português de 2010 a 2019)</b>	<b>Critérios de Inclusão:</b>
“Metodologias ativas” e “Formação de professores de Ciências”	0	0

“Metodologias ativas” e “Formação de professores”	12	0
“Metodologias ativas” e “Ensino de Ciências”	0	0
“Metodologias ativas” e “Licenciatura”	3	0
“Aprendizagem ativa” e “Formação de professores de Ciências”	0	0
“Aprendizagem ativa” e “Formação de professores”	0	0
“Aprendizagem ativa” e “Ensino de Ciências”	0	0
“Aprendizagem ativa” e “Licenciatura”	0	0
“Metodologias inovadoras” e “Formação de professores de Ciências”	0	0
“Metodologias inovadoras” e “Formação de professores”	1	0
“Metodologias Inovadoras” e “Ensino de Ciências”	0	0
“Metodologias inovadoras” e “licenciatura”	0	0

Fonte: *Scielo*, 2019

### BDTD

Palavras-Chave	Resultados de busca (Filtro de trabalhos em português de 2010 a 2019)	Critérios de Inclusão:
“Metodologias ativas” e “Formação de professores de Ciências”	1	0
“Metodologias ativas” e “Formação de professores”	23	1
“Metodologias ativas” “Ensino de Ciências”	31	1

“Metodologias ativas” e “Licenciatura”	13	0
“Aprendizagem ativa” e “Formação de professores de Ciências”	1	0
“Aprendizagem ativa” e “Formação de professores”	7	0
“Aprendizagem ativa” “Ensino de Ciências”	25	0
“Aprendizagem ativa” e “Licenciatura”	3	1
“Metodologias inovadoras” e “Formação de professores de Ciências”	1	0
“Metodologias inovadoras” e “Formação de professores”	1	0
“Metodologias Inovadoras” e “Ensino de Ciências”	7	0
“Metodologias inovadoras” e “licenciatura”	3	0

Fonte: BDTD, 2019

**APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 1**

Caros (as) Colegas:

Sou mestranda no Programa da Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE e orientanda dos Professores Zélia Jófili e Rosângela Vidal. Este Questionário fará parte de uma pesquisa piloto que norteará o meu projeto de Pesquisa do Mestrado. Os dados obtidos neste questionário são completamente confidenciais e não serão revelados para ninguém, exceto para os pesquisadores envolvidos. Se você tiver alguma questão sobre este questionário ou mesmo tiver interesse nos resultados, por favor, sinta-se livre para me contatar no e-mail [micaellegomes93@gmail.com](mailto:micaellegomes93@gmail.com).

Contamos com a colaboração de todos (as)

1. Qual a sua formação inicial?

---

2. Possui alguma pós-graduação?

Sim ( ) Não ( ) Se sim, em qual nível?

( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

3. Você leciona? Sim ( ) Não ( ) Se sim, em qual nível?

---

---

4. Qual (is) o seu interesse em se matricular nesta disciplina de inverno?

---

---

---

---

5. Qual a sua concepção sobre metodologia ativa?

---

---

---

---

---

---

6. Quais critérios você listaria para que ocorra uma metodologia ativa?

---

---

---

7. Você conhece alguma metodologia ativa?

Sim ( ) Não ( ) Se sim, qual (is)? Descreva.

---

---

---

---

---

---

---

8. Na sua formação inicial teve alguma experiência teórica e/ou prática com metodologias ativas?

Sim ( ) Não ( ) Se sim, quais?

---

---

---

---

---

---

---

## APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Micaelle Gomes da Silva, mestranda em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no momento estou desenvolvendo a pesquisa intitulada: Metodologias ativas e a formação de professores, sob a orientação das Professoras Zélia Jófili e Rosangela Vidal. O objetivo deste estudo é Investigar até que ponto as metodologias ativas estão presentes na formação inicial e/ou continuada de professores de Biologia, na prática dos professores dos Cursos de Biologia e dos professores de Ciências/Biologia do ensino regular e qual a repercussão de formações específicas na prática docente de licenciandos durante o seu estágio supervisionado.

Assim, solicito a sua colaboração ativa nesta pesquisa, ressaltando que: (1) a participação não é obrigatória; (2) as atividades constarão de respostas a questionários; (3) as interações e discussões desenvolvidas durante o processo serão registradas, preservando-se a identidade dos participantes.

Informo que os dados obtidos na pesquisa ficarão à disposição dos participantes ou responsáveis. A qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a Universidade. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora, podendo esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Solicito a devolução deste documento assinado.

=====

Dados da Pesquisadora:

Nome: Micaelle Gomes da Silva

Fone: (81) 9 9561-2087 / (81) 9 8565-2994

Email: micaellegomes93@gmail.com

=====

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na presente pesquisa e concordo em participar.

Local, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Nome completo do Participante: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE D - Questionário Licenciandos**

Caros (as) Licenciandos:

Sou mestranda no Programa da Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE e orientanda das Professoras Zélia Jófili e Rosângela Vidal. Este Questionário fará parte de uma pesquisa piloto que norteará o meu projeto de Pesquisa do Mestrado. Os dados obtidos neste questionário são completamente confidenciais e não serão revelados para ninguém, exceto para os pesquisadores envolvidos. Se você tiver alguma questão sobre este questionário ou mesmo tiver interesse nos resultados, por favor, sinta-se livre para me contatar no e-mail [micaellegomes93@gmail.com](mailto:micaellegomes93@gmail.com)

Contamos com a colaboração de todos (as)!

9. Você já leciona? Sim ( ) Não ( ) Se Sim, em qual nível?

---

10. Você sabe o que é uma metodologia ativa? Sim ( ) Não ( ) Caso positivo defina.

---

---

---

---

---

11. Você conhece alguma metodologia ativa? Sim ( ) Não ( ) Se sim, Qual (is)? descreva-a.

---

---

---

---

---

12. Quais critérios você listaria para que ocorra uma metodologia ativa?

---

---

---

---

---

13. Você teve ou está tendo na graduação alguma experiência teórica e/ou prática com metodologias ativas? Sim ( ) Não ( ) Se sim, qual (is)? Descreva.

---

---

---

---

---

## APÊNDICE E - PLANO DE OFICINA

### METODOLOGIAS ATIVAS: CULTURA MAKER; ENSINO HÍBRIDO E GAMIFICAÇÃO

Palavras-chave: Metodologias ativas. Habilidades socioemocionais. Cultura Maker. Ensino Híbrido. Gamificação.

#### Resumo

O ensino totalmente transmissivo praticado desde a década passada (BARBOSA; MOURA, 2013) não se encaixa nas demandas educacionais almejadas na contemporaneidade. Freire (1996) já denunciava esse ensino totalmente transmissivo o qual denominou pedagogia bancária, onde os professores apenas depositam conhecimento para ao educandos que não têm a oportunidade de construir tal conhecimento de forma crítico-reflexiva e contextualizada com a sua realidade. Dentre as demandas educacionais almejadas, se encaixam habilidades socioemocionais como trabalho em equipe, dialogicidade, criatividade, empreendedorismo e domínio digital, pois são consideradas essenciais para o século XXI. Nessa perspectiva se inserem as metodologias ativas de aprendizagem, que segundo Moran (2018) permitem o protagonismo do estudante na construção do conhecimento de forma reflexiva e criativa, e estimulam habilidades socioemocionais. Dentre essas metodologias encontramos a Cultura Maker, o Ensino Híbrido e a Gamificação.

#### Objetivos

1. Trabalhar o conceito de metodologias ativas;
2. Diferenciar as metodologias ativas das tradicionais;
3. Apresentar as metodologias ativas: Cultura Maker, Ensino Híbrido e Gamificação;
4. Vivenciar práticas de Cultura Maker, Ensino Híbrido e Gamificação;
5. Desenvolver planos de aulas com métodos ativos voltados para os campos de estágio supervisionado.

#### Metodologia:

A oficina será desenvolvida utilizando a metodologia do Ensino Híbrido no modelo de Rotação por Estações. A sala de aula será dividida em quatro estações que contará com um monitor em cada uma para mediar as atividades. Na estação 1 (um) o tempo programado será de 60 minutos e todos os licenciandos participarão de forma concomitante. Para as próximas estações os licenciandos serão divididos em grupos e deverão rotacionar após 30 minutos até que todos os grupos tenham passado por todas as estações.

#### Estação 1: Conhecendo Metodologias Ativas

Nesse primeiro momento da oficina, todos os licenciandos estarão nessa estação que será mediada pela pesquisadora através de uma exposição dialogada utilizando uma apresentação em PowerPoint com imagens, textos e vídeos, onde será apresentado o conceito de metodologias ativas e diferenciado tais metodologias das tradicionais. Os licenciandos serão questionados sobre quais as implicações da utilização de métodos tão tradicionais de ensino e se percebem alguma mudança das escolas do século XIX e das escolas do século XXI. Após tais indagações,

a pesquisadora apresentará de forma teórica e através de exemplos desenvolvidos em instituições de ensino os modelos de metodologias ativas: Cultura Maker; Ensino híbrido e Gamificação. O tempo programado para essa estação será de 60 minutos.

#### Estação 2: Vivenciando a Cultura Maker

Nessa estação que será mediada pelo monitor Pedro Vitor, o grupo de licenciandos será desafiado a criar modelos didáticos voltados para o ensino de Ciências ou Biologia com os materiais disponíveis na bancada. Os licenciandos ficaram livres quanto à escolha dos materiais e o tipo de material didático. O tempo programado para essa estação será de 30 minutos.

#### Estação 3: Produção de Vídeo

Nessa estação que será mediada pelo monitor Fausto Muniz, o grupo de licenciandos deverá ler um texto sobre indisciplina na escola (GARCIA, 1999). Após a leitura e debate do texto deverão produzir um vídeo sobre estratégias que o professor pode utilizar para motivar os estudantes e evitar a indisciplina em sala de aula. O tempo programado para essa estação será de 30 minutos.

#### Estação 4: Vivenciando a Gamificação

Nessa estação que será mediada pela monitora Natália Lira, os licenciandos deverão responder um caso de homicídio através de uma corrida gamificada. Será montado um tabuleiro no chão, no qual os licenciandos poderão avançar conforme o número sorteado no dado após terem acertado perguntas referentes ao caso. Tais perguntas envolvem áreas como Botânica e Ecologia forense. Conforme avançarem no tabuleiro receberão pistas para desvendar o homicídio. O tempo programado para essa estação será de 30 minutos.

#### Caso:

Em uma cidade no interior de Pernambuco viviam André e Cecília. Eles tinham uma linda casa e viviam com suas duas filhas, Ana e Catarina. Desde pequenas as meninas eram muito diferentes. Com o passar do tempo Cecília ficou muito doente e acabou falecendo. No dia de seu enterro, todos os seus familiares se fizeram presentes. Os seus parentes logo perceberam que o clima entre as duas irmãs e o pai estava pesado. E todos notaram que Ana ficou muito interessada em um de seus primos distantes, Ricardo. Assim que o enterro terminou, ele se despede dela, junto com toda a família. Após dois meses da morte da mãe, ocorre outro falecimento na família: Catarina aparece morta em um canavial. A polícia acredita que foi um homicídio e logo contactou os peritos para desvendarem este crime!

- a) Quem matou Catarina?
- b) Por qual motivo Catarina foi morta?
- c) Qual a causa da morte?
- d) Local da morte?

#### Dicas:

#### Delegacia

- Depoimento de André: Ele estava em reunião na hora do crime
- Depoimentos de Ana: Ela havia ido procurar irmã pela cidade
- Depoimento da Vizinha: Ana saiu de biquíni da casa no carro do pai
- Canavial
- O crime não aconteceu neste local. O corpo foi deixado aqui.
- O corpo foi encontrado de biquíni largado no chão sem marcas de lutas

- IML
- Foi observada, no cabelo de Catarina, a presença de uma espécie de alga de água doce não muito encontrada na região.
- Embaixo das unhas do corpo tinha um resto de pele humana com DNA de Ana
- A causa da morte foi por afogamento
- Pousada
- O lago não apresentava nenhuma alga
- Depoimento da gerente: Ana havia brigado com ela, pois queria informações sobre Ricardo
- Depoimento da faxineira da pousada, amiga da família: Ana, apesar de ser muito simpática, sempre foi muito fria.
- Usina de açúcar
- Vigilante da usina viu o carro de André passando em direção ao canal
- Na noite da morte de Catarina, André estava em reunião na usina
- Casa
- O lago da casa apresentava a mesma alga encontrada no corpo
- No quarto de Ana foi encontrado um caderno com fotos de Ricardo, duas passagens de avião, Endereços de locais que Ricardo frequentou nas últimas semanas.

### **Espaço físico necessário**

1. Sala 51 do Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

### **Recursos pedagógicos**

#### **Estação 1:**

- Data Show

#### **Estação 2:**

- Barbante;
- Bexiga de festa;
- Biscuit;
- Fita adesiva;
- Garrafas Pets;
- Lápis de Cor;
- Linha de Costura;
- Papel machê;
- Papelão
- Pincéis;
- Tesouras;
- Tinta;

#### **Estação 3:**

- Texto sobre Indisciplina na escola (GARCIA, 1999);
- Smartphones;

#### **Estação 4:**

- Emborrachado;
- Fita adesiva;
- Isopor;
- Papel Cartão azul e amarelo.

### **Público-alvo**

Licenciandos em Ciências Biológicas matriculados na disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 4.

### **Referências**

- ALLEN, G.; YOKANA, L. 4 passos para se tornar um professor maker. **PORVIR**, 20 de out. de 2014. Disponível em <<http://porvir.org/os-4-passos-para-se-tornar-um-professor-maker/>>. Acesso em: 17 set. 2018.
- ALVAREZ, L. Movimento maker: alunos se tornam produtores de conhecimentos e objetos. **Revista Educação**, 2 de maio de 2018. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/movimento-maker-alunos-se-tornam-produtores-de-conhecimentos-e-objetos/>>. Acesso em: 17 set. 2018.
- BACICH, L. Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. *In: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2016, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2016, p.679-687.
- BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARBOSA, E. F; MOURA, D. C. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Seminário: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v.32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Revista Novas tecnologias da educação**, v. 11, n. 1, jul. 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GARCIA, J. Indisciplina na Escola: uma reflexão sobre a dimensão preventiva. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.9, p. 101-108, jan./abr. 1999.
- HORN, M.B; STAKER, H. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. 2015. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 17 set. 2018.
- VIANNA, Y. et al. Gamification, Inc. Como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

### APÊNDICE F - MODELO DO PLANO DE AULA

Nome do professor:	Disciplina:	Turma:	Duração da aula:	Número de alunos:
Metodologia Ativa: Ensino Híbrido <input type="checkbox"/> Rotação por Estações <input type="checkbox"/> Laboratório Rotacional <input type="checkbox"/> Rotação Individual <input type="checkbox"/> Sala de Aula invertida			Metodologia Ativa: <input type="checkbox"/> Gamificação <input type="checkbox"/> Cultura Maker	
2. Objetivos da Aula:				
3. Conteúdos:				
4. Recursos:				
5. Desenho Metodológico: (Detalhar como será desenvolvida a metodologia escolhida; descrever as atividades e/ou etapas e seus respectivos tempos; descrever o papel do aluno e do professor no processo).				
6. Avaliação:				

**APÊNDICE G - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, Micaelle Gomes da Silva, mestranda em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no momento estou desenvolvendo a pesquisa intitulada: As metodologias ativas e a formação de professores de Ciências e Biologia, sob a orientação das Professoras Zélia Jófili e Rosângela Vidal. O objetivo deste estudo é investigar até que ponto as Metodologias Ativas estão presentes na formação inicial de professores de Ciências e Biologia, e a repercussão de formações específicas na prática docente de licenciandos em Ciências Biológicas da UFPE.

Assim, solicito a autorização do Centro Educacional Daniele Alves para utilizar as informações que foram coletadas por mim durante o estágio supervisionado do Licenciando Paulo Vitor Galdino da Silva, especificamente na aula do dia 23 de outubro de 2018, na turma do 7º ano do Ensino Fundamental. A aula foi acompanhada pelo professor Fabiano Felinto. Utilizei a observação participante para realizar anotações e tirei fotos da sala de aula e dos alunos realizando as atividades.

Informo que os dados obtidos na pesquisa ficarão à disposição dos participantes. Reitero que será mantido o anonimato dos alunos, de modo a preservar sua identidade, bem como o anonimato do Centro Educacional Daniele Alves, se assim for um desejo. A qualquer momento o Centro Educacional Daniele Alves poderá desistir de participar e retirar seu consentimento e, sua recusa, não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a Universidade. A escola receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o e-mail da pesquisadora, podendo esclarecer suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação, agora ou a qualquer momento. Solicito a devolução deste documento assinado.

Como coordenador (a) do Centro Educacional Daniele Alves, afirmo que estou **esclarecido (a), consciente e de pleno acordo** em autorizar a mestranda **Micaelle Gomes da Silva** do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFRPE a analisar, interpretar e tornar públicas as informações coletadas em sua pesquisa de Mestrado.

---

---

Dados da Pesquisadora:

Nome: Micaelle Gomes da Silva

Fone:(81) 9 8565-2994

Email: micaellegomes93@gmail.com

=====

Declaro que entendi os objetivos de minha participação na presente pesquisa e concordo em participar.

Local, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

---

Nome completo do Coordenador (a)

---

Assinatura

**ANEXO 1 – PROGRAMA DO COMPONENTE CURRICULAR**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE - CAA**  
**PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PPGECM)**

**PROGRAMA DE COMPONENTE CURRICULAR**

**DADOS DO COMPONENTE**

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Turma</b>
	Metodologias Ativas e Inovadoras no Ensino de Ciências e Matemática	60h	

**EMENTA**

Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino Ativo e Inovador, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Tendências e Inovações no Ensino de Ciências e Matemática. Planejamento de aprendizagens através de metodologias ativas. A integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na prática docente.

**OBJETIVOS DO COMPONENTE**

Pretende-se que os alunos consigam construir os seguintes objetivos ao longo das atividades propostas para a disciplina:

# Prover os alunos de competências que lhes permitam desenhar e implementar propostas de atividades em ambientes de aprendizagem ativos, no ensino de ciências e matemática.

# Conhecer e caracterizar metodologias de aprendizagem ativas e inovadoras;

# Planejar atividades pedagógicas e desenvolver instrumentos de avaliação para o ensino de ciências e matemática suportadas por metodologias ativas e inovadoras.

# Refletir sobre os limites e possibilidades da prática educativa mediadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

**METODOLOGIA**

Como o principal objetivo do trabalho será articular teoria e prática pedagógica, serão privilegiadas as seguintes estratégias de ensino-aprendizagem:

- # Aulas com apresentação de temas relevantes para a disciplina, em um primeiro momento, utilizando-se os recursos audiovisuais.
- # Aulas interativas, por meio das discussões dos temas abordados, considerando as experiências pedagógicas e a formação dos discentes.
- # Aulas práticas com dinâmicas a serem vivenciadas pelos discentes, no sentido de motivá-los à reflexão sobre os temas em foco.
- # Fórum de discussões como recurso a ser utilizado durante todo o desenvolvimento do curso.
- # Trabalhos em grupo, promovendo-se a construção de aprendizagens compartilhadas e colaborativas.
- # Utilização de recursos tecnológicos para orientar os discentes em relação às atividades propostas, tais como: uso de e-mail, listas de discussões, grupos virtuais de discussão, compartilhamento de materiais didáticos e arquivos de textos utilizados durante a realização da disciplina.

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação será construída e negociada ao longo do processo de ensino-aprendizagem, privilegiando-se os seguintes instrumentos e atividades:

- Debates, fórum de discussões e seminários.
- Leituras, mapas conceituais e resenhas de textos teóricos.
- Autoavaliação.
- Produção de Estratégias didáticas através de metodologias ativas.
- Intervenção Didática.

## **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Metodologias ativas.  
Avaliação em Metodologias Ativas  
Regulação e Autorregulação da Aprendizagem em Metodologias Ativas  
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.  
Tendências e Inovações na Educação.

## CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

CRONOGRAMA DAS AULAS		
Data	Atividades	CH acumulada
09/07	Concepções, Caracterização, Potencialidades e Fragilidades de Metodologias Ativas e Inovadoras. Autorregulação e Metacognição.	8h/a
10/07	Tendências para o Ensino de Ciências e Matemática. Redes sociais como ambientes virtuais de aprendizagem (Facebook, Youtube, Canva Soundcloud...). Computação na nuvem (Drive do gmail, Dropbox, etc). Mapas conceituais.	16h/a
11/07	Ensino Híbrido. Mobile Learning e Blended Learning. Infografia, Realidade Aumentada, Internet das Coisas, Tecnologias Vestíveis e Impressão 3D.	24h/a
12/07	Design no ensino de ciências e matemática (Thinking, Learning e Research), Sala de Aula Invertida e Análise da Aprendizagem.	32h/a
13/07	Robótica. Cultura Maker. Design da sala de aula para atividades inovadoras e ativas. Salas de aula flexíveis. Laboratórios virtuais, Games e Gamificação.	40h/a
	Desenvolvimento de uma intervenção avaliativa a ser defendida, virtualmente, no dia 27.07, orientada a través de um Ambiente Virtual de Aprendizagem.	60h/a

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BARROS, Marcos Alexandre de Melo Barros. A Experimentação e a utilização de ambientes virtuais de estudo na aprendizagem de conceitos sobre clonagem vegetal. 2004. 154f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

BARROS, Marcos Alexandre de Melo Barros. As tecnologias da informação e comunicação e o ensino de ciências. In: PEREIRA, Marsílvio Gonçalves; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues. (Org). Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2008.

BARROS, Marcos Alexandre de Melo Barros. **Concepções, Usos, Modelos e Estratégias da Utilização de Dispositivos Móveis**: uma análise da Aprendizagem Móvel entre professores de Ciências em formação. 2014. 241f. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

BARROS, Marcos Alexandre de Melo. Mobile Learning na Educação em Saúde: considerações iniciais. In: JOFILI, Zélia; ALMEIDA, Argus (Org.). **Ensino de Biologia, Meio Ambiente e Cidadania**: olhares que se cruzam. Recife: Editora Universitária UFRPE, 2010.

BURKE, T.J. **O professor revolucionário**: da pré-escola à universidade. Petrópolis: Ed. Vozes, 2003.

CANDAU, V. M. (org.). **Reinventar a escola**. Petrópolis: Vozes, 2005.

DEMO, Pedro. **Formação Permanente e Tecnologias Educacionais**. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.

- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus: 2007.
- FILATRO, Andréa. **Design Instrucional na Prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
- MORAN, José Manoel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.
- PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **O aluno virtual**: um guia para trabalhar com estudantes on-line. Trad. Vinícios Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34,1993.
- KISHIMOTO, M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez Editora, 1996.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.
- MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos T., BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.
- PADILHA, M. A. S.; CAVALCANTE, P. S.; ABRANCHES, S.P. **Tecnologias da Informação e Comunicação**: mídias e modelos de ensino. Recife: Ed. Universitária, UFPE, 2009. Série Cadernos de Educação e Tecnologias.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- MACEDO, L. de et al. **Aprender com jogos e situações problema**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- LA TORRE, Saturnino. Estrategias Didácticas. Modelo Multidimensional de Análisis de Estrategias Didácticas. In: OLIVER, Carmen; SEVILLANO, Maria Luisa (Org). **Estrategias Didácticas en el aula**: buscando la calidad y la innovación. Madrid: UNED, 2008.
- LA TORRE, Saturnino. Estrategias Didácticas. Un modelo de Análisis multidimensional. In: TEJADA, José; PUJOL, M. Antonia. **Investigar en educación con otra mirada**: estrategias didácticas en el aula universitaria. Madrid: Editorial Universitas, 2010.
- LAURILLARD, D. **Teaching as a Design Science**: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology. New York/London: Routledge, 2012.

Contato

Marcos Barros

[marcos@marcosbarros.com.br](mailto:marcos@marcosbarros.com.br) /81 99957.4061/ [www.marcosbarros.com.br](http://www.marcosbarros.com.br)