

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: QUÍMICA
DA VIDA E SAÚDE

Diana Clementino de Oliveira

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS
DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE IGUATU,
CEARÁ.**

Porto Alegre
2020

Diana Clementino de Oliveira

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS
DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE IGUATU,
CEARÁ.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre (a) em Educação em Ciências.

Orientador (a): Profa. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda

Porto Alegre
2020

CIP - Catalogação na Publicação

Oliveira, Diana Clementino de Oliveira
METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS
DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE
IGUATU, CEARÁ. / Diana Clementino de Oliveira
Oliveira. -- 2020.
107 f.
Orientadora: Karen Cavalcanti Tauceda Tauceda.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2020.

1. Metodologias Ativas. 2. Ensino de Ciências. 3.
Aprendizagem. I. Tauceda, Karen Cavalcanti Tauceda,
orient. II. Título.

DIANA CLEMENTINO DE OLIVEIRA

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS
DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO MUNICÍPIO DE IGUATU,
CEARÁ.**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós - graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como exigência parcial à obtenção do título de mestre em Educação em Ciências.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina - PPGECQVS/UFRGS

Prof. Dr. Felipe Lohmann Arend – UFRGS

Prof. Dr. Tarliz Lião – UNIRIO

Prof.^a. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda – UFRGS (Orientadora)

Porto Alegre (agosto, 2020).

À minha mãe e ao meu irmão, por sempre acreditarem em mim, pela preocupação,
carinho e incentivo.

À minha amada filha (Princesa) Ludmila e a meu amado noivo Mariano, por todo amor,
incentivo, apoio e compreensão. Nada disso teria sentido se vocês não existissem na
minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer, por Sua eterna compreensão e tolerância, por Seu infinito amor, pela Sua voz “invisível” que não me permitiu desistir e principalmente por ter me dado uma família tão especial, enfim, obrigado por tudo.

À minha mãe e ao meu Irmão deixo um agradecimento especial, por todas as lições de amor, companheirismo, amizade, caridade, dedicação, abnegação, compreensão e perdão que vocês me dão a cada novo dia. Amo muito vocês!

À minha princesa Ludmila, por todo amor incondicional que você sempre me deu. Inúmeras foram as vezes que, começava a chorar e você vinha e oferecia seu colo para me acalmar e lá permaneci feliz por você fazer parte da minha vida. A sua existência é o reflexo mais perfeito da existência de Deus.

À meu amado noivo Mariano, por todo amor, carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada, você me ajudou bastante na formatação das referências, sua paciência fortalece o meu equilíbrio emocional. Obrigado por permanecer ao meu lado, mesmo sem os carinhos rotineiros, sem a atenção devida e depois de tantos momentos de lazer perdidos, tantas ligações desesperadas querendo parar e você do seu jeitinho não permitiu que isso acontecesse. Obrigado pelo presente de cada dia, pelo seu sorriso e por saber me fazer feliz, amo você!

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Karen Tauceda, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação tão importantes. Obrigado por acreditar em mim e pelos tantos conselhos, sugestões e incentivos. Tenho certeza que não chegaria neste ponto sem o seu apoio.

À meu querido amigo (anjo) Prof. Ms. Samuel Ilo pela incondicional ajuda na elaboração dessa dissertação. Eu fico impressionada como Deus cuida dos detalhes da minha vida, sempre coloca em meu caminho pessoas iluminadas, você meu amigo foi o meu porto seguro, sua generosidade me inspirou a estudar com mais afinco e a terminar essa pesquisa de forma mais tranquila. Muitas foram as tardes de estudos em que me desesperava com as suas sugestões, porém você me acalmava e me incentivava a seguir. Obrigada de coração meu amigo por todos os momentos compartilhados nessa caminhada, oro todos os dias pela sua saúde e que você continue sendo luz na vida das pessoas como és na minha!!

À todos os meus amigos, muito obrigada pela compreensão em relação a minha ausência nas redes sociais, nas ligações, nas tardes de domingo, enfim por não mais poder estar presente nesses últimos anos como eu gostaria de estar. Aos queridos companheiros do “Box HM” pelo carinho, amizade, incentivo e principalmente por compartilhar comigo lindos momentos nessa quarentena. Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento.

“O amor recíproco entre quem aprende e quem ensina é o primeiro e mais importante degrau para se chegar ao conhecimento.”

Erasmus de Roterdã

RESUMO

A educação básica é uma fase importante na preparação do educando para a interação com o mundo que o cerca, afirma-se que o ensino de Ciências nessa fase deve oportunizar momentos em que seja possível aos educandos construir conhecimentos por meio da reflexão e análise dos conteúdos científicos. Desse modo, o conhecimento não é propriedade do professor, mas deve ser compartilhado com a classe de forma interativa e dialógica, pois na sala de aula tanto o professor quanto os educandos são investigadores críticos. Vale ressaltar que numa visão crítica os conhecimentos acontecem diferentemente e a aprendizagem dos conteúdos de Ciências não se dá passivamente. Pensando nessas novas formas de ensinar e aprender, o objetivo deste estudo foi analisar a utilização das metodologias ativas no ensino médio em escolas estaduais do município de Iguatu/CE, sob a ótica do professor da área das Ciências da natureza na perspectiva da aprendizagem significativa. Com natureza descritiva, exploratória e com abordagem qualitativa, o estudo foi realizado em 06 escolas estaduais de ensino médio, com 18 professores que atuam na área, através de entrevistas semiestruturadas, mediante 04 perguntas abertas norteadoras. O material coletado foi organizado e transcrito no programa Libre Office Writer, versão 5.4. e para apoiar a análise e interpretação das informações provenientes das entrevistas, foi utilizado o software IRAMUTEQ, versão 0.7 alfa 2, por meio das técnicas de Análise de Similitude (AS) e Nuvem de Palavras (NP). Evidenciou-se que os professores reconhecem o potencial significado das metodologias ativas, utilizando-as em alguns momentos nas suas práticas, como a sala invertida, o debate e seminários; porém, alguns permanecem com aulas tradicionais, sem fazer uso delas. A falta de formação continuada, a ausência de recursos tecnológicos na escola, a falta de vivência com o método ativo no ensino fundamental e a timidez dos alunos foram dificuldades apontadas pelos professores desse estudo. Conclui-se que planejamento e uma maior participação dos pais na escola contribuiria em uma aplicabilidade mais eficaz do método ativo, proporcionando um desenvolvimento integral do aluno.

Palavras-chaves: Metodologias Ativas. Ensino de Ciências. Aprendizagem.

ABSTRACT

Basic education is an important phase in preparing students for interaction with the world around them, it is stated that science education in this phase should provide opportunities for students to build knowledge through reflection and content analysis. In this way, knowledge is not the property of the teacher, but must be shared with the class in an interactive and dialogical way, since in the classroom both the teacher and the students are critical researchers. It is worth mentioning that, in a critical view, knowledge happens differently and the learning of Science contents does not happen passively. Thinking about these new ways of teaching and learning, the objective of this study was to analyze the use of active methodologies in high school in state schools in the municipality of Iguatu / CE, from the perspective of the teacher in the area of natural sciences in the perspective of meaningful learning. With a descriptive, exploratory nature and with a qualitative approach, the study was carried out in 06 state high schools, with 18 teachers who work in the area, through semi-structured interviews through 04 guiding open questions. The collected material was organized and transcribed in the Libre Office Writer program, version 5.4. and to support the analysis and interpretation of information from the interviews, the software IRAMUTEQ, version 0.7 alpha 2, was used, using the Similitude Analysis (AS) and Word Cloud (NP) techniques. It became evident that teachers recognize the potential meaning of active methodologies, using them at times in their practices, such as the inverted room, the debate and seminars; however, some remain with traditional classes, without using them. The lack of continuing education, the lack of technological resources at school, the lack of experience with the active method in elementary school and the shyness of students were difficulties pointed out by the teachers in this study. Concludes that planning and greater parental participation in the school would contribute to a more effective applicability of the active method, providing an integral development of the student.

Key-words: Actives Methodologies. Sciences Teaching. Learning.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Classificação de saberes para formação do professor.....	21
FIGURA 2: Pré-requisitos para que um significado proporcione uma aprendizagem significativa.....	29
FIGURA 3: Tendências ou estilos de aprendizagem.....	30
FIGURA 4: Diagrama do processo de implementação do método PI.....	42
FIGURA 5: Fases para o desenvolvimento da PBL.....	44
FIGURA 6: Linha de comando utilizada para codificação de cada entrevistado.....	53
FIGURA 7: Identificação das escolas estaduais, Iguatu, Ceará.....	60
FIGURA 8: Conceitos fundamentais do pensamento Freiriano.....	62
FIGURA 9: Nuvem de palavras do <i>corpus</i> : significados e utilização de metodologias ativas por professores de ciências da natureza.....	63
FIGURA 10: Princípios fundamentais da aprendizagem significativa.....	78
FIGURA 11: Grafo simples da Análise de Similitude sobre as dificuldades/fragilidades na aplicação das MAA.....	79
FIGURA 12: Grafo da Análise de Similitude do <i>corpus</i> em comunidades.....	86

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Distribuição do número de professores de Ciências da Natureza por escola, Iguatu/CE.....	50
QUADRO 2: Perguntas do questionário aplicado aos sujeitos investigados.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Análise de Similitude - (AS)

Aprendizagem Baseada em Problemas - (PBL)

Aprendizagem Baseada em Projetos - (ABP)

Aprendizagem por meio de jogos ou Gameificação - (GBL)

Associação para o Estudo do Ensino Superior - (ASHE)

Base Nacional Comum Curricular - (BNCC)

Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - (CAAE)

Comitê de Ética e Pesquisa - (CEP)

Conselho Nacional de Saúde - (CNS)

Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - (CREDE 16)

Escola de Ensino Médio - (EEM)

Escola de Ensino Médio em Tempo Integral - (EEMTI)

Escolas Estaduais de Ensino Profissional - (EEEP)

Exame Nacional do Ensino Médio - (ENEM)

Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - (FUNDEB)

Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires - (IRAMUTEQ)

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - (LDB)

Metodologias Ativas Aplicadas - (MAA)

Nuvem de Palavras - (NP)

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - (PCNEM)

Peer Instruction - (PI)

Proposta de Emenda à Constituição - (PEC)

Sala de aula Invertida - (SAI)

Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará - (SPAECE)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - (TCLE)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - (UFRGS)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 A educação em Ciências na perspectiva do ensino e da didática	19
2.2 A educação em Ciências na perspectiva dos conteúdos/currículo	23
2.3 A educação em Ciências na perspectiva da aprendizagem	26
2.3.1 Do empirismo ou ambientalismo	26
2.3.2 Do racionalismo	27
2.3.3 Da aprendizagem significativa	28
2.3.4 Do interacionismo, construtivismo ou dialética	31
2.3.5 Da abordagem sociocultural.....	32
2.4 Metodologias ativas - conceitos e potencialidades.....	33
2.4.1 Aprendizagem ativa.....	36
2.4.2 Tipos de aprendizagem ativa e suas formas de aplicação	39
2.5 Articulação entre as metodologias ativas e a aprendizagem significativa.....	47
3 PERCURSO METODOLÓGICO	50
3.1 Tipo do estudo.....	50
3.2 Contexto do estudo.....	50
3.3 Coleta de Dados	51
3.4 Análise dos dados.....	52
3.5 Aspectos éticos e legais.....	54
4 RESULTADOS	55
4.1 Primeiro Artigo: Metodologias Ativas no Ensino de Ciências da Natureza: Porque sim e ainda por que não, professor?.....	55
4.1.1 Resumo / Abstract	55
4.1.2 Introdução	55
4.1.3 O Ensino de Ciências na perspectiva do Pensamento Freiriano.....	57
4.1.3.1 O ensino de Ciências no contexto das metodologias ativas	58
4.1.4 Aspectos metodológicos.....	59
4.1.4.1 Tipo do estudo.....	60
4.1.4.2 Contexto do estudo.....	60
4.1.4.3 Participantes da pesquisa.....	61
4.1.4.4 Coleta de Dados	61
4.1.4.5 Análise dos dados.....	61
4.1.4.6 Aspectos éticos e legais.....	63
4.1.5 Resultados e discussão	63

4.1.5.1 Categoria 1 – Significados de Metodologias Ativas	64
4.1.5.2 Categoria 2 – Metodologias ativas utilizadas no cotidiano docente.....	68
4.1.6 Considerações finais.....	70
Referências	71
4.2 Segundo Artigo: Uma Aproximação das Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências na Ótica do Docente: Limites e Contribuições	75
4.2.1 Resumo / Abstract	75
4.2.2 Introdução	75
4.2.3 Metodologia	77
4.2.3.1 Tipo do estudo.....	77
4.2.3.2 Participantes da pesquisa.....	77
4.2.3.3 Coleta de dados	77
4.2.3.4 Análise dos dados.....	78
4.2.4 Resultados e discussão	79
4.2.4.1 Categoria 1 - Limites para utilização das metodologias ativas	79
4.2.4.2 Categoria 2 - As contribuições para aplicação das metodologias ativas	86
4.2.5 Considerações finais.....	88
Referencias	89
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista	104
APÊNDICE B - Declaração de Anuência da Instituição Coparticipante	105
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.....	106
ANEXO A- Parecer da Universidade Federal do Rio Grande do Sul de Aprovação da Pesquisa	107

1 INTRODUÇÃO

A escola tem como função específica ensinar, atualmente ela tem movido forças para inovar nas metodologias aplicadas nesse processo de ensino. Os professores perceberam que os alunos dessa década, aprendem de forma diferente de décadas anteriores e que suas estratégias precisam acompanhar essa evolução para o processo de ensino-aprendizagem acontecer de forma concreta e eficaz.

De acordo com Freire (2011), ensinar não é transmitir conhecimentos, mas, criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Hoje ensinar significa ajudar os alunos a desenvolver suas capacidades intelectuais, a sua capacidade reflexiva em face da complexidade do mundo moderno, da influência das mídias especialmente da televisão e em face de todo um conjunto de problemas sociais que estão afetando a juventude.

A escola hoje não detém o monopólio do saber e por isso não é mais a responsável por proporcionar aos alunos conhecimentos como se fossem verdades acabadas, ao contrário, ela deve ajudá-los a construir seu próprio ponto de vista, sua verdade particular a partir de tantas verdades parciais (POZO, 2009). Os professores não podem desconhecer que os alunos vêm a escola com uma variedade muito grande de saberes que eles encontram fora dos muros escolares.

Nesse contexto, percebe-se a necessidade de mudança na cultura educacional, em que aprender significava repetir e assumir as verdades estabelecidas, onde o aluno e o professor estavam submissos, sem poder inclusive dialogar com elas (POZO, 2003).

No entanto, para melhorar os parâmetros de ensino-aprendizagem, é necessário que as escolas adotem posturas que estabeleçam o diálogo e a articulação entre os conteúdos ensinados, o conhecimento prévio dos alunos, assim como, leve em consideração a realidade que os mesmos estão inseridos (AUSUBEL, 2003).

Sendo assim, os professores devem procurar coerência através das metodologias utilizadas nas salas de aulas. Nesse sentido, entende-se o conceito de metodologias como grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas específicas e diferenciadas (BACICH e MORAN, 2018).

Dentre as várias metodologias aplicadas na sala de aula, destaca-se o uso das metodologias ativas como estratégia pedagógica sistemática e integrada no ensino de Ciências. Cada vez mais, constata-se a importância da aprendizagem por meio de

questionamentos e experimentação para uma compreensão mais ampla e profunda do que é ensinado.

De acordo com Segura e Kalhil, (2015), o ensino de Ciências pode desenvolver no estudante a capacidade de enfrentar as situações do cotidiano, trabalhos em grupo, a redescoberta, a resolução de problemas individualmente e coletivamente com exercícios de competências de vida em comunidade. De tal modo, as metodologias ativas se apresentam como uma alternativa adequada para o ensino de Ciências, como uma oportunidade para os professores aproximarem o saber teórico dos estudantes, embasando as estratégias de ensino na participação efetiva dos mesmos, na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida (BACICH e MORAN, 2018).

Nesse contexto, as metodologias ativas vêm sendo implementadas por meio de diversas estratégias e métodos, dentre as quais destacam-se: a Sala de aula Invertida (BERGAMANN e SAMS, 2016), Instrução Por Pares (ARAUJO e MAZUR, 2013), Aprendizagem Baseada em Problemas (BERBEL, 2011), a Aprendizagem Baseada em Projetos (BARELL e MERGINDOLLER, 2010), Aprendizagem por meio de jogos ou Gamificação (FARDO, 2013), entre outras.

Pensando nessas novas formas de ensinar e aprender, como docente da rede estadual do Ceará, surgiu a problemática desse estudo: Como os docentes da Área das Ciências da Natureza, compreendem a aplicação das metodologias ativas em seis escolas estaduais do município de Iguatu, Ceará?

Nessa perspectiva, o professor da área de Ciências deve conhecer o significado das metodologias ativas e suas formas de utilização, para a partir daí, assumir um papel investigativo/reflexivo de sua prática. Assim, o docente, de posse desta proposta metodológica de ensino, pode organizar o conteúdo, tendo em vista as características individuais, sociais e culturais que os alunos trazem na sala de aula, poderá contribuir para um processo de aprendizagem em que o aluno participe de forma mais ativa, externar suas ideias de senso comum, reveja seus conhecimentos e compreenda os conceitos científicos.

Para isso acontecer é necessário que todos (políticas públicas, núcleo gestor, professores e comunidade escolar no geral), estejam dispostos a adotarem uma mudança de postura na organização das atividades didáticas, dos espaços, adaptando o currículo às necessidades de cada aluno e ao seu projeto de vida.

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a utilização das metodologias ativas no ensino médio em seis escolas estaduais do município de Iguatu-

CE, sob a ótica do professor da área das Ciências da natureza na perspectiva da aprendizagem significativa. Os objetivos específicos são: 1. Compreender a percepção dos professores da área das Ciências da natureza sobre a aplicação das metodologias ativas na prática docente; 2. Identificar quais metodologias ativas os professores utilizam nas aulas do ensino médio; 3. Identificar os limites e contribuições sob a ótica do professor da área das Ciências da natureza quanto à utilização das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem de escolas estaduais no município de Iguatu, Ceará.

A dissertação é constituída por uma introdução geral onde é apresentado o problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, logo em seguida temos o referencial teórico que tem como finalidade adentrar nas abordagens dos dois artigos que fazem parte de sua composição. Cada artigo conta com uma introdução, metodologia, resultados, discussão e referências bibliográficas específicos. As referências bibliográficas do item 6, dizem respeito à introdução geral, referencial teórico e considerações finais geral.

Os resultados da dissertação se subdividem em dois artigos: **Primeiro Artigo: Metodologias Ativas no Ensino de Ciências da Natureza: Porque sim e ainda por que não, professor? (Active Methodologies in Teaching Nature Sciences: Why and why not, teacher?):** Objetivou-se, neste estudo, desvelar os significados e as formas de utilização das metodologias ativas por professores de Ciências da Natureza em suas práticas docentes. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, em seis escolas estaduais de ensino médio e com 18 professores que atuam na área, através de entrevistas semiestruturadas, analisadas com auxílio do software IRAMUTEQ e à luz do referencial teórico-metodológico do Pensamento Freiriano. Os relatos evidenciaram que alguns professores atribuem significados de metodologias ativas articulados à perspectiva freiriana, utilizando-as em alguns momentos nas suas práticas, como a sala invertida, debates e seminários; porém, outros docentes desconhecem seu significado e permanecem utilizando somente aulas expositivas em suas práticas pedagógicas. Vislumbra-se a necessidade de estímulo e capacitação dos professores quanto ao uso de metodologias ativas que favoreçam a prática educativa transformadora e a aprendizagem mais significativa no campo das Ciências da Natureza. **Segundo Artigo: Uma Aproximação das Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências na Ótica do Docente: Limites e Contribuições. (An Approach of Active Methodologies and Significant Learning in Science Teaching from the Teacher's Viewpoint: Limits and Contributions):** Propõe-se, nesse estudo, identificar os limites

e contribuições na ótica do professor de Ciências da Natureza quanto à utilização das metodologias ativas no processo de ensino, visando uma aprendizagem significativa. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, com 18 professores de seis escolas estaduais de ensino médio, através de entrevistas semiestruturadas, analisadas através do software IRAMUTEQ, por meio da técnica Análise de Similitude (AS). A deficiência de formação continuada, escassez de recursos tecnológicos e falta de interesse dos alunos foram alguns limites evocados pelos professores; a presença dos pais e um planejamento pedagógico adequado destacaram-se como contribuições para um ensino e aprendizagem mais significativos. Ainda se vislumbra a necessidade de mais estudos sobre essa temática no contexto do Ensino Médio.

Os resultados iniciais da pesquisa realizada com os professores, foram submetidos nas seguintes revistas: Primeiro Artigo: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia - TEAR. Data da submissão: 21-07-2020. Avaliação: Aguardando avaliação dos editores da revista. Segundo Artigo: Artigo publicado na Revista on-line Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 7, p. 53279-53295 no dia 30 de julho de 2020.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A educação em Ciências na perspectiva do ensino e da didática

O processo de ensino é uma atividade complexa e dinâmica, que se efetiva num ambiente social particular, formalmente responsável pela aprendizagem do aluno. Para atender à demanda do contexto atual, deve ser organizado de modo que possibilite a formação de um cidadão crítico, capaz de lidar conscientemente, com a realidade científica e tecnológica na qual está inserido (POZO e POSTIGO, 2000).

Essa formação pressupõe um ensino comprometido com o desenvolvimento de capacidades necessárias à intervenção crítica e consciente nessa realidade. Nesse aspecto, o professor em sua prática educativo-crítica, deve compreender que, como experiência especificamente humana, a educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 2011).

Sendo assim, a escola tem o papel de fornecer um ensino de qualidade tendo como ponto de partida o aluno. De acordo com Borges e Moreira (2003), o aluno, com sua identidade particular, é o ponto de partida para a organização do ensino que, por sua vez, só terá sido bem-sucedido se o aluno, como ponto de chegada, tiver aprendido significativamente. Ou seja, o ensino não é a finalidade do processo educativo, é o meio pelo qual a aprendizagem do aluno é favorecida.

Consequentemente, uma situação de ensino corresponde ao momento em que uma pessoa, intencionalmente, ajuda outra a produzir algum tipo de conhecimento, o qual não é um objeto concreto e diretamente observável, mas, conforme o paradigma construtivista, um conjunto de representações mentais construídas a partir da interpretação que o homem faz sobre os objetos do mundo que percebe (PIAGET, 1971).

Assim, o ato de ensinar e de aprender é intermediado por diferentes tipos de representações sobre um mesmo conhecimento: a do professor, a do aluno e a do material de ensino. É a qualidade dessa interação que poderá favorecer a ocorrência da aprendizagem. Entretanto, não é qualquer aprendizagem que se deseja para ser um conhecimento passível de utilização em outros contextos e momentos, ela deve ser significativa (CAMARGO e DAROS, 2018).

Para Santos e Mortimer (2001), o segredo do bom ensino é o entusiasmo pessoal do professor, que vêm do seu amor à ciência e aos alunos. Esse entusiasmo pode e deve ser canalizado, mediante planejamento e metodologia adequada, sobretudo para o

estímulo ao entusiasmo dos alunos pela realização, por iniciativa própria, dos esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige.

Apoiar e incentivar as formações continuadas, seria uma forma das escolas ajudarem os professores de Ciências a terem mais liberdade e tranquilidade no processo de ensino (ROSA e SCHNETZLER, 2003). Contudo, para que esse processo tenha resultados positivos é preciso respeitar o processo natural de aprendizagem, facilitá-lo e incrementá-lo. Baradel (2007), ressalta que, a função do professor não deve ser meramente de transmitir conteúdo, mas de se colocar como sujeito que propicia conhecimentos com bases científicas para a formação de cidadãos onde, seus conteúdos e postura devem ser reflexos do contexto social e da realidade.

Dessa forma, a responsabilidade assumida pelo professor, diante do ato de ensinar depende da sua práxis pedagógica, uma vez que esta encontra-se imbricada no campo da didática, compreendida como a ciência da formação docente. O termo “didática” tem origem grega, *didaskhein*, que significa instruir, ensinar. Surgiu no século XVI, como ciência reguladora do ensino e apresentada por Ratichius (1571- 1635). Porém, a paternidade da didática como disciplina científica e caráter pedagógico é atribuída a Comenius (1592-1670), ao defini-la, em sua Didática Magna, como a arte de ensinar (JUNIOR e CAMARA, 2014).

Observa-se que o ensino constitui o objeto de estudo da Didática, entretanto, esse conceito está evoluindo, uma vez que se amplia até o domínio da aprendizagem. De acordo com Libâneo (1994):

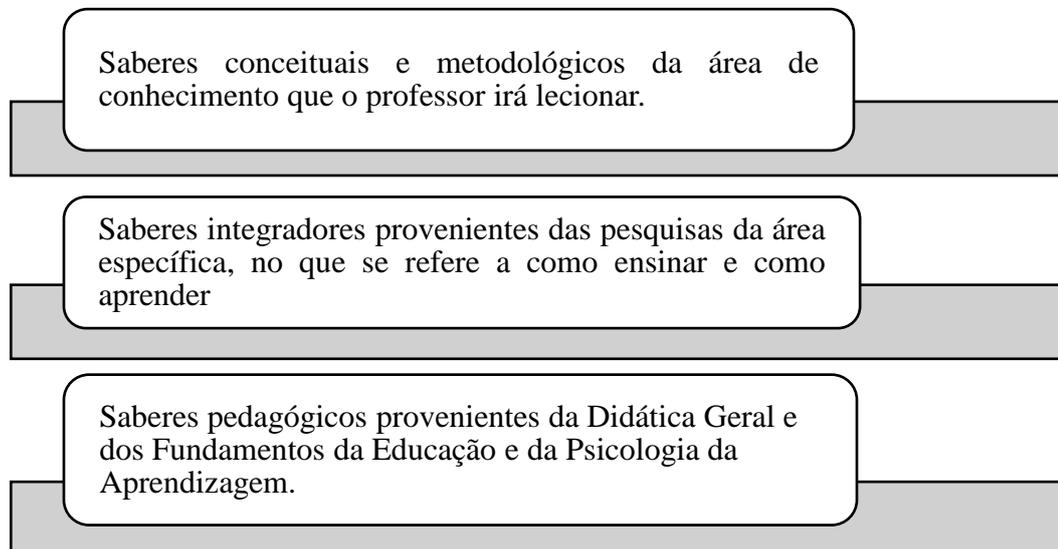
Didática pode constituir-se em a teoria do ensino. É uma disciplina de síntese, pois agrupa o conteúdo das demais disciplinas que fundamentam os aspectos da prática educativa escolar – as ciências e as metodologias específicas das disciplinas. Assim a didática apresenta o fazer pedagógico da escola considerando as dimensões político-social e técnica (LIBÂNEO, 1994, p.28).

Nesta mesma linha de pensamento, Haidt (2006), Pilete (2007), Franco (2013) e Baradel (2007) destacam a didática como a ciência que consiste na formação pedagógica do professor para uma prática reflexa no processo de ensino-aprendizagem, mediante a relação professor-aluno e que se preocupa com métodos, técnicas e fatores que interferem em sua aplicação, tendo como apoio a teoria que informa, conflita e ressignifica a prática, criando novos elementos para aprimorar a teoria.

Atualmente, as teorias da educação articuladas com as teorias do ensino enriquecem e fornecem subsídios para a ação do professor. Carvalho e Viana (1988)

situam a didática entre as três áreas necessárias de saberes para uma completa formação do professor, a saber (Figura 1):

Figura 1: Classificação de saberes para formação do professor



Fonte: Carvalho e Viana, 1988.

Saber trabalhar dentro dessas três áreas, garante ao professor um maior domínio de suas estratégias de ensino em sala de aula. No entanto, evidencia-se que o processo educacional encontra-se ainda sob o impacto de diversas mudanças que foram geradas nos tempos passados, onde a educação, mais que qualquer outro componente dentro da nossa sociedade, está sendo colocada como segundo plano em relação aos problemas sociais e humanitários (CARVALHO e VIANA, 1988).

Com isso, os aspectos da humanidade passam a ser estudados visando soluções para iniciar o processo de mudanças dentro dos parâmetros da educação de forma breve e objetiva, onde se enfatiza que não se deve simplesmente ensinar ao aluno conteúdos simples, mas sim administrar de tal maneira que leve o aluno a aprender, ensinando-o a administrar a sua própria aprendizagem (LIBÂNEO, 2002).

A concepção do educador, em relação aos processos de ensino-aprendizagem, reflete diretamente no seu trabalho em sala de aula, considera um espaço privilegiado para ocorrer a construção do conhecimento, conforme salienta Libâneo (1994):

Se considerarmos o processo de ensino como uma ação conjunta do professor e alunos, no qual o professor estimula e dirige atividade em função da aprendizagem dos alunos, podemos dizer que a aula é a forma didática básica de organização do processo de ensino (LIBÂNEO, 1994. p. 178).

O espaço em sala de aula deve ser local para repensar o fazer pedagógico do professor, ou seja, não é possível os docentes continuarem a insistir em manter as mesmas estratégias de ensino de décadas passadas. O professor deve assumir uma nova postura para atender o aluno nos dias atuais. A ideia é desenvolver no aluno a autonomia e confiança crescentes, tanto para a vida pessoal quanto para carreira profissional, tendo sempre ferramentas que irão permitir uma aprendizagem contínua para se ter ao longo da vida.

Nessa perspectiva, Martins (2003) afirma que, com o desenvolvimento atual da tecnologia, estamos diante de uma cultura de aprendizagem ligada a era moderna, onde nossa sociedade encontra-se cada vez mais ligada a informações de múltiplos conhecimentos, considerando o uso de tecnologias e os recursos disponíveis. Diante deste cenário, o educador deverá assumir uma nova postura, tendo a capacidade de desafiar, de provocar, de contagiar, de despertar o desejo, o interesse no educando, proporcionando a interação educativa e a construção do conhecimento, instrumentalizando o aluno para que através da mediação docente vá elaborando o conhecimento em relação ao objeto de estudo (FUSARI, 2012).

A ausência de oportunidades de desenvolvimento profissional na área de educação com tecnologia e a falta de materiais curriculares adequados não encorajam professores a incorporar tecnologia em suas aulas. Ainda hoje, o conhecimento pedagógico do conteúdo de muitos professores de ciências não inclui uma integração consistente de modernas tecnologias digitais (SILVA, SALES e CASTRO, 2019).

Os profissionais da educação precisam ter um pleno domínio das bases teóricas científicas e tecnológicas, e sua articulação com as exigências concretas do ensino, pois é através desse domínio que ele poderá estar revendo, analisando e aprimorando sua prática educativa (LIBÂNEO, 2002). Nesse sentido, os métodos utilizados na didática podem interferir em muitos fatores importantes para o aluno, com efeitos positivos ou negativos, a depender do objetivo e desenvolvimento do processo como um todo, ensinando os alunos a serem livres ou submissos, disciplinados ou desorganizados, seguros ou inseguros e até mesmo responsáveis ou irresponsáveis (ALVES, 2006).

Desta forma, percebe-se que a didática utilizada pelo professor possui grande importância e exige cuidado na seleção de técnicas e métodos de aprendizagem, incluindo em sua prática docente, estratégias para o melhor desempenho dos trabalhos a serem desenvolvidos (LIBÂNEO, 1994), levando em conta que todo aluno deve ser visto de

forma individual para que haja a observação da metodologia da didática mediante o aluno em questão.

É sabido que não basta a transferência de conhecimentos, mas o oferecimento de possibilidades para a produção e/ou construção própria do indivíduo (FREIRE, 2011). Nessa perspectiva e observando os aspectos educacionais da didática, têm-se diversas metodologias de ensino, podendo ser individualizada de maneira a valorizar as diferenças de cada indivíduo. Para Bastos (2017), os professores devem dispor de conhecimento e habilidades para se trabalhar com esta didática, a qual deve inserir todos os educandos com vista a proporcionar um melhor ensino-aprendizagem, e conseqüentemente um melhor rendimento escolar.

2.2 A educação em Ciências na perspectiva dos conteúdos/currículo

Uma das condições essenciais de inclusão e democratização das oportunidades no Brasil, é o investimento em uma educação de qualidade. Porém, o desafio de oferecer uma educação básica de qualidade para a inserção do aluno, o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania, é tarefa de todos.

Nessa perspectiva, o governo federal elaborou a proposta do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB), para garantir a democratização do acesso e as condições de permanência na escola durante as três etapas da educação básica – educação infantil, ensino fundamental e médio. A Proposta de Emenda à Constituição (PEC) do FUNDEB foi construída com a participação dos dirigentes das redes de ensino e de diversos segmentos da sociedade (BRASIL, 2002).

Atualmente, os marcos legais para oferta do ensino médio, fortalecidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei nº. 9394/96, representam um divisor na construção da identidade dessa etapa da educação básica. Dentre os vários aspectos tratados por esses documentos, dois merecem destaque.

O primeiro diz respeito às finalidades atribuídas ao ensino médio, dentre as quais, destacam-se: aprimoramento do educando como ser humano, sua formação ética, desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico, sua preparação para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências para continuar seu aprendizado (BRASIL, 1996).

O segundo propõe a organização curricular com os seguintes componentes: Base Nacional Comum Curricular - BNCC, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada que atenda a especificidades regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e do próprio aluno; Planejamento e desenvolvimento orgânico do currículo, superando a organização por disciplinas estanques; Integração e articulação dos conhecimentos em processo permanente de interdisciplinaridade e contextualização; Proposta pedagógica elaborada e executada pelos estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as de seu sistema de ensino e participação dos docentes na elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino (BRASIL, 1996).

Ao tratar da organização curricular tem-se a consciência de que a essência da organização escolar deve ser contemplada, uma vez que, o currículo é um elemento dinâmico de natureza ideológica, cultural e pedagógica, regulando sobretudo a organização da vida escolar, tais como regras, significados, conhecimentos, relações, espaços, tempos, rotinas, entre outros aspectos (VASCONCELOS, 1995).

Segundo Vasconcelos (2009), apesar dos processos normativos e institucionais, cada escola está revestida também da influência e dos significados específicos da comunidade em que se insere, dos elementos culturais que a fazem singular. Dessa forma, seu currículo deve ser gestado na comunidade escolar, em permanente diálogo para que se articulem os elementos de organização interna com os aspectos externos da sociedade, da cultura e da própria história, imprimindo sentido às ações desenvolvidas.

Sendo assim, o autor sugere a importância que a escola ofereça um currículo contextualizado com a realidade na qual está inserida. Se a realidade dos alunos, seus conhecimentos e vivências prévias, forem considerados como ponto de partida, o ensino dos conteúdos fará sentido para o aluno e a compreensão dos processos e fenômenos das disciplinas do currículo serão possíveis e efetivas. Além disso, em um mundo cada vez mais globalizado, acontecimentos distantes podem afetar diretamente a vida do aluno e constituir pontos de partida para tornar os conteúdos ou a escola mais atraente.

Dessa forma, desenvolver os conteúdos não assegura ao aluno uma aprendizagem eficaz, pois o modelo de construção do conhecimento pode estar relacionado à memorização dos conceitos. Quando se contextualiza e revisita os conceitos a partir de temas diversos dá-se sentido ao estudo dos conteúdos. Nesta perspectiva, Dias (2016) destaca que imaginar, como acontece nas práticas tradicionais do ensino médio, que um conteúdo possa ser apresentado em apenas um bimestre ou até em apenas algumas

semanas e jamais tratado novamente, é uma grande ilusão, se esperamos efetivamente que o aluno aprenda. Os conteúdos devem ser ressignificados em outros temas, produzindo grandes redes de significados e contextualizados de maneiras diversas.

Nesse aspecto, infere-se que, incluir os conteúdos no currículo escolar de forma isolada, pode comprometer o aprendizado efetivo dos conceitos:

Um critério importante ao escolhermos um conteúdo é verificar o quanto ele pode ser explorado pelos demais conteúdos ou o quanto um grupo de conteúdos pode ser interligado por relações significativas. Se um tema não possui interconexões com outros, podemos desconfiar de sua importância, pelo menos quando a questão envolvida é se deve ou não ser ensinado na educação básica, pois caso fosse abordado ficaria isolado e descontextualizado dos demais (DIAS, 2016, p. 74).

Uma escola que proporciona aos seus alunos um ensino descontextualizado, está indo ao encontro de um ensino fracassado. De acordo com Libânio (2009), é necessário propor conteúdos e modelos compatíveis com as experiências dos discentes, para que eles se mobilizem para uma participação ativa.

O ensino, quando desarticulado da realidade, focaliza o conteúdo por si só, gerando visão distorcida da realidade e alienando os alunos de sua verdadeira responsabilidade profissional. Os conteúdos devem ser significativos, precisam ser apresentadas situações-problemas para provocar o interesse dos alunos, devendo-se respeitar a cultura e o conhecimento prévio deles (MOREIRA, 2011).

Segundo a BNCC (2016), para que sejam garantidos os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, o trabalho educativo não pode estar restrito às práticas de cada professor, mas deve ser parte de um planejamento de toda a unidade escolar.

Nesse sentido, o professor precisa perceber a importância de ressignificar sua prática e abordar questões que transcendem os muros dos livros didáticos, onde os conteúdos abordados, na maioria das vezes, não valorizam a realidade ou os conhecimentos prévios dos alunos, dificultando ainda mais o processo de ensino aprendizagem. Com isso, o saber restrito a conhecimentos disciplinares pode ser tão inútil quanto habilidades pedagógicas destituídas de conteúdo disciplinar (SHULMAN, 1987).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino médio, disponível na versão preliminar, aponta a necessidade de se conhecer o conteúdo e de saber usar a tecnologia como ferramenta pedagógica que pode potencializar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos (BRASIL, 2018). Portanto, faz-se necessário que o

professor tenha consciência de que não importa a quantidade de informações repassadas em sala, mas a construção partilhada de conhecimentos, a partir do significado que eles representam para os sujeitos envolvidos. O processo de ensino-aprendizagem é uma seta de mão dupla, de um lado, o professor ensina e aprende e, do outro, o estudante aprende e ensina. (FREIRE, 2011).

Ademais, no contexto de uma sala de aula, é fundamental que o professor tenha clareza sobre quem são seus alunos e porque precisam aprender, para decidir o que ensinar e como fazê-lo. Conhecer o aluno não significa somente o uso de instrumentos de medidas qualitativas, é preciso também aprender a ver, a ouvir seu aluno em suas expectativas e aspirações. Segundo Chassot (1995), é fundamental que os conhecimentos escolares possibilitem ao aluno interagir com e sobre este mundo, seja em situações de trabalho ou seja de lazer.

2.3 A educação em Ciências na perspectiva da aprendizagem

Toda prática educativa traz em si uma teoria do conhecimento. Esta é uma afirmação incontestável quando se trata da prática educativa escolar (DARSIE, 1999). Situar o seu fazer pedagógico em uma concepção que esteja voltada para o desenvolvimento humano, atualmente tem sido um objetivo assumido por vários educadores. Sendo assim, é necessário conhecer e compreender as teorias que elucidam o processo cognitivo de aprendizagem dos discentes na busca de melhorar e ressignificar a prática docente pedagógica.

2.3.1 Do empirismo ou ambientalismo

De acordo com Kamii (1986), no empirismo ou ambientalismo, o conhecimento tem sua fonte fora do indivíduo e ele é internalizado através dos sentidos. Segundo Darsie (1999), o sujeito é considerado como uma lousa limpa onde, à medida que o sujeito cresce, vai se inscrevendo o conhecimento trazido de fora e apreendido pelos sentidos.

Nessa corrente, o processo de ensino-aprendizagem é centrado no professor que, de acordo com Santos e Praia (1992, p. 13), “dá a lição, imprime-a em arquivos do conhecimento e pede, em troca, que os alunos usem a sua atividade mental para acumular, armazenar e reproduzir informações”. Os autores consideram ainda que esse modelo de ensino é fechado no qual a noção de conhecimento consiste no acúmulo de fatos e

informações isoladas, muitas vezes resumindo a quadros cheios de cálculos e fórmulas ou definições a serem memorizadas sem significados reais.

A maior preocupação é em organizar o ensino baseando-se na ideia de que "ensinando bem" o aluno aprende melhor. Todo o conhecimento está fora do sujeito, portanto, no professor e nos livros, nesse caso o aluno é um recipiente vazio onde é necessário "despejar" o conhecimento (DARSIE, 1999). Portanto, há um papel cognitivo passivo do discente, que funciona como um receptáculo de informações.

De acordo com as ideias de Becker (1993), uma aula fundada nessa concepção epistemológica, o professor fala e o aluno escuta; o professor lê e o aluno escreve; o professor decide o que fazer e o aluno executa; o professor ensina e o aluno aprende. Enfatiza-se o papel do professor, relegando-se para segundo plano a intervenção do aluno no seu próprio processo de aprendizagem.

Corroborando com essas ideias, Vasconcelos, Praia e Almeida (2003), acrescentam que o aluno é acrítico e mero reprodutor de informações e tarefas, onde a criatividade não é estimulada e não se dá suficiente relevo à sua curiosidade e motivação intrínsecas.

2.3.2 Do racionalismo

Também denominada de apriorista, palavra derivada da expressão *a priori*, significa "daquilo que é posto antes", que, nesse caso, é a bagagem genética/hereditária. Corrente que contrasta com o conceito positivista de aprendizagem e pressupõe que todo o conhecimento é anterior à experiência, sendo fruto do exercício de estruturas racionais e pré-formadas no sujeito (NEVES e DAMIANI, 2006). Portanto, enquanto o empirismo incide em desprezar a ação do sujeito sobre o objeto, o racionalismo consiste em desprezar a ação do objeto sobre o sujeito, centrada no conceito de estruturas mentais, enquanto totalidades organizadas, numa extrema oposição ao atomismo behaviorista (GIUSTA, 2013).

De acordo com as ideias de Neves e Damiani (2006), o professor é um auxiliar do aluno, um facilitador, pois o aluno já carrega em si um saber que ele precisa, apenas, trazer à consciência, organizar, ou, ainda, recheiar de conteúdo. Sendo assim, percebe-se que o professor deve interferir o mínimo possível, pois o professor acredita que o aluno aprende por si mesmo e o máximo que ele pode fazer é auxiliar a aprendizagem do aluno, despertando o conhecimento que já existe neste. Sob a ótica dos racionalistas, o ser

humano nasce com o conhecimento já programado na sua herança genética, ou seja, eles acreditam que alguns conhecimentos são inatos e que desabrocham com a maturidade (BECKER, 1992).

Nessa perspectiva, o professor que utiliza essa abordagem na sua prática pedagógica, muitas vezes, inconsciente, renuncia àquilo que seria a característica fundamental da ação docente, qual seja: a intervenção no processo de aprendizagem do aluno. Constantemente, o professor assume formas mais perversas de poder do que no modelo empirista, pois essa mesma epistemologia que concebe o ser humano como dotado de um "saber de nascença", também, dependendo das conveniências, um ser humano desprovido da mesma capacidade (BECKER, 1993).

Em outras palavras, significa dizer que, a partir do nascimento já está determinado quem será ou não inteligente. Portanto, pode-se esperar que uns nasçam para aprender, e aprendem facilmente; outros não nasçam para o estudo e, se fracassam, o fracasso é só deles (DARSIE, 1999). Nessa perspectiva, entende-se que a educação pouco ou quase nada altera as determinações inatas.

Nessa linha de raciocínio, percebe-se que os racionalistas desprezam a capacidade intelectual do indivíduo, na medida em que seu sucesso ou fracasso depende quase exclusivamente de seu talento, aptidão ou maturidade. Assim, no que concerne ao impacto educacional trazido por essa corrente, esse paradigma promove uma expectativa significativamente limitada do papel da educação para o desenvolvimento individual (REGO, 2002).

2.3.3 Da aprendizagem significativa

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe (MOREIRA, 2017). Segundo Moreira (2011), o termo substantiva quer dizer não-literal e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia previa, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura do sujeito que aprende.

Esse conhecimento especificamente relevante Ausubel (2003) chamava de subsunçor ou ideia-âncora. Nesse sentido o subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos direcionado, mais ou menos elaborado em termos de significados (MOREIRA, 2011). Quando se fala em aprendizagem

significativa, deve-se considerar que o material a ser aprendido tem que possuir um significado lógico, passível de ser aprendido pelo aluno e que, após a aprendizagem, esse significado passará a ser psicológico e característico para cada indivíduo (AUSUBEL, 2003).

O material potencialmente significativo é aquele cujas partes interagem com os conhecimentos prévios do aluno, de forma não arbitrária e substantiva. Porém, para que o significado seja potencial e, por isso, possa proporcionar uma aprendizagem significativa, são necessários dois pré-requisitos (Figura 2) descritos a seguir:

Figura 2: Pré-requisitos para que um conhecimento proporcione uma aprendizagem significativa

Significado lógico	Significado cognitivo
<ul style="list-style-type: none"> • Aquele que pode ser percebido por qualquer indivíduo/grupo, apesar de ser incorporado de modo diferente para cada um. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquele presente na estrutura cognitiva do indivíduo, dependente de um conhecimento prévio, capaz de interagir a um novo conteúdo, modificar-se e tornar-se mais abrangente e elaborado.

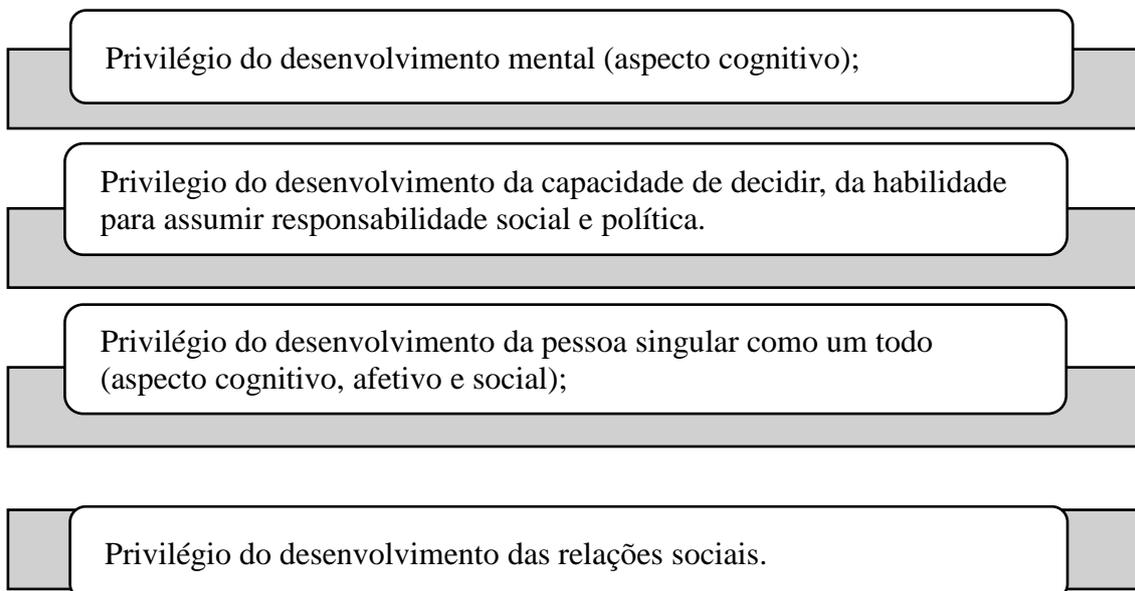
Fonte: Ausubel et al 1980; Moreira 2011, adaptado pela autora, 2020.

Nessa interação, novos significados emergem como resultado da aprendizagem significativa que acontece graças à existência do significado preexistente, constituindo, assim, um processo cíclico e contínuo. Esse processo dinâmico, recursivo e gradual evidencia o caráter provisório do conhecimento. Há sempre a possibilidade de aperfeiçoar o conhecimento que se tem, incluindo novos significados e estabelecendo novas relações (NOVAK, 1981).

Para Abreu e Masetto (1997), a aprendizagem é classificada em três categorias: cognitiva (ou de conhecimento), de modificação de valores e atitudes, e de habilidades (aprender a fazer a usar alguma coisa), indicando que o professor lida o tempo todo não só com o que o aluno aprende cognitivamente, mas também com atitudes e habilidades.

Esses mesmos autores, afirmam que a união dessas três categorias leva a quatro diferentes tendências ou estilos de aprendizagem (Figura 3), que vão repercutir no cotidiano pedagógico da escola, a saber:

Figura 3: Tendências ou estilos de aprendizagem.



Fonte: Abreu e Masetto, 1997,

É importante que o docente ou a instituição de ensino que se preocupa com a real aprendizagem dos alunos, independente da tendência escolhida para seu trabalho pedagógico, atentem-se para os seguintes pontos ou princípios (ABREU e MASETTO, 1997):

- Toda aprendizagem precisa ser significativa para o aluno (não mecanizada), ou seja, deve estar relacionada com conhecimentos e vivências do aluno, permitindo-lhes formular problemas e questões de interesse, entrar em confronto experimental com problemas práticos relevantes, participar do processo de aprendizagem e transferir o que aprendeu para outras situações da vida;
- Toda aprendizagem é pessoal;
- Toda aprendizagem precisa visar objetivos realísticos;
- Toda aprendizagem precisa ser acompanhada de *feedback* imediato (ser um processo contínuo);
- Toda aprendizagem precisa estar embasada num bom relacionamento entre os elementos que participam do processo: aluno, professor e colegas de turma.

Nesse caminho, Santos (2001) conclui que aprender é diferente de ensinar, já que aquele é um processo que acontece com o aluno e do qual o aluno é o agente essencial. Sendo assim, torna-se imprescindível que o professor entenda adequadamente esse processo, compreendendo o seu papel como mediador/facilitador da aprendizagem de seus alunos, preocupando-se em ajudar o aluno a aprender e não somente com o ato de ensinar.

2.3.4 Do interacionismo, construtivismo ou dialética

Em busca de superar essas abordagens que trazem como objetivo uma aprendizagem mecânica e que proporcione aos alunos uma aprendizagem significativa, surge uma nova concepção epistemológica denominada de interacionismo, construtivismo ou dialética.

Nessa corrente as ideias de autores como Piaget, Paulo Freire, Freud, Vigotsky, Wallon, Lurla, Baktin e Freinet estão próximas. Esses estudiosos defendem que a ação do sujeito, tratada frequentemente como prática ou práxis é colocada no cerne do processo de aprendizagem (NEVES e DAMIANI, 2006).

Segundo Becker (1992), a concepção epistemológica interacionista passa a existir a partir do conceito e conhecimento/construção empregado por Piaget. Para o autor o sujeito constrói o conhecimento na interação com o meio físico e social, e essa construção vai depender tanto das condições do indivíduo como das condições do meio.

Nesse aspecto, o sujeito age sobre o objeto, assimilando-o e transformando-o. Conseqüentemente, o objeto, ao ser assimilado, resiste as ferramentas de assimilação que o sujeito possui, sendo necessária a construção de novas ferramentas, com as quais se torna capaz de assimilar, isto é, de transformar objetos cada vez mais complexos. Esse processo de transformação de ferramentas de assimilação é denominado de acomodação (DARSIE, 1999).

Sendo assim, o conhecimento é adquirido por meio de uma construção dinâmica e contínua. Para Mizukami (1986), a passagem de um estado de desenvolvimento para o seguinte é sempre caracterizada por formação de novas estruturas que não existiam anteriormente no indivíduo. Portanto, o ensino deve visar o desenvolvimento da inteligência por meio do construtivismo interacionista.

A escola deve dar condições para que o aluno possa aprender a partir desse processo interacionista, oferecer liberdade de ação real e material e acima de tudo, promover um ambiente favorável a motivação intrínseca do aluno (SANTOS, 2005).

Carvalho (1992), propõe três pressupostos aos sistemas de ensino que desejam aplicar o construtivismo como abordagem:

- 1) o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento;
- 2) o conhecimento é construído a partir do que já está construído;
- 3) o conhecimento a ser ensinado deve partir do conhecimento que o aluno já traz para a sala de aula.

Segundo Vasconcelos, Praia e Almeida (2003), se as concepções prévias dos alunos se articulam com a versão científica, ocorre apreensão conceitual, mas se entram em conflito com a versão científica, ocorre, então, mudança conceitual. No entanto, em ambos os processos de construção de ideias, está latente o pressuposto de que dificilmente se aprende sem integrar nas redes de conhecimento anterior a nova informação (AUSUBEL *et al.*, 1980; ALMEIDA, 1996; PRAIA, 2000).

2.3.5 Da abordagem sociocultural

Apoiada nos trabalhos de Paulo Freire e no movimento de cultura popular, essa corrente é caracterizada como uma abordagem interacionista entre o sujeito e o objeto de conhecimento, no entanto o foco, é o sujeito como construtor e criador do conhecimento.

Para Freire (2011), a educação é vista como um ato político, que deve provocar e criar condições para desenvolver uma atitude de reflexão crítica, comprometida com a sociedade e sua cultura. Nessa abordagem, o fenômeno educativo ultrapassa a educação formal, fornecida na escola. De acordo com Santos (2005), o processo de ensino e aprendizagem se torna amplo, pois está inserido na sociedade.

Essa corrente tem como objetivo levar o indivíduo a possuir uma consciência crítica da sua realidade, transformando-a e conseqüentemente melhorando-a. De acordo com Bordenave e Pereira (2001), para que o aluno desenvolva sua consciência crítica e seu sentido de responsabilidade democrática é necessário que ele participe ativamente do processo.

Libâneo *apud* Santos (2005), classifica essa abordagem como "pedagogia progressista", onde a educação pode ser uma atividade em que professores e alunos mediatizados pela realidade que aprendem e da qual extraem o conteúdo de

aprendizagem, atingem um nível de consciência dessa mesma realidade a fim de nela atuarem, num sentido de transformação social.

Segundo Santos (2005), o professor é quem direciona e conduz o processo de ensino, sua relação com o aluno deve ser horizontal, ambos se posicionam como sujeitos do ato do conhecimento. No processo ensino aprendizagem essa abordagem busca desenvolver uma consciência crítica, com objetivos educacionais definidos a partir das necessidades concretas do contexto histórico social no qual o sujeito estar inserido.

2.4 Metodologias ativas - conceitos e potencialidades

A educação vem sofrendo mudanças, inclusive de paradigmas para acompanhar a evolução tecnológica e assegurar os interesses do público que não se satisfaz apenas com o ensino expositivo, tradicional, a chamada educação bancária que Freire (2011) menciona em seu livro *Pedagogia do Oprimido*.

Nesse contexto, a escola precisa estabelecer estratégias de ensino que desenvolvam habilidades nos discentes e os preparem para as necessidades reais da sociedade, pois para atender às necessidades da era digital, “longas aulas expositivas centradas no professor, com poucas possibilidades de interação e elevado grau de passividade, são altamente desmotivadoras e carentes de significado” (OLIVEIRA, ARAUJO, e VEIT, 2016, p. 4). Com isso, fica evidente, nesse cenário de intensas mudanças, a necessidade de o professor preparar-se cada vez mais para lidar com esse novo olhar sobre o ato de ensinar, em uma perspectiva de mediador do processo.

Segundo Perrenoud (2000, p. 70): “A metodologia do professor deve criar, intensificar e diversificar o desejo de aprender; favorecer e/ou reforçar a decisão do aprender”. Dessa forma, o docente deve criar e sugerir estratégias, utilizando metodologias que envolvam os discentes, já que os mesmos precisam de estímulos para construir e desenvolver o seu aprendizado.

Sendo assim, entende-se o conceito de metodologias como grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas específicas e diferenciadas (BACICH e MORAN, 2018). As metodologias voltadas para a aprendizagem, consiste em uma série de técnicas, procedimentos e processos utilizados pelos professores durante as aulas, a fim de auxiliar a aprendizagem dos alunos.

Dentre as várias metodologias aplicadas na sala de aula, destaca-se o uso das metodologias ativas como estratégia pedagógica sistemática e integrada com os demais projetos/ações que a escola realiza. Segundo Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o por descoberta, investigação ou resolução de problemas.

De acordo com Camargo e Daros (2018), as metodologias ativas estão alicerçadas na autonomia, no protagonismo do aluno. Têm como foco o desenvolvimento de competências e habilidades, com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade.

Assim, em vez do ensino baseado na transmissão de informação, como criticou Paulo Freire (2011), na metodologia ativa o aluno assume o papel de protagonista, onde ele resolve problemas, desenvolve projetos, cria oportunidades para a construção de novos conhecimentos. Metodologias ativas podem ser vistas como processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.

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 (BACICH e MORAN, 2018, p. 28).

Nessa perspectiva, a escola é vista como um espaço privilegiado de aprendizagem. A possibilidade de trabalhar com metodologias ativas seria a oportunidade para os professores aproximarem o saber teórico aos estudantes, embasando as estratégias de ensino na participação efetiva dos mesmos na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida (BACICH e MORAN, 2018).

Com base nessa ideia, é possível inferir que, enquanto o método tradicional prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade na figura do docente, as metodologias ativas com ênfase na aprendizagem, remete-nos à reflexão sobre uma prática pedagógica que prioriza o discente enquanto agente ativo e decisivo desse processo.

Assim o professor passa a ser o mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino aprendizagem, que terá como objetivo principal a efetivação de uma aprendizagem colaborativa e mais participativa para a construção do pensamento crítico-reflexivo, das competências e da autonomia do discente no processo de construção do conhecimento (CAMARGO e DAROS, 2018).

Outrossim, estimular a postura autônoma do estudante é de suma importância, sendo inclusive um princípio teórico das metodologias ativas. De acordo com Berbel (2011):

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro (BERBEL, 2011, p. 29).

Diante desse contexto, existe a necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes. As metodologias ativas proporcionam aos professores uma reflexão sobre sua prática, o que de acordo com Schon (1995), incentiva os docentes a ressignificarem suas práticas e proporem novas estratégias de ação.

Nessa conjuntura, cabe aos docentes romper com as velhas crenças, refletir sobre seu papel na educação e sobre a finalidade de educar, acabar com o dogmatismo das práticas educativas, substituir o autoritarismo por empatia e respeito pelo direito do discente em aprender (ROSA, 2007).

Assim, atitudes como oportunizar a escuta aos estudantes, valorizar suas opiniões, exercitar a empatia, responder aos questionamentos, encorajá-los, dentre outras, são favorecedoras da motivação e da criação de um ambiente favorável à aprendizagem ativa. Um ponto interessante para auxiliar os docentes nessa mudança de postura profissional é o apoio da gestão escolar na formação em serviço. Os professores também precisam ser alunos ativos para mediar e apoiar o aprendizado dos alunos.

Darling-Hammond (2006, p. 305) argumentou “que os programas de formação precisam não apenas fornecer aos professores acesso a mais conhecimento, considerado mais profundamente, mas também ajudar os professores a aprender como acessar continuamente o conhecimento e investigar seu trabalho”.

Existem muitas práticas culturais e institucionais que podem fazer com que os professores atuem como objetos de transmissão de conhecimento, em vez de permitir que sejam aprendizes ativos. O Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM e o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará - SPAECE, são exemplos de práticas de ensino que sobrecarregam os currículos, cursos e estudos sem conexão entre si, ou com todo o programa e métodos de ensino que não incentivam os alunos a serem criadores de conhecimento.

2.4.1 Aprendizagem ativa

A aprendizagem ativa é uma forma de aprendizagem na qual o ensino busca envolver os alunos no processo de aprendizagem mais diretamente do que no método tradicional. Ela favorece a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante (BORGES e ALENCAR, 2014).

O aprendizado ativo transforma os alunos de ouvintes passivos para participantes ativos e ajuda os alunos a entender o assunto por meio da investigação, coleta e análise de dados para resolver problemas cognitivos de ordem superior. Esse tipo de aprendizagem envolve os alunos em dois aspectos: fazer as coisas e pensar sobre o que estão fazendo (BONWELL e EISON, 1991). Para Xavier *et al.* (2014), a metodologia ativa conduz a um aprendizado integrado e dinâmico.

A aprendizagem ativa é oposta a aprendizagem passiva, ela é centrada no aluno, não no professor e requer mais do que apenas ouvir. A participação ativa de cada aluno é um aspecto necessário na aprendizagem, eles devem fazer as coisas e, simultaneamente, pensar no trabalho realizado, no objetivo por trás dele, para que dessa maneira, possam aprimorar suas capacidades de pensamento de ordem superior (KYRIACOU, 1992).

Muitos estudos provaram que o aprendizado ativo como estratégia estabelece domínio do conteúdo (BARNES, 1989), metas para o aprendizado, monitoram e implantam recursos intencionalmente para alcançar seus objetivos (PINTRICH, 2004; ZIMMERMAN e SCHUNK, 2008) e trabalham em colaboração, resolvendo problemas em um diálogo em grupo (SFARD, 1998; SCARDAMALIA, 2002; NONAKA, TOYAMA 2005).

Segundo Kapur e Bielaczyc (2011), o ambiente de aprendizagem deve: possuir estratégias de ensino construtivistas que superem as filosofias tradicionais; promover a

aprendizagem baseada em pesquisa por meio de investigação; incentivar as habilidades de liderança dos alunos por meio de atividades de autodesenvolvimento; criar uma atmosfera adequada para o aprendizado colaborativo para a construção de comunidades de aprendizado e aprimorar o desempenho baseado em tarefas, dando aos alunos um senso prático realista do assunto aprendido em sala de aula. Dessa forma, reitera-se que a aprendizagem ativa coordena-se com os princípios do construtivismo, que são de natureza cognitiva, metacognitiva, evolutiva e afetiva (KAPUR, 2010).

Nesse contexto, Oliveira (2014) afirma que na visão dos professores as metodologias ativas não envolvem os alunos apenas na dimensão cognitiva, quando integrada teoria e prática à realidade do aluno, elas desenvolvem outros aspectos como habilidades e atitudes. Além disso, viabilizam a relação do professor com o aluno, de forma a se tornar um estímulo para que a aprendizagem aconteça.

Por levar em consideração esses aspectos relacionados ao ensino aprendizagem, o aprendizado ativo mostrou-se definitivamente superior às palestras/ensino tradicional, na promoção da compreensão e da memória (FREEMAN *et al.*, 2014). A razão de ser tão eficaz é que ele se baseia nas características subjacentes de como o cérebro opera durante o aprendizado. Essas características foram documentadas em estudos empíricos como o de Harmann (2012), e foram organizadas em um conjunto de princípios.

Cada um desses princípios pode ser utilizado por vários exercícios ativos de aprendizado. Eles também oferecem uma estrutura para projetar atividades que promovam o aprendizado; quando usado sistematicamente, Marrone, Taylor e Hammerle (2018, p.13) observaram que esses princípios permitem que os alunos “aprendam efetivamente - às vezes sem nem tentar aprender”.

Uma maneira de organizar a literatura científica sobre aprendizado e memória específica, seria a utilização dos 16 princípios distintos, que se enquadram em duas "máximas". A primeira máxima, "*Think it Through* – pensar sobre isso", inclui princípios relacionados a prestar muita atenção e pensar profundamente em novas informações. O segundo, "Criar e usar associações", concentra-se em técnicas para organizar, armazenar e recuperar informações (BENS, 2005, p. 87).

Assim, reitera-se que o aprendizado ativo geralmente se baseia em combinações desses princípios. Desta forma, Bonwell e Elson (1991), sugeriram que os alunos trabalhassem em colaboração, discutam materiais, debatam, envolvam-se em estudos de caso, participem de aprendizado cooperativo ou produzam exercícios escritos curtos, etc. Numerosos estudos demonstraram que a introdução de atividades ativas de aprendizado

(como simulações, jogos, casos contrastantes, laboratórios, etc.) antes, e não após palestras ou leituras, resulta em aprendizado, entendimento e transferência mais profunda de conhecimentos (MARRONE, TAYLOR e HAMMERLE, 2018).

Em um ambiente de aprendizado ativo, os alunos são imersos em experiências nas quais se envolvem em investigação, ação, imaginação, invenção, interação, hipótese e reflexão pessoal (BAEPLER, WALKER e DRIESSEN, 2014). Observa-se, portanto, que o aluno desenvolve mais competências e habilidades e retém mais conhecimentos por meio de práticas interativas e colaborativas de ensino (CAMARGO e DAROS, 2018).

Nesse contexto, a necessidade atual é de um ensino que proporcione essas oportunidades aos estudantes, porém, observa-se um modelo de ensino tradicional, saturado onde os resultados apresentados por ele não se dão de forma satisfatório. Para mudar esse cenário é importante que as instituições de ensino oportunizem aos docentes, estratégias de ensino inovadoras que favoreça o conhecimento da realidade de seus alunos, sendo assim, as metodologias ativas surgem exatamente para suprir essa lacuna ou demanda.

De acordo com Vickery (2016), o professor precisa conhecer bem seu grupo de alunos e, a partir disso, criar um ambiente de confiança, promotor de debates, criatividade e reflexão que exercite a capacidade do aluno correr riscos por meio de sua exposição, opinião, etc. A aprendizagem ativa como prática inovadora cria possibilidades de relações significativas entre os diferentes saberes, de maneira progressiva, para ir adquirindo uma perspectiva mais elaborada. Observa-se que, existe uma crescente e complexa demanda por sujeitos autônomos, que possuem habilidades que envolvem o pensar, o refletir, a resolução de problemas e a criatividade nos diversos aspectos da vida atual (VALENTE, MAZZONE e BARANAUKAS, 2007).

O ambiente escolar, deve ser motivador e desafiador para possibilitar o desenvolvimento dessas características. Segundo Camargo e Daros (2018), práticas inovadoras converte as escolas em lugares mais democráticos, atrativos e estimulantes; incita a reflexão teórica sobre as vivências, experiências e diversas interações das instituições educacionais; amplia a autonomia pedagógica e gera um foco de agitação intelectual contínuo; traduz ideias e práticas sem esquecer nunca da teoria.

Contudo, dentro desse contexto, os professores enfrentam um desafio que, segundo Oliveira, Araújo e Veit (2016), é a divergência entre o modelo de ensino centrado em repassar informações e o novo perfil de aluno que se encontra inserido em um ambiente cada vez mais virtual, onde são realizadas e processadas informações

fragmentadas, porém, conectadas e compartilhadas, decorrentes de uma expansão tecnológica rápida.

Os alunos atuais estão inseridos fortemente num contexto digital, envoltos por computadores, games, telefones celulares e tantas outras ferramentas digitais que influenciam o seu modo de interagir com o mundo que os cercam. Estes já nasceram imersos em um ambiente tecnológico e, portanto, são considerados nativos digitais (PRENSKY, 2001).

Isso significa que a escola precisa mapear esse perfil digital do aluno e aceitar que a maneira de interagir com o meio, e, por consequência as formas de aprender, está mudando rapidamente, o que sugere novos olhares sobre as formas de ensinar em uma era significativamente digital (EVANGELISTA e SALES, 2018). Os alunos da era digital consideram que, “longas aulas expositivas centradas no professor, com poucas possibilidades de interação e elevado grau de passividade, são altamente desmotivadoras e carentes de significado” (OLIVEIRA, ARAÚJO e VEIT p.4, 2016).

Assim, trabalhar com estratégias voltadas para novos modelos interativos de aulas com uma correspondente metodologia que impulse os alunos a uma aprendizagem ativa, parece ser um caminho favorável nesse cenário de intensas mudanças e de bombardeamento de informações (EVANGELISTA e SALES, 2018).

Nesse cenário, o apoio da gestão em fornecer para os professores novos recursos tecnológicos, nova estrutura que possibilite a interação entre os alunos e o professor, um novo modelo de formação docente e, principalmente, a incorporação de novos saberes, sem desconsiderar o conhecimento científico clássico, são pontos cruciais para que se garanta esse processo de inovação (CAMARGO e DAROS, 2018).

2.4.2 Tipos de aprendizagem ativa e suas formas de aplicação

Além dos muitos desafios no ensino, a falta de motivação dos alunos para a aprendizagem, tornou-se um dos principais desafios enfrentados pelos professores em sala de aula. Uma das razões que têm contribuído para a desmotivação dos alunos é justamente o modelo passivo/expositivo de aprendizagem, centrado no professor, que costuma utilizar métodos de resolução de exercícios e estratégias para decorar (SCHROEDER, 2007).

Segundo Freire (2011), o que impulsiona os estudantes no ensino, é justamente a superação de desafios, a resolução de problemas e a oportunidade de construir novos

conhecimentos. Deste modo, as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem em que os aprendizes possam fazer coisas, pensar, desenvolver a capacidade crítica, ou seja, agir ativamente, sendo protagonista da sua aprendizagem.

Estamos vivendo em uma sociedade em constante transformação. Os estudantes atuais possuem características de imediatismo, tecnológica e conectada, cujas experiências de interação (comunicação, colaboração e organização) ocorrem, em grande parte, através de dispositivos eletrônicos. Tal constatação nos remete ao compromisso de refletir acerca da utilização de diferentes metodologias de ensino e aprendizagem, bem como das tecnologias que as sustentam (SCHENEIDERS, 2018).

Nesse contexto, as metodologias ativas vêm sendo implementadas por meio de diversas estratégias e métodos, dentre as quais destacam-se nessa pesquisa: a Sala de aula Invertida (*Flipped Classroom*), Instrução Por Pares (*Peer Instruction - PI*), Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning-PBL*), a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning-ABP*), Aprendizagem por meio de jogos ou Gamificação (*Game-Based Learning-GBL*), entre outras.

1. Sala de Aula Invertida - *Flipped Classroom*

No ensino tradicional, sem o uso de metodologias ativas para a aprendizagem, o professor normalmente planeja as suas aulas no sentido de transmitir o conhecimento aos estudantes, considerando os conteúdos que devem ser repassados a eles, assumindo uma postura conteudista que utiliza o tempo em sala de aula para a transmissão de conhecimentos (BACICH e MORAN, 2018).

O professor prepara as suas aulas e organiza os conteúdos, disponibilizando-os em slides, textos para leituras e resumos que são apresentados aos seus alunos durante o período da aula. Com frequência, o estudante entra na sala de aula desconhecendo tanto os objetivos propostos àquela aula quanto os materiais e conteúdo a serem explorados (SCHENEIDERS, 2018). Por um lado, percebe-se o professor como figura central, preocupado em transmitir os seus conhecimentos aos estudantes que, por sua vez, permanecem sentados passivamente recebendo grandes quantidades de informações que normalmente não compreendem.

Na abordagem de Sala de Aula Invertida (SAI), o aluno estuda o conteúdo previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas (BACICH e MORAN, 2018). Trata-se de uma inversão da sala de aula tradicional em que: “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora

é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMANN e SAMS, 2016, p. 11).

Neste caso, os materiais de estudo devem ser disponibilizados com antecedência para que os estudantes acessem, leiam e passem a conhecer e a entender os conteúdos propostos. Antes da aula o professor verifica as questões mais problemáticas, que devem ser trabalhadas em sala. Durante a aula faz uma breve apresentação do material, para depois mediar e orientar as discussões e a realização das atividades (VALENTE, 2014).

Assim, o professor pode dedicar o seu tempo de sala de aula, para esclarecer as dúvidas dos alunos e apoiá-lo no desenvolvimento do seu aprendizado. O relatório *Flipped Classroom Field Guide* (2014) estabelece as diretrizes básicas para inverter a sala de aula, que segundo Bacich e Moran (2018) são:

1) as atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido on-line; 2) Os alunos recebem feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais; 3) Os alunos são incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota; 4) tanto o material a ser utilizado on-line quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são altamente estruturados e bem planejados (BACICH e MORAN, 2018, p. 30).

Nesse contexto, a SAI propicia algumas modificações no processo educativo que inicialmente deve ser trabalhado a fim de obter a máxima vantagem do método de inversão da aprendizagem. Valente (2014, p. 92) aponta que as razões para se inverter a sala de aula podem ser classificadas em dois conjuntos: “um, com base em argumentos teóricos; outro, com base em resultados de estudos que indicam o sucesso educacional dessa abordagem”.

De fato, em um trabalho de revisão sistemática, Rodrigues, Spinasse e Vosgerau (2015), concluem que o maior motivo para implantação da metodologia SAI, segundo os trabalhos analisados, é promover o envolvimento ativo dos alunos e o desenvolvimento do pensamento crítico na resolução de problemas (DATIG e RUSWICK, 2013; FERRERI e O’CONNOR, 2013; PIERCE e FOX, 2012; DEMSKI, 2013), maior engajamento nas atividades e o aumento da responsabilidade do aluno em seu aprendizado (JOHNSON, 2012; PEARSON, 2012; PIERCE e FOX, 2012; BRUNSELL e HOREJSI, 2011).

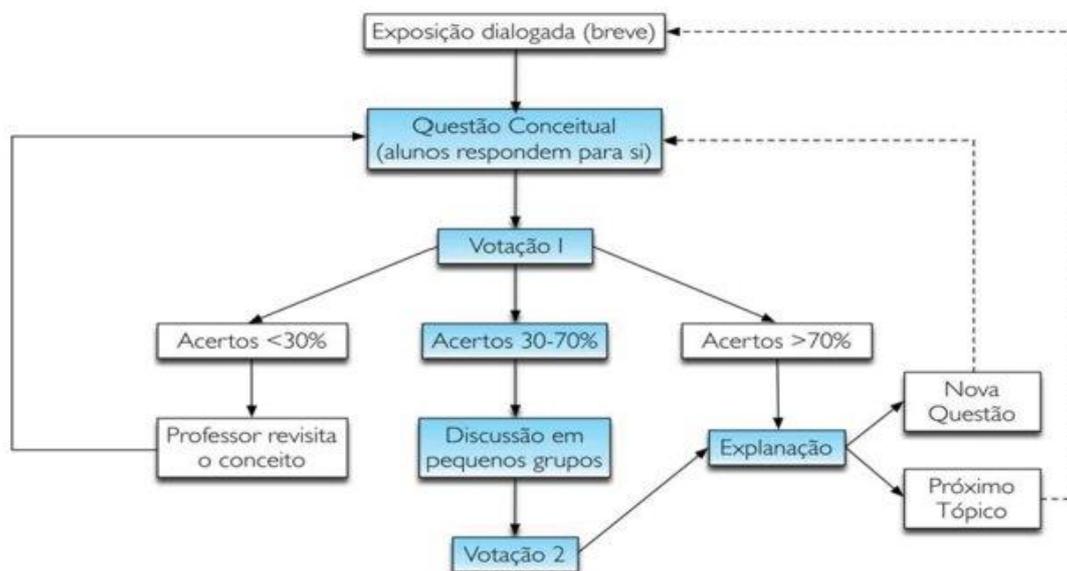
De acordo com Bergmann e Sams, (2016), os professores podem começar com o básico sobre a inversão da sala de aula e, à medida que vão adquirindo experiência, passam a usar a aprendizagem baseada em projetos ou investigação. A partir daí vão se reinventando, criando cada vez mais estratégias centradas nos estudantes ou na aprendizagem, em vez das aulas expositivas que costumavam ministrar (VALENTE, 2014).

Em uma abordagem similar a SAI, Araujo e Mazur (2013), propõe intercalar, atividades colaborativas e atividades individuais que promovam o engajamento dos alunos, como exemplo a *Peer Instruction* ou Instrução Por Pares.

2. Instrução Por Pares ou *Peer Instruction* (PI).

A *Peer Instruction* (PI) é um método que proporciona o engajamento dos alunos através de discussões realizadas em sala e em grupos (pares), de questões e testes conceituais. Araujo e Mazur (2013) descrevem as etapas de aplicação do método para nortear o trabalho do professor (FIGURA 4).

Figura 4 - Diagrama do processo de implementação do método PI



Fonte: Araujo e Mazur, 2013.

Os autores sugerem que, inicialmente, o professor deve fazer uma exposição oral de no máximo 15 minutos sobre o tópico a ser trabalhado e em seguida aplica-se um teste conceitual (múltipla escolha) individual. Neste momento, é estabelecido um tempo de 2

minutos para a resposta de cada pergunta conceitual. Assim, o professor analisa as respostas e estabelece a porcentagem de acertos.

Quando o percentual de acertos for entre 30% e 70%, o professor encoraja o debate (2 a 4 minutos) entre os alunos sobre as respostas apresentadas e faz novamente a pergunta para avaliar novas porcentagens de acertos. Entretanto, se o percentual de acertos for maior que 70%, o professor passa para pergunta seguinte. Em caso de percentuais de acertos menores que 30%, o professor revisita o conceito.

Dessa forma, o objetivo básico da PI, é explorar a interação entre os estudantes e focar sua atenção nos conceitos fundamentais para a resolução de questionamentos propostos em sala (ARAÚJO *et al.*, 2017). Assim o engajamento promovido pela PI associado ao estudo extraclasse, numa abordagem invertida de sala de aula, induz a um aprendizado ativo correspondente e defendido pelas metodologias ativas que propõem gerar autonomia nos alunos.

3. Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning-PBL*)

Nessa metodologia ativa, os professores orientam os estudantes a desenvolverem a habilidade de levantar questões, problemas, a buscar individualmente ou em grupo, utilizando métodos indutivos e dedutivos, interpretações coerentes e soluções possíveis para a construção de sua aprendizagem (BOWWELL e EISON, 1991).

Nesse viés, os estudantes são estimulados a pesquisar, avaliar situações e pontos de vista diferentes, a fazer escolhas, assumir riscos, aprender pela descoberta e caminhar do simples para o complexo. De acordo com Bacich e Moran (2018), os desafios propostos aos alunos quando bem planejados, contribuem para mobilizar as competências desejadas, sejam elas intelectuais, emocionais, pessoais ou comunicacionais.

Constata-se cada vez mais, a importância da aprendizagem por meio de questionamentos e experimentação para uma compreensão mais ampla e profunda do que é ensinado. Trabalhar com resolução de problemas em sala de aula, leva o aluno ao contato com as informações e à produção do conhecimento, principalmente, com a finalidade de solucionar os impasses e promover o seu próprio desenvolvimento (BERBEL, 2011).

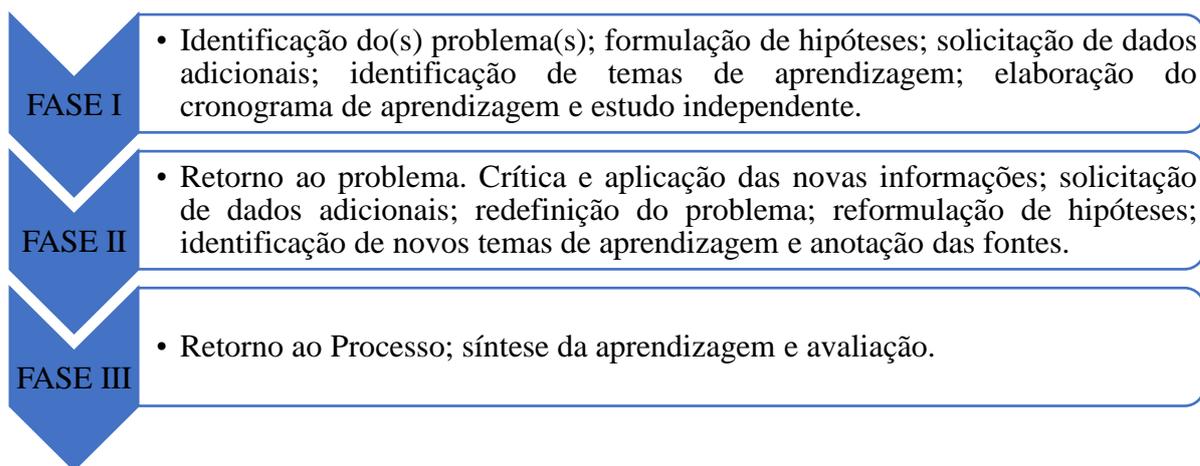
A problematização é uma das estratégias de ensino usadas pelas Metodologias Ativas, que de acordo com Mitri *et al.* (2008), essa forma de ensino motiva o discente, pois é diante do problema que o aluno examina, reflete, se detém e relaciona sua história passando, dessa forma, a ressignificar suas descobertas. Aprender por meio da resolução de problemas, portanto, é uma das possibilidades do ensino se tornar mais integrado e

integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudos, em que os alunos aprendem a aprender e prepara-se para resolver problemas relativos às suas futuras profissões.

De uma forma mais ampla a PBL, propõem uma matriz não disciplinar ou transdisciplinar, organizadas por temas e competências, que os alunos deverão compreender e equacionar com atividades individuais e em grupo (BACICH e MORAN, 2018).

Segundo Berbel (2011), cada tema referente à esfera cognitiva é transformado em um problema para ser estudado e discutido pelos alunos no grupo tutorial. Ainda de acordo com a autora, a esfera cognitiva da PBL deve garantir que o aluno estude situações suficientes para se capacitar a procurar o conhecimento por si mesmo quando se deparar com uma situação problema. Segundo Harvard Medical School apud Wetzel (1994), existem três fases para o desenvolvimento da PBL, a saber na figura abaixo:

Figura 5: Fases para o Desenvolvimento da PBL



Fonte: *Harvard Medical School* apud Wetzel 1994, adaptado pela autora 2020.

4. Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning-APB*):

A aprendizagem Baseada em Projetos (APB), é um modelo de ensino que permite aos alunos confrontarem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como aborda-los, então, agindo cooperativamente em busca de soluções (BARELL, 2010; MERGINDOLLER, MAXWELL e BELLISIMO 2007).

Esse modelo associa atividades de ensino, pesquisa e extensão. Segundo Bordenave e Pereira (2001), o objetivo principal desse método é lutar contra a artificialidade da escola e aproxima-la o mais possível da realidade da vida. Os autores afirmam ainda, que o aluno busca informações, lê, conversa, calcula, anota dados, elabora

gráficos, reúne o necessário e, por fim, converte tudo isso em ponto de partida para o exercício ou aplicação na vida.

Nessa perspectiva, nota-se a importância de se trabalhar com projetos no ensino médio. Através da APB, são desenvolvidas habilidades de pensamento crítico e criativo, além de inspirar a percepção de que existem várias maneiras de se realizar uma tarefa, competências tidas como necessárias para o século XXI (BACICH e MORAN, 2018).

Assim, Barell (2010), Bender (2015) apontam a APB como um caminho para o ensino diferenciado, e afirmam, inclusive, ser altamente recomendável para as salas de aulas nesse século. De acordo com Bender (2015), a APB é um formato de ensino empolgante e inovador no qual os alunos selecionam muitos aspectos de sua tarefa e são motivados por problemas do mundo real que podem e em muitos casos irão contribuir para a sua comunidade.

Por esse método oferecer uma motivação maior para aprender e por trabalhar em equipe, ele está sendo muito utilizado no ensino das ciências. De acordo, com Bender (2015), o fato da APB focar nas experiências de aprendizagem autênticas, em tarefas que os estudantes podem ser solicitados a realizar no mundo real, aumenta consideravelmente a motivação dos alunos para participarem ativamente dos projetos.

É de suma importância que os professores estimulem seus alunos na elaboração de projetos. Segundo Bacich e Moran (2018), os projetos quando são bem elaborados contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, visto que, mobilizam habilidades em todas as etapas e atividades, desde o planejamento até à finalização.

5. *Gamificação:*

Há tempos, os professores reclamam da desmotivação dos alunos em relação ao conteúdo das disciplinas. Nesse sentido, a desmotivação de um estudante em relação a determinada disciplina escolar pode ser combatida por meio de materiais com informações relevantes, apresentadas com forma e conteúdo atrativo.

Quando o professor inova nas técnicas pedagógicas e no material de ensino, ele consegue romper a monotonia didática, atrai a atenção dos estudantes e, conseqüentemente, gera motivação (PORTILHO, 2011). Para tanto, transpassar o sentimento de incapacidade perante os conteúdos mais difíceis pressupõe um processamento significativo do material utilizado para ensiná-los (COSTA e VERDEAUX, 2016). A *gamificação* no contexto educacional, gera um ambiente mais atrativo para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

As metodologias utilizadas para o ensino dos conteúdos devem despertar o engajamento e a motivação do estudante para o saber, para o porquê saber, instigar sua curiosidade, levá-lo ao entendimento do complexo contexto onde está inserido, para que possa fazer escolhas, vencer desafios com a desenvoltura desejada e ter plena consciência de sua individualidade e de suas capacidades como parte integrante de uma sociedade (COTTA ORLANDI, 2018).

Nessa perspectiva, ensinar através de jogos parece ser uma boa alternativa para despertar o engajamento e o interesse necessário para os jovens da atualidade. Segundo Santos, Scarabotto e Matos (2011), os estudantes contemporâneos são nativos digitais e buscam apenas aprender aquilo que os interessa. Lévy (2010), cita que essa é uma característica da *cibercultura*, alerta que ela é marcada pela autonomia e a aceitação do diferente e a *gamificação* é considerada uma ferramenta didática própria da *cibercultura* (FIGUEIREDO, PAZ e JUNQUEIRA, 2015). A *gamificação* é um conceito desenvolvido, dentro do contexto educacional, à utilização dos elementos dos jogos para suscitar a mesma motivação e envolvimento dispendido por jogadores (FARDO, 2013).

Conforme Kapp (2012) o conceito de *gamificação* é novo, consistente na utilização de elementos dos games fora do seu contexto, com a finalidade de motivar os indivíduos à ação, auxiliar na solução de problemas e promover aprendizagens. Para Navarro (2013) na *gamificação*, o jogo tem seu conceito ressignificado e assume novo papel e importância na sociedade, uma vez que tem influência no desenvolvimento sensorial, psicomotor e cognitivo do indivíduo e precisa, neste contexto, ter seu papel exclusivo de distração repensado.

Fadel *et al* (2014), define o conceito como sendo a aplicação de elementos da mecânica ou narrativa ou estética de jogos em situações fora de jogo. É importante esclarecer que não trata-se do uso de competências e saberes adquiridos em jogos na realidade. De acordo com Menezes e Bortoli (2018) os jogos didáticos são jogos que possibilitam o desenvolvimento de saberes e competências que podem ser usados no cotidiano dos estudantes

Segundo Liu (2011), a *gamificação* tem como objetivo desenvolver no aluno características envolvidas no comportamento de um jogador, a saber: foco na tarefa em mãos, realização de várias tarefas ao mesmo tempo sob pressão, trabalhar a mais sem descontentamento e sempre tentar novamente quando falhar. Dessa forma, os conteúdos deixariam de ser trabalhados de forma monótona, tornando a aprendizagem de fato mais significativa.

2.5 Articulação entre as metodologias ativas e a aprendizagem significativa

A educação tem sido palco de inúmeros debates e a maior parte deles estão relacionados na forma como os professores ensinam e a maneira que os alunos possivelmente aprendem. De forma bem informal fala-se que temos alunos no século XXI em escolas no século XX.

Os maiores desafios no ensino estão relacionados a motivação, ao envolvimento e engajamento do discente na sala de aula. Talvez isso aconteça devido, ao modelo tradicional de ensino, pautado numa aprendizagem mecânica e numa postura passiva do estudante. Segundo Moreira (2011), o ensino nos dias de hoje é desatualizado em termos de conteúdos e tecnologias, centrado no docente, comportamentalista, focado no treinamento para as provas.

Segundo Freire (2005), a educação deveria ir muito além da repetição, constituindo-se em um instrumento de libertação, de superação das condições sociais vigentes. Para ele, “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 2005, p. 79).

Essa mediatização ocorre por meio de uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de desvelamento da realidade, na qual o diálogo começaria a partir da reflexão das contradições básicas da situação existencial. Portanto, é importante durante a prática de ensino de ciências, inserir diferentes metodologias de ensino, para oportunizar a aprendizagem dos diferentes tipos de alunos, fazendo com que externem seus conhecimentos, mesmo que estes sejam advindos do senso comum.

De tal modo, a escola deve ser entendida como o espaço de confronto e diálogo entre os conhecimentos sistematizados e os conhecimentos do cotidiano popular (DCN, 2008). Segundo Nascimento e Coutinho (2016), a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências é de suma importância, pois o professor poderá inserir o aluno no contexto apresentado em aula, fazendo-o explorar sua criatividade, a sua capacidade de formar opiniões e de esclarecer suas dúvidas, o que de certa forma favorece o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Não é apenas o caso de simplesmente incentivar os alunos a fazer perguntas durante a aula. A mera introdução de uma atividade em sala de aula pode não levar aos resultados esperados, porque seu sucesso também depende do envolvimento físico e

mental dos alunos. É necessária uma mudança de paradigma onde, o estudante deve ficar no centro do processo de aprendizagem, participando ativamente e sendo responsável pela construção do conhecimento, mediado pelo professor.

De acordo com Pinto *et al.* (2014), com tanta informação disponível, encontrar uma forma com que o aluno desperte e saia do estado passivo, desenvolva competências, faz com que professores e profissionais da educação pensem e conheçam sobre como produzir uma aprendizagem significativa e como facilitar a construção do conhecimento.

Para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa é necessário a ocorrência dos seguintes fatores: a não arbitrariedade do material, a subjetividade e a disponibilidade para a aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Independentemente do quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memorizá-lo, arbitrária e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos). De maneira recíproca, independentemente de quão disposto para aprender estiver o indivíduo, nem o processo nem o produto de aprendizagem são significativos, se o material não for potencialmente significativo (MOREIRA, 2011, p. 156).

Assim, para que a aprendizagem seja significativa, o docente precisa levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a disposição do aprendiz em aprender. Segundo Moreira (2018), a aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida.

De acordo com Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem ativa trabalha com estratégias para intensificar a aprendizagem do aluno, o que leva o professor a ter uma posição funcional ao ensinar, pois, tem que recorrer a novos estudos e selecionar informações adequadas que se encaixem a aprendizagem efetiva, assim diferenciando-se das aulas rotineiras com caráter passivo.

Dessa forma a metodologia ativa influência de maneira abrangente na construção do conhecimento do educando, uma aprendizagem mais profunda requer que o educando aprenda fazendo e de ambientes ricos de oportunidades. Nesse sentido é de suma importância o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes para ancorar os novos conhecimentos.

Um ponto importante para acontecer a aprendizagem significativa, seria os professores estimularem a criatividade dos alunos, a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores, que conseguem assumir riscos,

aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente (MOREIRA, 2013).

O professor passa a ser uma ponte entre o aluno e o conhecimento, assume o papel de mentor, procura ajudar o aluno a ir além do que ele consegue ir sozinho, motivando, questionando e orientando, não faz mais sentido o professor explicar tudo e o aluno apenas anotar. Pesquisas revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa (DOLAN e COLLINS, 2015).

Nesse contexto, a articulação entre as metodologias ativas e a aprendizagem significativa visa fomentar o desenvolvimento de um sujeito capaz de intervir sobre sua realidade, a partir de um contexto de vida real crítico reflexivo, além de incentivar a valorização da construção coletiva do conhecimento em seus diferentes saberes e cenários de aprendizagem (SILVA *et al.*, 2014).

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Tipo do estudo

Realizou-se uma pesquisa de natureza descritiva, exploratória com abordagem qualitativa. Segundo Gil (2002) nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles. No tocante a pesquisa exploratória, esta busca possibilitar o máximo de conhecimento, tendo uma elaboração muito ajustável, que vem a permitir a contemplação de diversificados pontos a respeito do que se pretende estudar. A pesquisa qualitativa versa sobre questões bem específicas, atentando-se a uma condição de realidade que não pode ser calculada, trabalha com sentidos, motivações, crenças, pretensões, valores e ações (GIL, 2008).

Como técnica de coleta de dados será utilizado um questionário semiestruturado (APÊNDICE A), que segundo Gil (2008), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um roteiro de questões apresentadas às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas”.

3.2 Contexto do estudo

A pesquisa foi realizada em 06 (seis) instituições de ensino, sendo 02 (duas) Escolas Estaduais de Ensino Profissional (EEEP), 03 (três) Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) e 01 (uma) Escola de Ensino Médio (EEM), localizadas na zona urbana do município de Iguatu/CE.

A amostra constituiu-se por o universo de 18 (dezoito) professores lotados na área de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), distribuídos equitativamente de acordo com o quadro abaixo (QUADRO 1):

Quadro 1– Distribuição do número de professores de Ciências da Natureza por escola, Iguatu/CE, 2020.

Professor	Escola	Área de atuação
Prof_01	EEEP Lucas Emmanuel	Química
Prof_02	EEEP Lucas Emmanuel	Física
Prof_03	EEEP Lucas Emmanuel	Biologia

Prof_04	EEEP Amélia Figueiredo	Química
Prof_05	EEEP Amélia Figueiredo	Biologia
Prof_06	EEEP Amélia Figueiredo	Física
Prof_07	EEMTI Figueiras Lima	Biologia
Prof_08	EEMTI Figueiras Lima	Física
Prof_09	EEMTI Figueiras Lima	Química
Prof_10	EEMTI Dr. Edson Luiz	Biologia
Prof_11	EEMTI Dr. Edson Luiz	Física
Prof_12	EEMTI Dr. Edson Luiz	Química
Prof_13	EEMTI Dr. José Gondim	Química
Prof_14	EEMTI Dr. José Gondim	Biologia
Prof_15	EEMTI Dr. José Gondim	Física
Prof_16	EEM Aduino Bezerra	Física
Prof_17	EEM Aduino Bezerra	Química
Prof_18	EEM Aduino Bezerra	Biologia

Fonte: elaborado pela autora (2020).

Os professores participantes dessa amostra possuem um tempo de docência superior a 03 (três) anos em sua área de atuação.

3.3 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada nos dias 15, 22 e 29 de abril de 2020, no planejamento dos professores da amostra constituída, anuída pela coordenação da Coordenadora da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - CREDE 16 (APÊNDICE B) e previamente agendada com os diretores de cada escola, para não prejudicar o tempo pedagógico de sala de aula, e após a aprovação do Comitê de Ética.

Realizaram-se entrevistas individuais em uma sala específica de cada escola, no período da manhã, com duração de aproximadamente 40 (quarenta) minutos para cada professor, seguindo um questionário semiestruturado (APÊNDICE A) com 04 perguntas norteadoras (Quadro 2) e gravadas por meio de um aparelho de celular, para posteriormente serem transcritas e analisadas.

Antes de iniciar a entrevista, foi explicado os objetivos da pesquisa e garantidos a liberdade da retirada do consentimento de cada participante a qualquer momento, bem como o sigilo de sua identidade e das informações gravadas. Nesse sentido, após esses esclarecimentos, solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme resolução 466/2012 (APÊNDICE C).

Quadro 2 - Perguntas do questionário aplicado aos sujeitos investigados

Questão 01

O Sr. (a) trabalha com metodologias ativas em sua prática docente? Se afirmativo, descreva como aplica/desenvolve. Caso contrário, explique/justifique sua resposta.

Questão 02

Qual a sua compreensão acerca das potencialidades do uso de metodologias ativas utilizadas em sala de aula no processo de ensino-aprendizagem dos alunos? Explique

Questão 03

Qual a sua compreensão acerca das fragilidades do uso de metodologias ativas utilizadas em sala de aula no processo ensino-aprendizagem dos alunos? Explique

Questão 04

Explique resumidamente uma proposta para superar as dificuldades de ensino-aprendizagem, que você identifica junto aos seus alunos.

Fonte: elabora pela autora (2020).

3.4 Análise dos dados

O material proveniente das entrevistas foi organizado e transcrito em um editor de texto específico chamado LibreOffice Writer, versão 5.4. A preparação do banco de dados deu-se a partir da codificação das variáveis referentes aos participantes da pesquisa.

Nesse sentido, os textos foram separados por linhas de comando também chamadas de “linhas com asteriscos”, de acordo com o software. No caso das entrevistas, cada uma delas, antes de ser realizada a transcrição, iniciou-se com uma linha de comando (FIGURA 7) que informa o número de identificação do entrevistado e algumas características (variáveis) importantes para o delineamento da pesquisa, descritas a seguir:

- Esc (escola): numeração de 01 a 06, de acordo com a localização do professor onde atua;

- Prof (professor): numeração de 01 a 18 de acordo com a realização da entrevista em cada escola;
- Sex (sexo): numeração de 01 e 02, correspondendo a masculino e feminino respectivamente;
- A (área de atuação): numeração de 01 a 03, correspondendo às disciplinas de atuação do professor de Ciências da Natureza - Física, Química e Biologia, respectivamente.

Figura 6 – Linha de comando utilizada para codificação de cada entrevistado

```
**** *esc_01 *prof_01 *sex_02 *a_02
```

Fonte: elaborado pela autora (2020)

Para apoiar a análise das informações provenientes das entrevistas realizadas, foi utilizado o software Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRAMUTEQ), versão 0.7 alfa 2. Trata-se de um software gratuito, que se ancora no ambiente estatístico do Programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011), possibilitando diferentes análises estatísticas sobre corpus textuais, tais como: lexicografia (cálculo de frequência de palavras) e análises multivariadas (classificação hierárquica descendente, análises de similitude e nuvem de palavras). Foi desenvolvido por Retinaud em 2009, na França, e introduzido no Brasil por Camargo e Justo em 2013, tendo como benefícios a gratuidade e facilidade de acesso. Essa ferramenta é disponibilizada por meio do site www.iramuteq.org e segue a perspectiva de fonte aberta (CAMARGO e JUSTO, 2013).

As estatísticas textuais executam estatísticas simples sobre o corpus textual, tais como a identificação da quantidade de palavras, frequência média e hápax, pesquisa no vocabulário e redução das palavras com base em suas raízes (formas reduzidas), criação do dicionário de formas reduzidas do corpus e identificação das formas ativas e suplementares (CARMARGO e JUSTO, 2013).

Dentre as diversas possibilidades oferecidas pelo programa para análise de material textual, optou-se pelo uso das técnicas de Análise de Similitude (AS) e Nuvem de Palavras (NP), pois apresentam formas distintas, mas complementares, para interpretação das informações em um contexto qualitativo.

As ilustrações provenientes da AS baseiam-se nas ocorrências das palavras e apresentam essas informações de modo visualmente simples, pois o formato em árvore com suas conexões representadas pela distância e espessura dos halos traz indicações da conexão entre os contextos ou palavras que emergem, e esse resultado auxilia na identificação da estrutura do corpus textual. As palavras maiores representam núcleos centrais, e delas partem termos que contextualizam o seu significado (MARTINS, 2019).

Já a NP ilustra o corpus por meio do agrupamento gráfico de palavras em função da sua frequência. Na leitura das informações consideram-se o tamanho da palavra e sua proximidade com as outras, de forma que, quanto maior a palavra, mais expressiva no corpus, e quanto mais próximas, mais conectadas estão (CAMARGO E JUSTO, 2013).

3.5 Aspectos éticos e legais

A pesquisa desenvolveu-se em consonância com as resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), salvaguardando os direitos dos usuários, mediante a utilização de informações pessoais e processuais da pesquisa, preservando suas identidades e primando pelos princípios da beneficência e não-maleficência (BRASIL, 2012; BRASIL 2016).

Indo ao encontro da resolução supracitada, a pesquisa foi recebida para análise ética no CEP da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS, sob o CAEE: :34898720.3.0000.8091, além de ter sido enviada para o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da universidade proponente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo sido liberada pelo parecer em anexo no dia 19 de março de 2020 (ANEXO A).

4 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa subsidiaram a elaboração de dois artigos conforme apresentados a seguir:

4.1 Primeiro Artigo: Metodologias Ativas no Ensino de Ciências da Natureza:

Porque sim e ainda por que não, professor?

Active Methodologies in Teaching Nature Sciences: Why and why not, teacher?

4.1.1 Resumo / Abstract

Objetivou-se, neste estudo, desvelar os significados e as formas de utilização das metodologias ativas por professores de Ciências da Natureza em suas práticas docentes. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, em seis escolas estaduais de ensino médio e com 18 professores que atuam na área, através de entrevistas semiestruturadas, analisadas com auxílio do software IRAMUTEQ e à luz do referencial teórico-metodológico do Pensamento Freiriano. Os relatos evidenciaram que alguns professores atribuem significados de metodologias ativas articulados à perspectiva freiriana, utilizando-as em alguns momentos nas suas práticas, como a sala invertida, debates e seminários; porém, outros docentes desconhecem seu significado e permanecem utilizando somente aulas expositivas em suas práticas pedagógicas. Vislumbra-se a necessidade de estímulo e capacitação dos professores quanto ao uso de metodologias ativas que favoreçam a prática educativa transformadora e a aprendizagem mais significativa no campo das Ciências da Natureza.

Palavras-chaves: Metodologias Ativas. Ensino de Ciências. Aprendizagem.

The objective of this study was to reveal the meanings and ways of using active methodologies by teachers of Natural Sciences in their teaching practices. A qualitative research was carried out in six state high schools and with 18 teachers who work in the area, through semi-structured interviews, analyzed with the aid of the IRAMUTEQ software and in the light of the theoretical-methodological framework of Freirian Thought. The reports showed that some teachers attribute meanings of active methodologies articulated to the Freirian perspective, using them at times in their practices, such as the inverted room, debates and seminars; however, other teachers are unaware of its meaning and remain using only expository classes in their pedagogical practices. There is a need for encouragement and training of teachers in the use of active methodologies that favor transformative educational practice and more significant learning in the field of Natural Sciences.

Keywords: Active Methodologies. Science teaching. Learning.

4.1.2 Introdução

A educação vem se transformando continuamente para acompanhar a evolução tecnológica e assegurar os interesses do público que não se satisfaz mais com a educação bancária, focada no ensino tradicional (FREIRE, 2014).

Nesse cenário, observa-se uma sociedade em constante transformação, onde os estudantes possuem características de imediatismo, cujas experiências tecnológicas de interação e conexão (comunicação, colaboração e organização) ocorrem, em grande parte, por meio de dispositivos eletrônicos. Tal constatação provoca reflexões acerca da utilização de diferentes metodologias de ensino e aprendizagem, bem como das tecnologias que as sustentam (SCHENEIDERS, 2018).

Como forma de atender a estas demandas, a escola precisa estabelecer estratégias de ensino que desenvolvam os discentes e os preparem para as necessidades reais da sociedade, pois para suprir os anseios da era digital, “longas aulas expositivas centradas no professor, com poucas possibilidades de interação e elevado grau de passividade, são desmotivadoras e carentes de significado” (OLIVEIRA, ARAUJO e VEIT, 2016, p. 4). Nesse contexto de intensas mudanças, fica evidente a necessidade do professor se preparar para lidar com esse novo olhar sobre o ato de ensinar, em uma perspectiva de mediador do processo.

Adicionalmente, é necessário que o sistema educacional ofereça uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de atender a complexidade do processo ensino-aprendizagem que vai além da memorização excessiva do conteúdo e que exija a necessidade de se conhecer metodologias e estratégias pedagógicas capazes de estabelecer a ligação entre saberes escolares e saberes do cotidiano, para que exista o uso efetivo da ciência em prol do desenvolvimento social (FREIRE, 1987; DELIZOICOV e ANGOTTI, 2000; SEGURA e KALHIL, 2015).

As variações metodológicas possibilitam a ampliação das possibilidades e vantagens para que os alunos possam apreender mais os conteúdos, organizar pensamento crítico e desenvolver competências para resolver problemas quando comparadas à metodologia tradicional (BERBEL, 2011). Dentre estas maneiras aplicadas na sala de aula, destaca-se o uso das metodologias ativas como estratégia pedagógica sistemática e integrada com os demais projetos/ações que a escola realiza.

Na metodologia ativa, o discente assume o papel de protagonista, onde ele resolve problemas que mobilizam seu poder cognitivo para o enfrentamento de situações reais, desenvolve projetos, cria oportunidades para a construção de novos conhecimentos, formando-o para o pensamento crítico e reflexivo e, conseqüentemente, um posicionamento ético em sociedade (FARIAS, MARTINS, CRISTO, 2016).

O processo educacional de estudantes do ensino de Ciências deve ser pautado na sua interação com o assunto abordado em aula, direcionando e possibilitando uma

aprendizagem voltada para tomada de decisões fundamentadas e críticas (POZO; POSTIGO, 2000). Dessa forma, torna-se necessário que o docente promova um ensino de qualidade, transformando suas práticas pedagógicas centradas em uma aprendizagem mecânica de conteúdos em práticas capazes de ensinar o aluno a aprender de forma mais consciente. Conhecer o conceito e características das metodologias ativas é papel do professor na atual conjuntura educacional para desenvolverem aulas mais dinâmicas, atrativas e contextualizadas mediante a realidade científica e tecnológica do educando.

Diante dessa problemática, emergiram as seguintes questões: como os docentes da área das Ciências da Natureza compreendem as metodologias ativas? Quais metodologias ativas estes professores têm utilizado em suas práticas pedagógicas? Espera-se, com essas elucidações, evidenciar como os professores percebem a importância dessa temática e proporcionam aprendizagens centradas em problemas reais, desafios relevantes e valores, combinando projetos de vida pessoais e em grupo.

Ressalta-se a necessidade de mais estudos sobre essa temática no contexto do Ensino Médio, pois as pesquisas relacionadas com a aplicação de metodologias ativas são robustas no ensino superior e, em especial, na área da saúde. No ensino fundamental, já se observam, embora com menos frequência, alguns estudos que relacionam a aplicabilidade destas metodologias no ensino de Ciências.

Frente a este contexto, o presente estudo se propõe desvelar os significados e a utilização de metodologias ativas por professores de Ciências da Natureza em suas práticas docentes.

4.1.3 O Ensino de Ciências na perspectiva do Pensamento Freiriano

Pensando no pressuposto de que a educação básica é uma fase importante na preparação do educando para a interação com o mundo que o cerca, o ensino de Ciências, nessa fase, deve oportunizar momentos em que seja possível ao estudante construir conhecimentos por meio da reflexão e análise dos conteúdos apreendidos.

O ensino de Ciências baseado na concepção freiriana assume o caráter histórico e mutável do conhecimento científico. Desse modo, o conhecimento não é propriedade do professor e deve ser compartilhado com a classe de forma interativa e dialógica, pois na sala de aula tanto o docente quanto o educando são potenciais investigadores do saber. Vale ressaltar, em uma visão crítica, que os conhecimentos acontecem diferentemente e a aprendizagem dos conteúdos de Ciências não se dá passivamente. Nessa perspectiva, o

aluno se sente desafiado pela aprendizagem em sua totalidade, e seu objetivo é apropriar-se de sua significação (FREIRE, 1981).

Aprender criticamente é possível por parte dos educandos que vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Percebe-se desta forma, a importância do papel do educador, o seu mérito, a vivência da certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. E uma das condições necessárias a pensar certo é de não estarmos demasiadamente certos de nossas certezas (FREIRE, 2011).

Sendo assim, o discente precisa perceber a necessidade de um ensino que apresente melhorias para a aprendizagem mais ativa, na qual ele sinta vontade de ser protagonista de sua formação humana, voltada para os aspectos educacionais e para a busca da autonomia. Buscando-se aguçar sua curiosidade e deixá-lo chegar, de fato, a uma verdadeira autonomia, o aluno consegue alcançar o autêntico conhecimento (FREIRE, 2011). Todavia, para isso acontecer, torna-se necessário que o ensino dos conteúdos não se detenha à transmissão do saber, da mesma forma que o conhecimento não deve ser trabalhado como algo finalizado e, sim, que pode ser revisto, recriado, repensado (FREIRE, 2011).

Há ainda, para a prática educativa, a necessidade do respeito à natureza da aprendizagem de cada aluno, considerando-se suas limitações e potencialidades, pois a educação conscientizadora é aquela que problematiza, critica e prioriza o diálogo, o respeito, o amor, o ato de criação e recriação, partindo do estudo “em círculo cultural”, das situações-problema retiradas da realidade do educando (FREIRE, 1987).

4.1.3.1 O ensino de Ciências no contexto das metodologias ativas

De maneira informal, fala-se que os alunos do século XXI estão inseridos em escolas que se encontram no século XX. Percebe-se que o papel da escola em um contexto de modernização e cultura digital vivenciados atualmente é outro. Logo, faz-se necessário formar um sujeito que possa atuar social e culturalmente, buscando uma ação ética, consciente e reflexiva em sua totalidade.

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais (MORAN, 2015). No entanto, apesar de tantas deficiências

e problemas estruturais, buscam-se alternativas de setores educacionais importantes, públicos e privados, para disponibilizar novas metodologias que favoreçam um ensino de qualidade e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais real e próxima do contexto social dos educandos.

Nessa perspectiva, a escola é vista como espaço privilegiado de aprendizagem e, trabalhar com metodologias ativas, é uma oportunidade para os professores aproximarem o saber teórico aos estudantes, embasando as estratégias de ensino em uma participação efetiva dos mesmos, mediante construção da aprendizagem flexível, interligada e híbrida. Assim, as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, o desenvolvimento de competências e habilidades com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade. São processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema (BACICH e MORAN, 2018).

Dessa forma, esses conceitos e características de uma aprendizagem ativa dialoga perfeitamente com os ideais de Paulo Freire (1981), quando retrata que o educador deve estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e da reflexão, além de aperfeiçoar a autonomia do aluno, focando no desenvolvimento integral que está em sintonia com as novas demandas surgidas nesse século.

Na essência, a aprendizagem ativa desenvolve o aprender de maneira mais participativa, e o professor assume o papel de mediador do aprendizado, pois precisa reconhecer que o abandono da narrativa em sala de aula implica a busca de maneiras diferentes de ensinar, nas quais, o professor fala menos e o aluno fala mais e participa criticamente de sua aprendizagem (FREIRE, 2011). Um ponto relevante é que não se trata de uma atividade isolada, mas sim, uma construção didática na qual o educador desenvolve um olhar atento para a turma e grupos de alunos, indicando caminhos e ferramentas que facilitam a aprendizagem, à medida que promove contexto, reflexão, interação e investigação. O resultado desse processo é um aluno cognitivamente engajado mediante estratégias adequadas a ele.

4.1.4 Aspectos metodológicos

4.1.4.1 Tipo do estudo

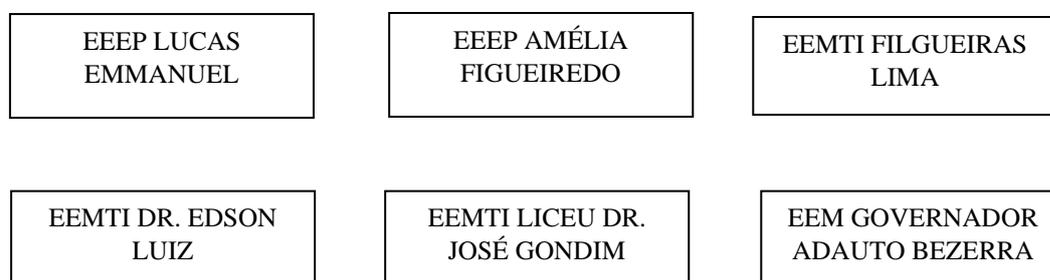
Realizou-se uma pesquisa de natureza descritiva, exploratória com abordagem qualitativa. Segundo Gil (2002) nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles. No tocante a pesquisa exploratória, esta busca possibilita o máximo de conhecimento, tendo uma elaboração muito ajustável, que vem a permitir a contemplação de diversificados pontos a respeito do que se pretende estudar. A pesquisa qualitativa versa sobre questões bem específicas, atentando-se a uma condição de realidade que não pode ser calculada, trabalha com sentidos, motivações, crenças, pretensões, valores e ações (GIL, 2008).

Como técnica de coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado (APÊNDICE A), que segundo Gil (2008), pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um roteiro de questões apresentadas às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas”.

4.1.4.2 Contexto do estudo

A pesquisa foi realizada em 06 (seis) instituições de ensino, sendo 02 (duas) Escolas Estaduais de Ensino Profissional (EEEP), 03 (três) Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) e 01 (uma) Escola de Ensino Médio (EEM), localizadas na zona urbana do município de Iguatu/CE, conforme identificadas a seguir (FIGURA 7):

Figura 7: Identificação das Escolas Estaduais, Iguatu, Ceará, 2020.



Fonte: Elaborado pela autora 2020.

4.1.4.3 Participantes da pesquisa

A amostra constituiu-se por um universo de 18 (dezoito) professores lotados na área de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), distribuídos equitativamente.

4.1.4.4 Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada nos dias 15, 22 e 29 de abril de 2020, no planejamento dos professores da amostra constituída, anuída pela coordenação da Coordenadora da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - CREDE 16 (APÊNDICE B) e previamente agendada com os diretores de cada escola, para não prejudicar o tempo pedagógico de sala de aula, e após a aprovação do Comitê de Ética.

Realizaram-se entrevistas individuais em uma sala específica de cada escola, no período da manhã, com duração de aproximadamente 40 (quarenta) minutos para cada professor, seguindo um questionário semiestruturado (APÊNDICE A) com 02 perguntas norteadoras e gravadas por meio de um aparelho de celular, para posteriormente serem transcritas e analisadas.

Antes de iniciar a entrevista, foi explicado os objetivos da pesquisa e garantidos a liberdade da retirada do consentimento de cada participante a qualquer momento, bem como o sigilo de sua identidade e das informações gravadas. Nesse sentido, após esses esclarecimentos, solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme resolução 466/2012 (APÊNDICE C).

4.1.4.5 Análise dos dados

O material proveniente das entrevistas foi organizado e transcrito em um editor de texto específico chamado LibreOffice Writer, versão 5.4. A preparação do banco de dados deu-se a partir da codificação das variáveis referentes aos participantes da pesquisa.

Para apoiar a análise das informações provenientes das entrevistas realizadas, foi utilizado o software Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRAMUTEQ), versão 0.7 alfa 2. Trata-se de um software gratuito, que se ancora no ambiente estatístico do Programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011), possibilitando diferentes análises estatísticas sobre corpus textuais, tais como: lexicografia (cálculo de frequência de palavras) e análises multivariadas (classificação hierárquica descendente, análises de similitude e nuvem de palavras). Foi desenvolvido por Retinaud em 2009, na França, e introduzido no Brasil por Camargo e Justo em 2013,

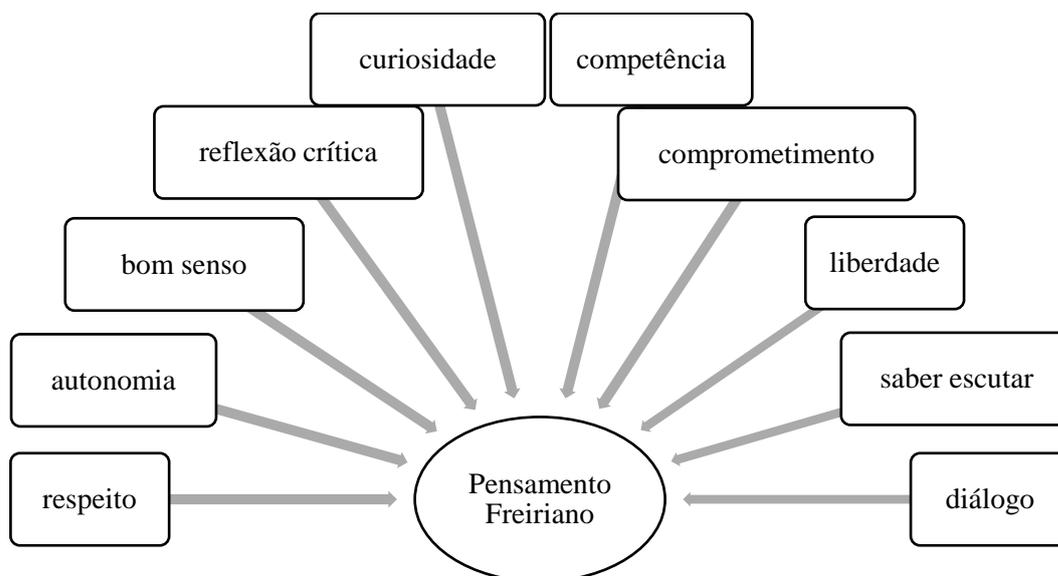
tendo como benefícios a gratuidade e facilidade de acesso. Essa ferramenta é disponibilizada por meio do site www.iramuteq.org e segue a perspectiva de fonte aberta (CAMARGO e JUSTO, 2013).

As estatísticas textuais executam estatísticas simples sobre o corpus textual, tais como a identificação da quantidade de palavras, frequência média e hápax, pesquisa no vocabulário e redução das palavras com base em suas raízes (formas reduzidas), criação do dicionário de formas reduzidas do corpus e identificação das formas ativas e suplementares (CAMARGO e JUSTO, 2013).

Dentre as diversas possibilidades oferecidas pelo programa para análise de material textual, optou-se pelo uso da Nuvem de Palavras (NP), uma vez que ilustra o *corpus* por meio do agrupamento gráfico de palavras em função da sua frequência (f). Na leitura das informações, consideram-se o tamanho da palavra e sua proximidade com as outras, de forma que, quanto maior a palavra, mais expressiva no *corpus* e, quanto mais próximas, mais conectadas estão (CAMARGO E JUSTO, 2013).

Conceitos fundamentais do Pensamento Freiriano (Figura 8) subsidiaram a análise do material contido na Nuvem de Palavras e possibilitaram a discussão das duas categorias temáticas oriundas das questões norteadoras, que foram ilustradas com trechos dos relatos dos professores.

Figura 8: Conceitos fundamentais do Pensamento Freiriano.



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

4.1.4.6 Aspectos éticos e legais

A pesquisa desenvolveu-se em consonância com as resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), salvaguardando os direitos dos usuários, mediante a utilização de informações pessoais e processuais da pesquisa, preservando suas identidades e primando pelos princípios da beneficência e não-maleficência (BRASIL, 2012; BRASIL 2016).

Indo ao encontro da resolução supracitada, a pesquisa foi recebida para análise ética no CEP da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS, sob o CAEE: 34898720.3.0000.8091, além de ter sido enviada para o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da universidade proponente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo sido liberada pelo parecer em anexo no dia 19 de março de 2020 (ANEXO A).

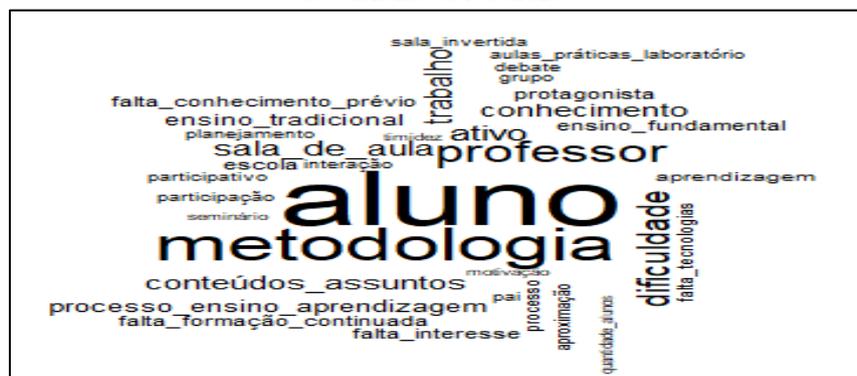
4.1.5 Resultados e discussão

Quanto a caracterização dos participantes, dos 18 professores entrevistados, a maioria (61%) era do sexo masculino, sendo 39% do sexo feminino.

Durante a análise do corpus, foram identificados 18 textos (entrevistas), 90 segmentos de texto, 2.372 ocorrências de palavras, 513 formas (palavras diferentes) e 264 palavras que surgiram apenas uma vez nos discursos, com uma média de frequência de ocorrências no texto de aproximadamente 1,31.

A nuvem de palavras está ilustrada na Figura 9. Esse formato de análise reforça a estreita relação entre as palavras evocadas pelos participantes do estudo, anunciando a conexão entre os significados atribuídos e a utilização das metodologias ativas no cotidiano do ensino de Ciências da Natureza.

Figura 9: Nuvem de palavras do *corpus* Significados e utilização de Metodologias Ativas por professores de Ciências da Natureza.



Fonte: Software IRAMUTEQ, 2013.

4.1.5.1 Categoria 1 – Significados de Metodologias Ativas

Os significados sobre metodologias ativas foram evidenciados nos relatos dos professores entrevistados, fazendo emergir aspectos que apontaram aproximações e distanciamentos dos termos conceituais dispostos na literatura revisada.

De modo geral, as palavras “aluno” ($f=81$), “metodologia” ($f=45$), “professor” ($f=26$), “ativo” ($f=17$), “sala de aula” ($f=15$), “conteúdos/assuntos” ($f=13$) e “conhecimento” ($f=12$), demonstrando que, dentro dessa temática, o aluno é o centro da metodologia ativa e que o professor, embora presente, atua como coadjuvante nesse processo.

Os relatos a seguir ilustram os modos como esses professores compreendem as metodologias ativas:

“As metodologias ativas permitem que o aluno seja o construtor de sua própria aprendizagem” (Prof.14)

“Nas metodologias ativas os alunos são os grandes responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem e estimula a capacidade do aluno de absorver os conteúdos de maneira mais eficaz” (Prof. 13)

“O professor deixa de ser o principal autor da construção do processo ensino-aprendizagem e passa para os alunos, assumindo o papel de protagonista desse processo” (Prof.09)

“As metodologias ativas em suas conceituações tornam os alunos protagonistas por buscar seu próprio conhecimento quando possibilita a resignificação do que se aprende” (Prof.07)

Corroborando com esses discursos, estudos nessa temática (BERBEL, 2011; SOUZA, IGLESIAS E PAZIN-FILHO, 2014) afirmam que as metodologias ativas constituem prática pedagógica que prioriza o discente enquanto agente ativo e decisivo desse processo, tornando-o um ser mais ativo e efetivo na sala de aula, através de ações e

construções mentais variadas, por meio da busca de conteúdos que retratem sua realidade para fortalecer a aquisição de novos conhecimentos e tomada de decisões.

Nesse contexto, o docente passa a ser mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino-aprendizagem, permitindo a mudança de paradigma em relação ao ensino tradicional em que o aluno deixa de lado sua postura passiva na aquisição de conhecimentos e passa a ser o protagonista desta ação, estabelecendo um diálogo com seus pares e os conteúdos abordados em sala. Constata-se, portanto, pela ótica dos professores entrevistados, que as metodologias ativas possibilitam ao aluno o desenvolvimento de um ser mais proativo, característica importante para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Por meio das metodologias ativas, distintas habilidades como o exercício do protagonismo, a capacidade de resolver problemas reais, do pensamento crítico e o “aprender a aprender” são desenvolvidas, além de favorecer a relação entre os conteúdos, tornar os alunos conscientes de seu processo de aprendizagem, desenvolvendo assim a aprendizagem significativa (MASSON et al, 2012).

Em um estudo sobre a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências (BONDIOLI, VIANNA E SALGADO, 2018), evidenciou-se que os alunos aprenderam a se posicionar no centro de seus respectivos processos de aprendizagem, reunindo competências e demonstrando autonomia para atuar em uma vida profissional futura.

Somando-se às ideias acima, vários estudos confirmam a hipótese do método ativo ser centrado no aluno, fazendo com que ele deixe de ser receptor passivo, recebendo conhecimento apenas do professor, e passe a ser protagonista do seu próprio aprendizado através da busca de novos conhecimentos (ROCHA, 2014; CATTANEO, 2017; DIESEL, MARCHESAN e MARTINS, 2016).

Tornar o aluno participativo, responsável, autônomo, comprometido, independente e crítico são características que também foram retratadas pelos professores como importantes quando se utiliza as metodologias ativas em sala de aula e que se expressam nas narrativas descritas a seguir:

“Através dessas metodologias os alunos se sentem mais responsáveis e se preocupam mais em estudar para melhor compreensão dos conteúdos que diante disso tem um melhor resultado” (Prof.04)

“Essas metodologias buscam tornar os alunos protagonistas e não apenas receptor de informações, além de autônomos e independentes” (Prof.08)

“Aplicar as metodologias ativas incentiva na formação de um ser crítico e participativo, pois estimula o raciocínio” (Prof.13)

Estudos (CHANG e HWANG, 2018; KRAJCIK, CZERNIAK e BERGER, 2003) envolvendo o ensino de Ciências corroboram com o que foi mencionado pelos professores. Uma aprendizagem baseada em metodologias ativas envolve os alunos e desenvolve autonomia e maior participação dos mesmos, ao mesmo tempo em que facilita a cooperação com os membros de seu grupo e ajuda-os a melhorar seus resultados de aprendizagem.

Nessa mesma linha de pensamento, estudos realizados com alunos de Ciências da Natureza (NUDELMAN, 2015; SUNG E HWANG, 2013; HWANG E CHANG, 2011) desvelam que o trabalho com metodologias ativas desenvolve habilidades como: pensamento crítico, trabalho em equipe, participação e criatividade. Essas características tornam a aprendizagem mais prazerosa e sustentável, mediante o desenvolvimento do interesse da descoberta por novos conhecimentos dos alunos e, portanto, ajudando-os a se envolver em situações de aprendizagem de maneira comprometida e crítica (LÓPEZ et al., 2019).

Outro estudo (VILLALOBOS DELGADO, ÁVILA PALET e OLIVARES O, 2016), realizado na disciplina de Química com alunos do ensino médio, observou mudança significativa nas habilidades de pensamento crítico após a utilização de um método ativo de aprendizagem. Além disso, os estudantes relataram que entenderam melhor o conteúdo temático abordado na aula, encontrando aplicações práticas em seu contexto, o que os motivou a investigar por conta própria e que, portanto, isso lhes deram segurança para participar mais ativamente durante as aulas e para serem mais tolerantes e respeitosos durante o trabalho em equipe.

Por outro lado, restou evidenciado um grupo de professores que desconhecem o conceito das metodologias ativas e, posto isso, não as utilizam em suas aulas, achando mais prático seguir o roteiro do livro didático, em que permanecem com pedagogias e práticas enraizadas no ensino tradicional:

“não conheço o trabalho com as metodologias ativas e não as utilizo, por isso em sala de aula aplico mais o ensino tradicional seguindo o roteiro do livro didático” (Prof.12)

“desconheço o conceito de metodologias ativas e não vi ainda esse tipo de metodologias sendo aplicadas em sala de aula. Vejo ainda a escola com pouca interação para com elas, por isso, utilizo o ensino tradicional com exposição da matéria e a revisão posterior para as avaliações. Acredito que tenho resistência para conhecer o uso delas” (Prof.11)

“prefiro trabalhar com ensino tradicional, porém acredito que esse tipo de metodologia ativa facilita a aprendizagem” (Prof. 15).

“trabalho com o ensino tradicional, porém, acredito que as metodologias ativas facilitam a compreensão dos alunos” (Prof. 18)

Na perspectiva do ensino de Ciências, o professor que enxerga como principal atividade transmitir exclusivamente conteúdos, parece desalinhar-se do atual cenário da sociedade (ALMEIDA e VALENTE, 2012), pois o principal papel da escola deve ser o de ensinar conteúdos de tal maneira que gerem atitudes perante a sociedade, de como lidar e como não ser subjugado por ela (DAMASIO e PEDUZZI, 2018). Nessa esteira, percebe-se a dificuldade que alguns docentes possuem para flexibilizar ou ressignificar sua prática de ensino para métodos que proporcionem aos alunos uma aprendizagem mais ativa e significativa, apesar de reconhecerem o uso destes métodos.

As metodologias ativas permitem ver os alunos saindo da escola não com a ilusão de terem aprendido algo só porque foram expostos a conteúdos em aulas expositivas, mas que experimentaram situações de aprendizagem profundamente significativa em suas vidas (BARBOSA e MOURA, 2013).

É importante salientar que a escola útil na sociedade atual é a alinhada a um ensino subversivo, visando a aprendizagem significativa crítica (DAMASIO e PEDUZZI, 2018). Impera dizer que, infelizmente, questões de cunho social e político podem não permitir

que os professores exerçam sua docência em conformidade com essa visão de mundo, deixando-os acomodados numa prática docente que necessita de uma ressignificação epistemológica dada sua formação inicial.

Nesse contexto, utilizar métodos de ensino além do tradicional seria uma forma de romper com a passividade e de envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo seu senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real.

4.1.5.2 Categoria 2 – Metodologias ativas utilizadas no cotidiano docente

Nesta pesquisa, alguns professores informaram desenvolver em suas aulas outras estratégias de ensino, que se distanciam do modelo tradicional e utilizam metodologias ativas, conforme restou evidenciado na figura 9 a ocorrência dos léxicos “dinâmicas de grupos” ($f=8$), “sala invertida” ($f=6$), “aulas práticas de laboratório” ($f=6$) e “debates” ($f=4$).

Utilizar estratégias diversificadas ao abordar os conteúdos de Ciências permite aos alunos trabalharem conhecimentos mais contextualizados, com significados e exercitarem seu pensamento crítico. Nesta linha de pensamento, as estratégias de ensino podem favorecer maior engajamento e participação dos alunos para que de fato aconteça a aprendizagem significativa dos conteúdos.

Os relatos a seguir ilustram as metodologias ativas conhecidas e aplicadas pelos docentes:

“utilizo metodologias que envolvam grupos pois acredito que facilita porque todos se ajudam e torna mais eficaz o aprendizado do aluno” (Prof. 10)

“Trabalho com atividades para melhorar o conhecimento dos alunos como debates e seminários, proporcionando as trocas de ideias entre eles, tornando-os mais protagonistas” (Prof. 08)

“utilizo dinâmicas, como debates e rodas de conversa, para que eles vejam a aula como algo atrativo e que construam seus

próprios materiais contextualizando com a nossa realidade”
(Prof. 09)

“utilizo a sala invertida, pois é onde os alunos por meio de um estudo prévio sobre um tema deverá abordar para toda turma posteriormente. Assim, eles constroem seu próprio conhecimento através de uma análise inicial” (Prof. 17)

“trabalho com aulas práticas de laboratório, pois vejo com uma forma de aproximação dos alunos com a teoria dada em sala de aula, pois assim estimulamos eles a desenvolverem seus conhecimentos e serem curiosos” (Prof. 02)

Dinâmicas de grupo, pelo seu caráter lúdico, permitem ao aluno vivenciar experiências prazerosas estimulando uma maior demonstração de afetividade. Elas são entendidas como um procedimento que envolve ações educativas realizadas em grupo, bem como favorecem a emergência de interação social construtiva, onde o sujeito aprende a lidar com diferentes opiniões, a colocar-se no lugar do outro e a cooperar para a realização de um objetivo comum (PERPÉTUO e GONÇALVES, 2005).

A estratégia de aprendizagem baseada em debates também é apontada como vantajosa a educadores e alunos, na medida em que atende ao conjunto de posturas e ações educativas para um aprendizado significativo no ensino de Ciências, ao mesmo tempo em que possibilita cumprir com o objetivo de formar o jovem cidadão (ALTARUGIO, DINIZ e LOCATELLI, 2010).

A inversão da sala de aula também possibilita aos professores um maior envolvimento com os alunos durante a aula (BERGMANN e SAMS, 2016), uma vez que, em casa os alunos se envolvem com os elementos mais passivos da aula, ficando o tempo de sala de aula para os alunos se envolverem com atividades de aprendizagem mais ativa, coordenadas pelo professor, que pode dispensar mais atenção pessoal e ajuda individual aos alunos, facilitando, inclusive, avaliação rápida e eficientemente da compreensão de cada aprendiz sobre os conceitos aprendidos (VALENTE, 2014; HERREID e SCHILLER, 2013).

Sendo assim, é pertinente ressaltar o uso dessa metodologia no ensino de Ciências, visto que existem relatos de estudos na literatura que corroboram com os benefícios na

aprendizagem proporcionados a partir da aplicação desse método (GONZALEZ-GOMEZ et al, 2020; BERGAMANN e SAMS, 2016; LEITE, 2017).

Outro método citado pelos professores foram as aulas práticas nos laboratórios. É importante saber que esses professores aproveitam essa rica ferramenta para proporcionar aos educandos uma conexão entre a teoria e a prática, além de desenvolver habilidades de manusear instrumentos aguçando a sua curiosidade, possibilitando um melhor aprendizado.

O ensino de ciências tem como perspectiva atender as necessidades dos alunos para que possam desenvolver a curiosidade pelos acontecimentos que os cercam, deixando assim de ser ensinado apenas com apresentação de conceitos, leis e fórmulas como vem sendo realizado na maioria das escolas. Assim, de acordo com a experiência dos professores, as aulas no laboratório, além de deixarem a aprendizagem mais dinâmica e investigativa, seja no formato de uma demonstração feita pelo professor ou uma atividade prática completa, também tornam a aula mais interessante, atingindo o propósito educacional do ensino de Ciências.

A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos. Essas atividades experimentais nas quais o aluno participa ativamente, manuseando dispositivos e equipamentos, executando o experimento e coletando dados, são bastante proveitosas (SANTOS e DICKMAN, 2019).

Nesse interim, percebe-se claramente o comprometimento dos professores desse estudo em incorporar atividades nos laboratórios no ensino de Ciências, propiciando além da motivação, momentos de discussão e reflexão, o que contribui para facilitar o aprendizado significativo.

4.1.6 Considerações finais

Resta indubitável que os professores de Ciências deste estudo estão alinhados com os significados e características das metodologias ativas enquanto práticas pedagógicas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, e subsidiadas pelos referenciais teóricos elencados nesse estudo, especialmente quanto aos elementos conceituais do Pensamento Freiriano. É inconteste a importância de compreender esses aspectos, haja vista que são

potenciais mediadores para que os alunos se tornem protagonistas do processo de construção do conhecimento.

Observou-se, neste estudo, que alguns docentes preferem os métodos tradicionais de ensino, onde o aluno é agente passivo no processo educacional, ou seja, recebe o conhecimento de forma transmissiva. Outros utilizam alguma metodologia ativa em suas práticas, embora de forma tímida e inconstante. Desta feita, torna-se importante direcionar maior atenção a esses docentes, na perspectiva de subsidiá-los a aplicarem o Pensamento Freiriano que se encontra consolidada em seus discursos e com isso ressignificarem suas práticas docentes.

Portanto, sente-se a necessidade de fomentar mudanças urgentes na abordagem científica dos professores de Ciências, tendo em vista que muitos permanecem imersos no ensino tradicional, utilizando ações educativas memorizadoras, acríticas e desprovidas de reflexões e descontextualizadas.

Esse estudo veio contribuir para diminuir algumas arestas e lacunas existentes sobre a utilização de metodologias ativas no âmbito do Ensino Médio e da área de Ciências, no sentido de fornecer subsídios adequados para tornar uma prática docente mais qualificada e atualizada e salientar importância de transformações nas instituições e cursos de formação de professores.

Referências

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração Currículo e Tecnologias e a Produção de Narrativas Digitais. **Currículo sem Fronteiras**. v.12 n. 3, p. 5–82, 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf> Acesso em: 20 maio 2019.

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. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf Acesso em: 01 jan. 2020.

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

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349> Acesso em: 03 jun. 2019.

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, 2011. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0> Acesso em: 02 fev. 2019.

BERGAMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BONDIOLI, A.C.C.V.; VIANNA, S.C.G.; SALGADO, M. H. V. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 10, n. 1, p. 23-26, 2018. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569> Acesso em: 26 ago. 2019.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, dez. 2013. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016&lng=pt&nrm=iso>. acessos em: 13 jul. 2019.

CATTANEO, H. Telling Active Learning Pedagogies. **Journal of New Approaches in Educational Research**, v. 6, n. 2, p. 144-152. 2017. Disponível em: <https://naerjournal.ua.es/article/view/v6n2-8> Acesso em: 27 set. 2019.

CHANG, S.C.; HWANG, G.J. Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. **Computers & Education**, v.125, p. 226-239, 2018.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q..Para que ensinar ciência no século XXI? - Reflexões a partir da filosofia de *FEYERABEND* e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte, v. 20, e2951, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172018000100210&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 Jul. 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. **Signos**, Lajeado, v.37, n.1, 2016. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1008>. Acesso em: 24 jul. 2019.

FARIAS, P. A. M. de; MARTIN, A. L. A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percorso Histórico e Aplicações. **Rev. bras. educ. med.** Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022015000100143&lng=pt&nrm=iso>. acessos em: 13 jul. 2019.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez. 1989.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1981.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 36ª edição. Rio de Janeiro; São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONZALEZ-GOMEZ, D. et al. Influência de la metodología flipped em las emociones sentidas por estudiantes del grado de educación primaria em clases de ciências dependiendo del bachillerato cursado. **Educ. quím**, México, v. 29, n. 1, p. 77-88, 2018. Disponível em: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63698/55947> Acesso em: 10 out. 2019.

HERREID, C.F.; SCHILLER, N.A. Case Studies and the Flipped Classroom. **Journal of College Science Teaching, Washington**, v. 42, n. 5, p. 62-66, May 2013.

HWANG, G. J.; CHANG, H. F. A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. **Computers & Education**. 2011.

KRAJCIK, J. S.; CZERNIAK, C. M.; BERGER, C. F. **Teaching science in elementary and middle school classrooms: A project-based approach**. New York: McGraw-Hill. 2003.

LEITE, B. S. Sala de Aula Invertida: uma análise das contribuições e de perspectivas para o ensino de química. In: **X Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciéncias**, Sevilha, p. 5-8, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/thiag/Downloads/337101-Texto%20del%20art%C3%ADculo-485161-1-10-20180426.pdf>. Acesso em: 20 dez 2019.

LÓPEZ C. D.; CALONGE G. A.; RODRÍGUEZ L. T.; ROS MAGÁN, G.; JOSÉ A. Using gamification in a teaching innovation project at the University of Alcalá: A new approach to experimental science practices. **Electronic Journal of E-Learning**, v.17 n.2. p. 93-106, 2019.

MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F.; MUNHOZ JR, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). **XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações**

jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofélia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf Acesso em: 10 out. 2019.

NUDELMAN, S. N. Educación em ciências basada em la indagación. **Rev. iberoam. cienc. tecnol. soc.** Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 10, n. 28, p. 11-21, 2015.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. **Física na Escola**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 4–13, 2016.

PERPÉTUO, S. C.; GONÇALVEZ, A. M. **Dinâmicas de grupos na formação de lideranças**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

POZO, J.I.; POSTIGO, Y. **Los procedimientos como contenidos escolares: uso estratégico de la información**. Barcelona: Edebé, 2000.

ROCHA, E.F. **Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula**. p. 1-8, 2014.

SANTOS, J. C. dos; DICKMAN, A. G. Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 41, n. 1, e20180161, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172019000100602&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 Jul. 2019.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A Metodologia Ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá, n. 03, p. 87-98, 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/thiag/Downloads/5308-16908-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/thiag/Downloads/5308-16908-1-PB%20(4).pdf) Acesso em: 13 mar. 2019.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014. Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/6_Estrategias-inovadoras-para-metodos-de-ensino-tradicionais-aspectos-gerais.pdf Acesso em: 15 maio 2020.

SCHENEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Ed. da Univates. 2018.

SUNG, H.-Y. & HWANG, G.-J. A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. **Computers & Education**, v. 63, p. 43–51, 2013.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, p. 79-97, 2014.

VILLALOBOS DELGADO, V.; AVILA PALET, J. E.; OLIVARES O., S. L. Aprendizaje Basado en Problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. **RMIE**, México, v. 21, n. 69, p. 557-581, 2016.

4.2 Segundo Artigo: Uma Aproximação das Metodologias Ativas e Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências na Ótica do Docente: Limites e Contribuições

An Approach of Active Methodologies and Significant Learning in Science Teaching from the Teacher's Viewpoint: Limits and Contributions

4.2.1 Resumo / Abstract

Propõe-se, nesse estudo, identificar os limites e contribuições na ótica do professor de Ciências da Natureza quanto à utilização das metodologias ativas no processo de ensino, visando uma aprendizagem significativa. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, com 18 professores de escolas estaduais de ensino médio, através de entrevistas semiestruturadas, analisadas através do software IRAMUTEQ, por meio da técnica Análise de Similitude (AS). A deficiência de formação continuada, escassez de recursos tecnológicos e falta de interesse dos alunos foram alguns limites evocados pelos professores; a presença dos pais e um planejamento pedagógico adequado destacaram-se como contribuições para um ensino e aprendizagem mais significativos. Ainda se vislumbra a necessidade de mais estudos sobre essa temática no contexto do Ensino Médio.

Palavras-chaves: Metodologias Ativas. Ensino de Ciências. Aprendizagem Significativa.

In this study, it is proposed to identify the limits and contributions from the perspective of the Natural Sciences teacher regarding the use of active methodologies in the teaching process, aiming at a meaningful learning. A qualitative research was carried out with 18 teachers from state high schools, through semi-structured interviews, analyzed using the IRAMUTEQ software, using the Similitude Analysis (AS) technique. The lack of continuing education, scarcity of technological resources and lack of interest from students were some of the limits mentioned by teachers; the presence of parents and adequate pedagogical planning stood out as contributions to more significant teaching and learning. There is still a need for more studies on this topic in the context of high school.

Keywords: Active Methodologies. Science teaching. Meaningful Learning.

4.2.2 Introdução

Compreende-se que o percurso de transformação do sistema educacional das escolas pode ser desigual e longo. Conhecer os limites que dificultam os professores desenvolverem um ensino baseado numa aprendizagem mais significativa é um dos fatores que possibilitam uma mudança de postura de todos os atores (núcleo gestor-professores-pais) envolvidos nesse processo de ensinar e aprender.

Pensando no pressuposto de que a educação básica é uma fase importante na preparação do educando para a interação com o mundo que o cerca, o ensino de Ciências,

nessa fase, deve oportunizar momentos em que seja possível ao estudante construir conhecimentos por meio da reflexão e análise dos conteúdos apreendidos.

Sendo assim, o processo de ensino é uma atividade complexa e dinâmica, que se efetiva num ambiente social particular, formalmente responsável pela aprendizagem do aluno. Para atender à demanda do contexto atual, esse processo deve ser organizado de modo que possibilite a formação de um cidadão crítico, capaz de lidar conscientemente com a realidade científica e tecnológica na qual está inserido (POZO e POSTIGO, 2000).

Dessa forma, a escola tem o papel de fornecer um ensino de qualidade, favorecendo o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, caracterizada pela interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e, que, a partir de novas informações, estes adquiram uma racionalização para a construção do conhecimento e maior estabilidade cognitiva (AUSUBEL, 2003).

Nesse sentido, a aprendizagem significativa ocorre quando o indivíduo consegue relacionar, de forma não-arbitrária, o conteúdo a ser aprendido com aquilo que ele já sabe, conseguindo assim, generalizar e expressar esse conteúdo com sua própria linguagem (MOREIRA, 2011).

Em consequência, o docente precisa ter consciência de que toda aprendizagem deve ser não mecanizada e significativa para o aluno, ou seja, relacionada com seus conhecimentos e vivências, permitindo-lhes formular problemas e questões de interesse, participar do processo de aprendizagem e transferir o que aprendeu para outras situações da vida.

Adicionalmente, o segredo do bom ensino deve ser canalizado através de um planejamento e metodologias adequados, sobretudo para estimular e sensibilizar os alunos mediante esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige. Nessa perspectiva, a responsabilidade assumida pelo professor, diante do ato de ensinar depende da sua práxis pedagógica, uma vez que esta encontra-se imbricada na sua formação inicial (SANTOS e MORTIMER, 2001).

Nesse contexto, o professor precisa ser mais flexível para buscar outras estratégias de ensino e a partir daí ressignificar sua prática pedagógica, favorecendo assim a mudança de postura de seus alunos, tornando-os mais ativos e responsáveis pelo seu processo de aprendizagem.

As metodologias ativas surgem como ferramentas pedagógicas viáveis para esse processo de ressignificação, em que transforma o docente em mediador/facilitador da

aprendizagem, uma vez que o ensino não deve ser a finalidade do processo educativo, mas sim, o meio pelo qual a aprendizagem do aluno é favorecida (FREIRE, 2011).

Ressalta-se, nesse cenário, que a função do professor não deve ser meramente de transmitir conteúdos, mas de se colocar como sujeito que propicia conhecimentos com bases científicas a partir de um contexto social no qual está inserido (BARADEL, 2007). Nessa perspectiva, surge a problemática desse estudo: Quais os limites e contribuições percebidos pelos docentes da área de Ciências para a aplicação das metodologias ativas como estratégia de ensino para uma aprendizagem significativa?

Diante dessa questão o presente estudo buscou identificar os limites e contribuições sob a ótica do professor de Ciências quanto à utilização das metodologias ativas em sua prática docente, visando uma aprendizagem significativa.

4.2.3 Metodologia

4.2.3.1 Tipo do estudo

Trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva com abordagem qualitativa, realizada em seis instituições de ensino, sendo duas Escolas Estaduais de Ensino Profissional (EEEP), três Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) e uma Escola de Ensino Médio (EEM), localizadas na zona urbana do município de Iguatu/CE.

4.2.3.2 Participantes da pesquisa

Participaram deste estudo, 18 (dezoito) professores lotados na área de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), distribuídos equitativamente, tendo como critério de inclusão apresentarem um tempo de docência superior a três anos em sua área de atuação.

4.2.3.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada nos dias 15, 22 e 29 de abril de 2020, no planejamento dos professores da amostra constituída, anuída pela coordenação da Coordenadora da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - CREDE 16 (APÊNDICE B) e previamente agendada com os diretores de cada escola, para não prejudicar o tempo pedagógico de sala de aula, e após a aprovação do Comitê de Ética.

Realizaram-se entrevistas individuais em uma sala específica de cada escola, no período da manhã, com duração de aproximadamente 40 (quarenta) minutos para cada professor, seguindo um questionário semiestruturado (APÊNDICE A) com 02 perguntas

norteadoras e gravadas por meio de um aparelho de celular, para posteriormente serem transcritas e analisadas.

Antes de iniciar a entrevista, foi explicado os objetivos da pesquisa e garantidos a liberdade da retirada do consentimento de cada participante a qualquer momento, bem como o sigilo de sua identidade e das informações gravadas. Nesse sentido, após esses esclarecimentos, solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme resolução 466/2012 (APÊNDICE C).

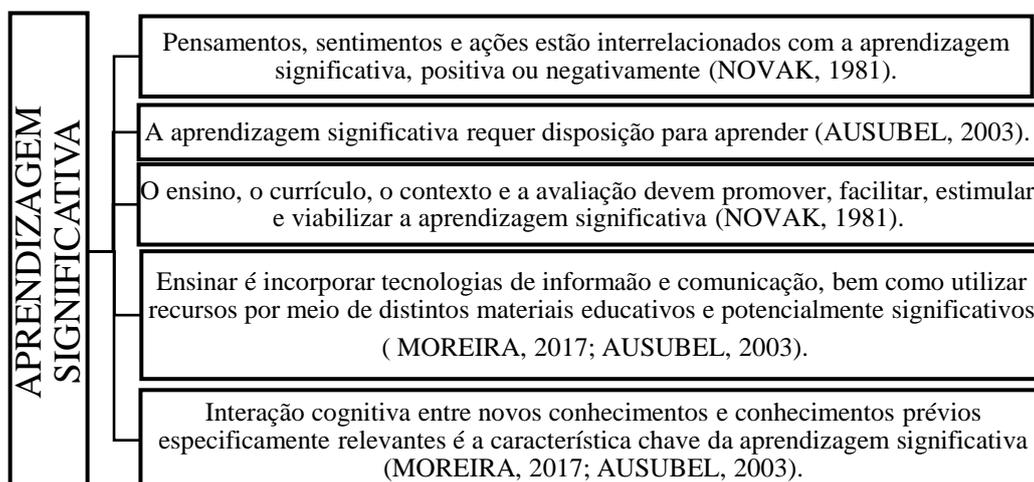
4.2.3.4 Análise dos dados

O material proveniente das entrevistas foi organizado, transcrito e preparado no programa LibreOffice Writer, versão 5.4 para análise com auxílio do software Interface de R pour lês Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRAMUTEQ), versão 0.7 alfa 2.

Dentre as diversas possibilidades oferecidas pelo programa para análise de material textual, optou-se pelo da Análise de Similitude (AS), uma vez que as ilustrações provenientes desta análise baseiam-se nas coocorrências das palavras e apresentam essas informações de modo visualmente simples, pois o formato em árvore com suas conexões representadas pela distância e espessura dos halos traz indicações da conexão entre os contextos ou palavras que emergem, e esse resultado auxilia na identificação da estrutura do corpus textual. As palavras maiores representam núcleos centrais, e delas partem termos que contextualizam o seu significado (CAMARGO E JUSTO, 2013).

Os princípios teóricos da aprendizagem significativa subsidiaram a interpretação do material contido na Análise de Similitude e possibilitaram a discussão das duas categorias temáticas oriundas das questões norteadoras, conforme ilustrado na figura abaixo:

Figura 10: Princípios fundamentais da aprendizagem significativa



4.2.4 Resultados e discussão

A análise de similitude (Figura 2) apresenta relação entre os contextos e palavras que emergiram dos participantes dessa pesquisa, e esse resultado auxiliou na identificação da estrutura do corpus textual. Por meio dessa análise, duas categorias foram destacadas:

4.2.4.1 Categoria 1 - Limites para utilização das metodologias ativas

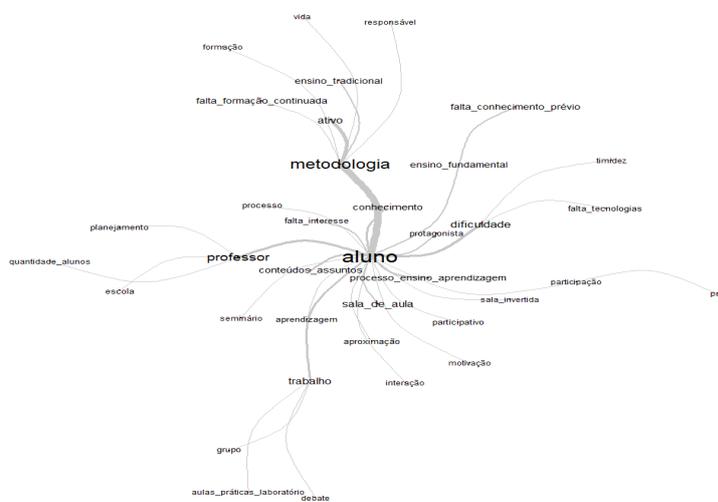
Nesse cenário, a palavra maior “aluno” representa o núcleo central e dela partem termos que contextualizam o seu significado na perspectiva dos limites evocados pelos professores participantes do estudo. Sendo assim, ficam cristalinos os ramos independentes “ensino fundamental” que correspondeu à interrelação “falta de conhecimento prévio”; em um outro ramo, observou-se o vocábulo “dificuldade” relacionada com os léxicos “timidez” e “falta de tecnologias”; ainda se evidenciou o ramo “falta de interesse” ligado à palavra “processo”.

Observa-se, ainda, um outro ramo “metodologia”, que por meio de uma forte ligação com o núcleo central, resultaram outras ramificações, a saber: “ativo”, “ensino tradicional”, “falta de formação continuada”, “vida” e “responsável”.

Mediante os discursos e análise, figuram-se como principais limites apontados pelos professores para utilizarem em suas práticas: falta de conhecimento prévio dos alunos adquiridos no ensino fundamental, timidez, falta de tecnologias e recursos, falta de interesse dos alunos, bem como a falta de formação continuada em serviço.

]

Figura 11 – Grafo simples da Análise de Similitude



Fonte: Software IRAMUTEQ, 2013.

Os discursos docentes, de modo geral, pautaram-se, sobretudo, em identificar os limites enfrentados no ensino de Ciências na utilização de metodologias ativas na perspectiva de uma aprendizagem significativa, a partir de suas práticas individuais, embora tenham ressaltado, também, aspectos relacionados às necessidades institucionais.

Os relatos a seguir ilustram os modos como esses professores destacam esses limites:

“Nossos alunos chegam do ensino fundamental, na maioria das vezes com falta de conhecimento prévio e isso dificulta muito a exposição dos conteúdos com base nas metodologias ativas” (Prof.09)

“Vejo como uma das dificuldades a falta de conhecimento prévio do ensino fundamental dos alunos, porque nem todos estão preparados para isso, alguns se sentem perdidos e alheios as informações” (Prof.06)

“Percebo que a falta de conhecimento prévio que eles trazem do ensino fundamental, torna o processo ensino aprendizagem mais difícil” (Prof.03)

Fica claro o quanto é desafiador o processo vivenciado por estes professores na aplicação de métodos ativos em suas práticas pedagógicas, uma vez que seus alunos tiveram uma formação inicial baseada no ensino tradicional, e repentinamente terem que se tornar sujeitos participantes do próprio processo de aprendizagem. Nesse caminho, faz-se necessário ficar atento ao desafio de aliar as metodologias tradicionais às novas propostas de construir o conhecimento (GUIMARÃES, 2009).

Mesmo em aulas expositivas, é possível que docentes tornem as ações dos educandos mais ativa e significativa, ofertando metodologias voltadas para resolução de problemas, associando conteúdos curriculares contextualizados com a realidade social. Assim, o professor pode considerar as descobertas dos aprendizes para trabalhar significativamente os conteúdos pretendidos, pois ao trabalhar com as dificuldades e

explicações dos alunos aos fenômenos estudados, alia-se as suas concepções prévias aos novos conhecimentos (GUIMARÃES, 2009).

É sob esta ótica, que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre os conhecimentos prévios e conhecimentos novos (MOREIRA, 2017), de tal modo, que os novos conhecimentos adquirem significados para o sujeito e os conhecimentos prévios formam novos significados ou maior estabilidade cognitiva (AUSUBEL, 2003).

Sendo assim, acredita-se que compete ao professor desenvolver métodos didáticos e pedagógicos coerentes com o processo de aprendizagem e que instiguem a curiosidade do aluno (TAUCEDA, 2014) mediante a aplicação do método ativo nas aulas, proporcionando um maior aprendizado dos conteúdos, além de desenvolver positivamente o raciocínio lógico, interesse e motivação dos discentes, bem como torná-los mais autônomos, criativos e responsáveis (IBE e ABAMUCHE, 2019; KUMPULAINEN e RAJALA, 2017).

Nesse contexto, uma das funções da escola é contribuir para que o desenvolvimento dos indivíduos nas suas múltiplas dimensões física, intelectual, social, emocional e simbólica ocorram e o professor é o grande intermediador desse trabalho, podendo contribuir para a promoção de autonomia dos alunos como para a manutenção de comportamentos de controle sobre os mesmos (BERBEL, 2011).

Um fator limitante para uma aprendizagem significativa é que por meio de o ensino tradicional narrativo, pautado em um monólogo do professor, centrado apenas na transmissão de conteúdos, não possibilita um comportamento de engajamento e interesse para o aluno aprender, pois não o sensibiliza na perspectiva de dar sentido as tarefas de aprendizagem (MOREIRA, 2017), conforme expressa o discurso a seguir:

“Outra dificuldade é a falta de interesse dos alunos pelo o fato de não terem contato com a utilização dessas metodologias anteriormente, deixando-os sem motivação e sem despertar o verdadeiro sentido e significado” (Prof.02)

Muitas vezes, a falta de estímulo demonstrado pelos alunos poderá ser um reflexo do tipo de aula utilizada pelo professor. A mera inserção dos alunos em atividades práticas não é fonte de motivação e interesse. É necessário que haja o confronto com problemas, a reflexão em torno de ideias inconsistentes por eles apresentadas (GUIMARÃES, 2009).

Nesse sentido, o professor deve ser um incentivador da aprendizagem e são suas atitudes, que quando pautadas pelo diálogo, troca de experiências, problematização e dialética, promovem a construção dos saberes. Logo, os conteúdos devem ser significativos, precisam ser apresentadas situações-problemas para provocar o interesse dos alunos, devendo-se respeitar a cultura e o conhecimento prévio deles (AUSUBEL, 2013). O ensino, quando desarticulado da realidade, focaliza o conteúdo por si só, gerando falta de interesse e alienando os alunos de sua verdadeira responsabilidade social (FREIRE, 2011).

Para Novak (1981), a aprendizagem significativa é subjacente à integração construtiva, positiva, de pensamentos, de sentimentos e ações, conduzindo ao engrandecimento humano, gerando uma sensação agradável e aumentando a disposição para novas aprendizagens. É nessa esteira que os docentes evidenciaram a timidez de alguns alunos como um empecilho na utilização das metodologias ativas, descrita nas narrativas abaixo:

“A principal dificuldade na utilização dessas metodologias é a timidez dos alunos, que os impedem de interagir com os demais colegas” (Prof.16)

“A dificuldade na utilização dessas metodologias ao meu ver, é que em alguns casos há uma falta de participação por parte de alguns alunos devido a uma timidez diminuindo a interação” (Prof.08)

Na perspectiva do pensamento de Axia (2003), a timidez pode ser definida como uma sequência de sensações que envolve extremo medo em algumas circunstâncias sociais, sobretudo às novas, diferentes e desconhecidas. Nesse cenário, evidencia que se deve compreender a pessoa internamente com os seus conflitos e aceitá-la como ela é, sem preconceitos (BARBIER, 2002).

Na visão de Novak (1981), os docentes precisam identificar os alunos que possuem essa dificuldade de interação, no sentido de mostrá-los que existe um canal aberto para o diálogo sempre que precisarem, garantindo assim uma relação mútua de respeito e afetividade, e que o papel desta consiste na regulação das relações de

significação entre o professor e os estudantes e na estreita inter-relação entre predisposição para aprender e aprendizagem significativa.

O que se almeja é uma percepção mais acurada dos docentes quando estiverem diante de alunos que apresentam um quadro de introversão ou timidez, na perspectiva de proporcionarem uma atenção diferenciada para estes, agindo como verdadeiros facilitadores do processo ensino e aprendizagem, mediante uma conexão de afetividade, inclusão e sociabilidade com seus pares, rompendo as barreiras emocionais que os impedem de serem mais ativos nas aulas.

A didática do professor utilizada em sala-de-aula é algo de grande relevância, uma vez que a forma como os conteúdos são dialogados com os alunos podem sensibilizá-los e despertá-los a serem sujeitos participantes e ativos na construção do conhecimento para aquisição de uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento do aprender a aprender (MOREIRA, 2017).

Considerando a infraestrutura das escolas, os professores ressaltaram que a escassez de recursos tecnológicos dificulta a mediação dos conteúdos e enfraquecem as suas capacidades de inovar em suas práticas, especialmente na aplicação de metodologias ativas, conforme relatos evocados abaixo:

“Acredito que nas escolas a falta de tecnologias contribuem para dificultar a melhoria do processo de ensino aprendizagem. Temos até boa vontade para melhorar nosso ensino, mas os recursos disponíveis são escassos e muitas vezes não vejo a vontade dos gestores em quererem melhorar esse aspecto”
(Prof.08)

“A falta de tecnologia das escolas também prejudica o professor de inovar em sua prática. Sinto falta desse apoio pedagógico nas escolas para proporcionar novas alternativas de trabalho” (Prof. 15)

Nesse cenário, as escolas ainda possuem um certo atraso ou resistência ao uso de recursos tecnológicos como ferramentas de ensino aprendizagem, o que torna o seu uso não significativo (CUBAN, 2001). Todavia, nos últimos anos, houve um aumento global no uso de várias tecnologias no ensino. Atualmente, elas não são só apoio educacional,

mas também, eixos estruturantes de uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2017), ativa, crítica, empreendedora, personalizada e compartilhada, desde de que haja profissionais abertos e competentes, e currículos flexíveis para um processo formativo (PÉREZ GOMEZ, 2015).

Nesse contexto, torna-se mais difícil implantar estratégias metodológicas sem o suporte de novas tecnologias que facilitam a aprendizagem entre os alunos, uma vez que se vive em um mundo conectado. Aulas que utilizam esses recursos possuem ferramentas poderosas para adquirir conhecimentos, e dependendo da forma em que é desenvolvida, instiga um conhecimento investigativo (BENITE; BENITE, 2009), além de trazerem em seu bojo materiais educativos potencialmente significativos para a aprendizagem (MOREIRA,2017).

Segundo Bacich e Moran (2018), a combinação de metodologias ativas com tecnologias é hoje estratégica para a inovação pedagógica. No entanto, em sala de aula, acarretam tensões e grandes desafios para sua implantação e adaptação na perspectiva da prática docente. Logo, enfatiza-se a necessidade de uma formação continuada dos professores para a correta utilização de novos recursos tecnológicos em suas práticas, uma vez que, se o professor não souber como usar esses recursos tecnológicos corretamente a aprendizagem não se torna significativa.

Válido é o pensamento de Mortera (2016) quando afirma que as pedagogias apropriadas e as habilidades do professor no manejo das tecnologias são fundamentais para a sua integração bem-sucedida no processo de ensino-aprendizagem.

Considera-se, portanto, que antes da incorporação de tecnologias na sala de aula, sejam realizados programas de fortalecimento tecnológico e pedagógico para os professores, com a finalidade de adquirirem maiores conhecimentos e habilidades no uso das mesmas para fins educacionais (SUÁREZ et al, 2013), haja vista que muitas das práticas docentes atuais estão relacionadas às experiências vividas como alunos, ancoradas em modelos pedagógicos tradicionais (CUNHA,2013)

Sendo assim, é preciso repensar a formação continuada do professor, visando superar deficiências históricas de sua formação inicial. Nessa conjuntura, é importante que os gestores da educação tenham um novo olhar diante dessa problemática e disponibilizem o apoio pedagógico necessário para essa formação, uma vez que são os docentes que estão mais próximos do contexto social e real dos alunos e que podem identificar as verdadeiras demandas para seu aperfeiçoamento profissional, como demonstram nas narrativas transcritas a seguir:

“O professor, em algumas situações, não sabe como conduzir a metodologia por falta de formação continuada” (Prof.17)

“Uma dificuldade que vejo é a falta de formação continuada por parte da coordenação junto aos professores” (Prof.10)

Segundo Libâneo (2009), o professor precisa de uma teoria que elucide a direção desejada para a prática educativa de humanização do homem, extraída de uma concepção de educação como prática social transformadora. Dessa forma, é extremamente importante capacitações docentes que favoreçam o compartilhamento de conhecimentos no decorrer das práticas educativas e a busca de novas tendências pedagógicas.

Assim, é importante ressaltar a necessidade do professor ressignificar sua prática, mediante a utilização das metodologias ativas da aprendizagem, uma vez que a aplicabilidade destas podem contribuir para a formação de um aluno cidadão, com saber científico adequado, reflexivo e capaz de transformar com seu conhecimento o contexto no qual está inserido (MENEGAZ, 2012; PARANHOS e MENDES, 2010).

Dominar e ofertar essas metodologias na prática docente encontra amparo nos conceitos de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003), quando aduz que a forma que os conteúdos são ensinados pelos professores interfere diretamente na estrutura cognitiva dos alunos. Logo, quanto mais se relaciona o novo conteúdo com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia dos alunos que lhes for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa (PELIZZARI et al., 2002).

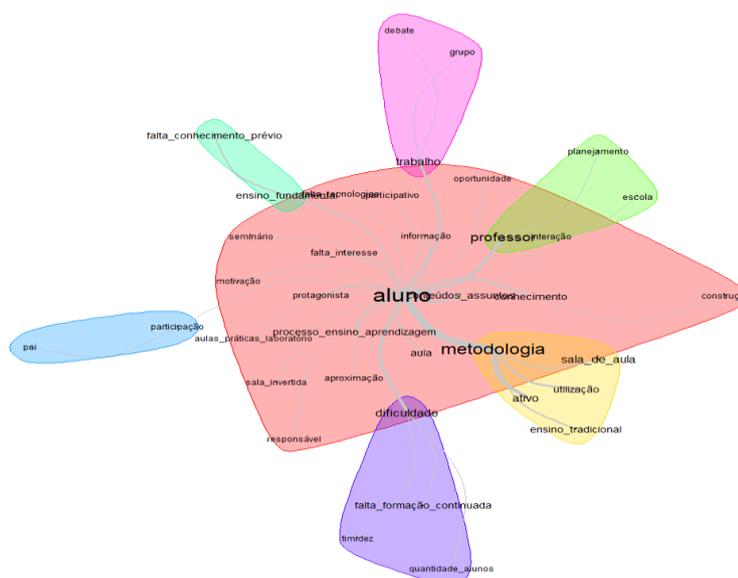
Saber lidar com a forma de ofertar esses conteúdos e os métodos de aprendizagem, torna-se essencial para os professores nessa reforma educativa que se almeja. Assim, para que aconteça essa intervenção no ensino, faz-se necessário que os professores mudem sua ótica na qual predomina apenas o saber, e passem a valorizar o aprender.

Do exposto, ressalta-se que para uma boa aplicação das metodologias ativas na perspectiva de uma aprendizagem significativa, os professores precisam adquirir maior confiança nessa “nova” prática docente e que esteja adequada com sua realidade de ensino, propiciando novos rumos mediante ações educativas eficazes em suas trajetórias docentes.

4.2.4.2 Categoria 2 - As contribuições para aplicação das metodologias ativas

Observando-se a Figura 12, do núcleo central “aluno”, percebem-se ramificações com os léxicos “pais”, “participação”, “planejamento”, “escola” e “interação” na forma de comunidades agregadas pelo software.

Figura 12: Grafo da análise de similitude do *corpus* em comunidades



Fonte: Software IRAMUTEQ 2013.

Sendo assim, da análise do corpus textual, a realização de um planejamento prévio e a presença dos pais no processo educacional da escola potencializam a utilização das metodologias ativas no processo de ensinar e aprender no ensino de Ciências, como ficou demonstrado nas falas transcritas abaixo:

“Assim, o ato de aprender surge com o envolvimento na realização das metodologias ativas e estas, por sua vez, precisam de organização e planejamento pelo professor” (Prof.07)

“Entendo que para aproximar as metodologias ativas dos alunos o professor precisa de mais planejamento” (Prof.03)

*“Acredito que a participação dos pais ou responsáveis no processo de construção do conhecimento é fundamental”
(Prof.14)*

“A participação dos pais na vida escolar do aluno é importante para estimulá-los e com isso facilitar a utilização dessas metodologias” (Prof.10)

Corroborando com essa linha de pensamento, Piletti (2007), afirma que o planejamento promove a eficiência do ensino, evita a rotina e a improvisação, contribui para a realização dos objetivos visados, promove maior segurança na direção do ensino, além de garantir a economia de tempo e energia. Assim, trata-se de uma forma de antecipar as dificuldades e imaginar como seria possível superá-las e dessa maneira, estabelecer caminhos que possam nortear apropriadamente a execução da ação educativa, favorecendo assim a participação mais ativa dos alunos na construção do seu próprio conhecimento.

É preciso ressaltar que o planejamento escolar não é neutro e que o “bom plano” é aquele que faz a opção política pela aprendizagem de todos os alunos (SANCHES, 2007). Contudo, o ato de planejar deve ser bem elaborado e contar com a competência profissional daquele que o desenvolve. De nada adianta um ótimo plano se o professor não consegue desenvolvê-lo e adequá-lo na prática.

Cuida-se de analisar, ainda, a participação dos pais no processo educacional apontada pelos professores como uma das contribuições para a aplicação das metodologias ativas. Nessa vereda, o contexto educacional é uma tarefa que exige esforços de todos os atores envolvidos (família, escola e comunidade), logo, tanto a preparação do professor quanto a integração da comunidade na tarefa educacional exigem uma compreensão diferente, ou seja, a realidade que circunda o aluno como um todo, como um conjunto de interações.

Nesse contexto, Santos e Toniosso (2014) apontam ser impreterível que aconteça uma interação expressiva entre a escola e a família objetivando proporcionar oportunidades que possibilitem uma reflexão sobre o desenvolvimento das crianças, criando vínculos e relacionamentos, que a partir desse contexto, estas criarão seus modelos de aprendizagem, bem como terão seus primeiros conhecimentos acerca do

mundo real. Desse modo, não é possível dissociar as funções de ambas as instituições que necessitam encontrar esforços para atingir os objetivos em comum.

Quando se fala em acompanhamento escolar, a família precisa compreender que ao demonstrar interesse pelas atividades desenvolvidas por seus filhos, estarão estimulando e motivando-os a continuar desenvolvendo melhor seu aprendizado, permitindo com que as crianças adquiram muitos benefícios, dentre estes, uma aprendizagem mais significativa e possa contemplar os reais objetivos metodológicos utilizados em sala de aula.

Assim, destacam Ferreira (2016 *apud* SILVA, 2017) e Chechia e Andrade (2005), ao afirmar que a demonstração de interesse pela vida escolar dos filhos é parte fundamental em seu processo de aprendizagem e o educando ao perceber isto, se interessa por seus estudos e por suas experiências escolares, sentindo-se valorizado, seguro e motivado para desenvolver sua cognição no âmbito escolar.

Diante do exposto, é mister ressaltar a importância dessa interação família e escola para que o processo de ensino e aprendizagem possa alcançar sua completude no sentido de desenvolver um aluno mais acolhido em ambas instituições, motivado para desenvolver suas habilidades em sala de aula e receptivos para práticas pedagógicas ativas que facilitem e tornem seu aprendizado mais participativo e dinâmico, quando ofertadas pelos professores.

4.2.5 Considerações finais

Desta feita, resta plenamente cabível uma maior atenção para esses docentes, na perspectiva de poderem aplicar na prática, uma teoria que se encontra solidificada e cristalina em seus discursos e com isso ressignificarem suas práticas docentes.

Evidente que esse caminho não seria a curto prazo, uma vez que vários são os limites elencados pelos professores para tornar efetiva a utilização de práticas metodológicas ativas no âmbito escolar. Nesse diapasão, vicejaram grandes discussões como a falta de formação continuada para que estes pudessem aprimorar seus métodos de ensino a partir dessa temática, a falta de recursos tecnológicos presentes nas escolas ora analisadas; a falta de conhecimento prévio acerca das metodologias ativas e interesse dos alunos oriundos do ensino fundamental, além da presença da timidez de alguns discentes.

Face as considerações acima aduzidas, o que se verificou foi uma incerteza na aplicação das metodologias ativas, eis que todos os fatores citados não devem ser empecilhos para tal prática docente, tendo em vista o seu papel pedagógico como facilitador, mediador e condutor do processo ensino e aprendizagem. Sendo assim, a atuação do núcleo gestor das escolas deste estudo precisa intervir e contribuir nesse cenário para tornar possível aulas mais efetivas e professores mais qualificados mediante o rompimento de paradigmas educacionais defasados e ineficazes do ponto de vista pedagógico, que não prepara e nem transforma os alunos em atores ativos, críticos e autônomos em seus contextos sociais.

Claro que outros aspectos podem imbricar-se nesse processo e contribuir para sensibilizar os alunos quanto à sua participação e utilização das metodologias ativas no contexto escolar. Por isso, os professores destacaram a presença dos pais e o planejamento pedagógico como fundamentais para otimizar essas práticas. Quando os alunos se sentem mais acolhidos, motivados e acompanhados em casa por meio da família e é realizado um bom planejamento para aplicar determinado método de aprendizagem, estabelece-se uma conexão sólida para resultar em uma maior interatividade professor-aluno no desenvolvimento das atividades escolares e criar uma possibilidade maior de alcançar a aprendizagem significativa e conseqüentemente melhorar os rendimentos dos alunos.

De todo o exposto, ainda se vislumbra a necessidade de mais estudos sobre essa temática no contexto do Ensino Médio, no sentido de apoiar todos os atores envolvidos em um processo de ensino de qualidade, visando uma prática docente coesa e atualizada diante de tantos recursos pedagógicos atuais.

Referencias

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

AXIA, G. **Timidez: um dote precioso do patrimônio genético humano.** São Paulo: Paulinas: Layola, 2003.

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

BARADEL, C. B. Didática: contribuições teóricas e concepções de professores. **Monografia** apresentada para a conclusão do curso de graduação de pedagogia pela Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Bauru, 2007.

- BARBIER, R. A pesquisa-ação. Tradução por Lucie Didio. Brasília: Plano, Série **Pesquisa em Educação**, v.3. 2002.
- BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Claudio Roberto Machado. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 48/2, p. 1-10, 2009.
- 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, 2011.
- BRASIL. **Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- CAMARGO, B.V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, dez. 2013.
- CANÁRIO, R. A Escola: o lugar onde os professores aprendem. **Psicologia da Educação**, São Paulo, n.6, p.9-27, 1998.
- CHECHIA, V. A.; ANDRADE, A. D. S. O desempenho escolar dos filhos na percepção de pais de alunos com sucesso e insucesso escolar. **Estud. psicol.**, Natal, v. 10, n. 3, p. 431-440, 2005.
- CRAWFORD, L.; TAYLOR, L. **Timidez, esclarecendo suas dúvidas**. São Paulo: Agora, 120p. 2000.
- CUBAN, L. **Computers Meet Classrooms: classrooms wins**, Teachers. College Record, 95, pp. 185-210. 2001.
- CUNHA, M. I. da. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 609-625, 2013.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 36ª edição. Rio de Janeiro; São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2011.
- GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, 2009.
- IBE, E.; ABAMUCHE, J. Efeitos dos auxílios tecnológicos audiovisuais no desempenho e interesse dos alunos em biologia do ensino médio na Nigéria. **Heliyon**, v. 5 n. 6, e01812. 2019.
- KARAOCA, D.; KARAOCA, A.; UZUNBOYLUB, H. Ensino de robótica no ensino fundamental por meio de aprendizagem baseada em projetos para apoiar cursos de ciência e tecnologia. **Procedia Computer Science**. 2011.

KUMPULAINEN, K.; RAJALA, A. Ensino dialógico e negociação discursiva da identidade dos alunos no aprendizado da ciência. **Aprendizado e Instrução**, v. 48, p. 23–31. 2017.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**: a pedagogia crítico-social dos conteúdos. 23ª ed. São Paulo: Loyola, 2009.

MENEGAZ, J. C. Práticas do bom professor de enfermagem, medicina e odontologia na percepção de estudantes. **Dissertação Mestrado em Enfermagem**. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora livraria da física, 2017.

MORTERA, F. J. Utilizar tecnologías de la información y de las comunicaciones: La alfabetización digital. En J. R. Valenzuela (Comp.), **Competencias transversales para una sociedad basada en conocimiento**. p. 124-147. México: Cengage. 2016.

NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação**. São Paulo, Pioneira. Tradução de M.A. Moreira do original A theory of education. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1981.

PARANHOS, V. D.; MENDES, M. M.R. Currículo por competência e metodologia ativa: percepção de estudantes de enfermagem. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, Brasília, v.18, n.1, 2010.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Educação na era digital**: a escola educativa. Traduzido por Marisa Guedes. Revisão técnica: Bartira Costa Neves. Porto Alegre: Penso, 2015.

PILETTI, C. **Didática geral**. São Paulo: Atica, 2007.

PELIZZARI et al. Teoria da Aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

POZO, J.I.; POSTIGO, Y. **Los procedimientos como contenidos escolares**: uso estratégico de la información. Barcelona: Edebé, 2000.

SANCHES. N. D. **Planejamento pedagógico numa perspectiva coletiva** –entraves e avanços. Participante do Programa de Desenvolvimento Educacional do estado do Paraná (PDE) 2007.

SANTOS, L. R.; TONIOSSO, J. P. A importância da relação família- escola. **Cadernos de Educação**. **Ensino e Sociedade**, Bebedouro-SP, v. 1, n. 1, p. 122-134, 2014.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SEVERO, I.R.M.; KASSEBOEHMER, A. C. Motivação dos alunos: reflexões sobre o perfil motivacional e a percepção dos professores. **Ensino de Química em foco**, São Paulo, v.39, n. 1 p,75-82, 2017.

SUÁREZ, J. M., ALMERICH, G., GARGALLO, B. Y; ALIAGA, F. M. Las competencias del profesorado en TIC: Estructura básica. **Educación XX1**, v. 16 n.1, 39-62. 2013.

TAUCEDA, Karen Cavalcanti. O contexto escolar e as situações de ensino em ciências: interações que se estabelecem na aprendizagem entre alunos e professores na perspectiva da teoria dos campos conceituais. 2014. 417 f. **Tese (Doutorado em Ciências) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, 2014.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os argumentos apresentados pelos dois artigos, fica claro que os professores de Ciências das escolas ora pesquisadas estão alinhados com os significados e características das metodologias ativas, enquanto práticas pedagógicas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem e referenciadas pelos diversos teóricos elencados nesse estudo. É incontestável, portanto, a importância de compreender esses aspectos haja vista que são potenciais mediadores para que os alunos se tornem protagonistas do processo de construção do conhecimento.

Porém, ao analisar as metodologias ativas utilizadas pelos docentes em sala de aula no ensino de Ciências, observou-se que alguns docentes ainda se encontram enraizados nos métodos tradicionais de ensino, onde o aluno é apenas o agente passivo do processo educacional, ou seja, recebe o conhecimento de forma transmissiva. Contudo, ressalta-se que outros docentes utilizam alguma metodologia ativa em suas práticas, mesmo que de forma tímida e inconstante. Desta feita, resta plenamente cabível uma maior atenção para esses docentes, na perspectiva de poderem aplicar na prática, uma teoria que se encontra solidificada e cristalina em seus discursos e com isso resignificarem suas práticas docentes.

Evidente que esse caminho não seria a curto prazo, uma vez que várias são as dificuldades/limites elencados pelos professores para tornar efetiva a utilização de práticas metodológicas ativas no âmbito escolar. Nesse diapasão, vicejaram grandes discussões a falta de formação continuada para que estes pudessem aprimorar seus métodos de ensino a partir dessa temática, a falta de recursos tecnológicos presentes nas escolas ora analisadas; a falta de conhecimento prévio acerca das metodologias ativas e interesse dos alunos oriundos do ensino fundamental, além da presença da timidez de alguns destes.

Face as considerações acima aduzidas, o que se verificou foi uma incerteza na aplicação das metodologias ativas, eis que todos os fatores citados não devem ser empecilhos para tal prática docente, tendo em vista o seu papel pedagógico como facilitador, mediador e condutor do processo ensino e aprendizagem. Sendo assim, a atuação do núcleo gestor das escolas deste estudo precisa intervir e contribuir nesse cenário para tornar possível aulas mais efetivas e professores mais qualificados mediante o rompimento de paradigmas educacionais defasados e ineficazes do ponto de vista

pedagógico, que não prepara e nem transforma os alunos em atores ativos, críticos e autônomos em seus contextos sociais.

Claro que outros aspectos podem imbricar-se nesse processo e contribuir para sensibilizar os alunos quanto à sua participação e utilização das metodologias ativas no contexto escolar. Por isso, os professores destacaram a presença dos pais e o planejamento pedagógico como fundamentais para otimizar essas práticas. Quando os alunos se sentem mais acolhidos, motivados e acompanhados em casa por meio da família e é realizado um bom planejamento para aplicar determinado método de aprendizagem, estabelece-se uma conexão sólida para resultar em uma maior interatividade professor-aluno no desenvolvimento das atividades escolares e criar uma possibilidade maior de melhorar a aprendizagem e rendimentos dos alunos.

De todo o exposto, ainda se vislumbra a necessidade de mais estudos sobre essa temática no contexto do Ensino Médio. Portanto, esse estudo veio contribuir para diminuir algumas arestas e lacunas existentes a respeito da prática de metodologias ativas no ensino médio e na área de Ciências, no sentido de fornecer subsídios adequados para organizar uma prática docente mais qualificada e atualizada. À vista do exposto, sugerem-se mais estudos para dialogarem e compartilharem informações no sentido de construir um conhecimento mais aprofundado desse estudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor Universitário em aula**. São Paulo: MG. Editores Associados, 1997.

ALMEIDA, L. S. Cognição e aprendizagem: como a sua aproximação conceptual pode favorecer o desempenho cognitivo e a realização escolar. **Psicologia: Teoria, Investigação e Prática**, v.1 n. 1, p.17-32. 1996.

ALVES, V. F. A inserção de atividades experimentais no ensino de física em nível médio: em busca de melhores resultados de aprendizagem. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

ARAÚJO, A. V. R. de; SILVA, E. S.; JESUS, V. L. B.; OLIVEIRA, A. L. de. Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 39, n. 2, e2401, 2017.

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, JOSEPH D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

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

BAEPLER, P.; WALKER, J.D.; DRIESSEN, M. It's not about seat time: blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms. **Computers & Education**. v. 78 p. 227–236. 2014.

BARADEL, C. B. **Didática**: contribuições teóricas e concepções de professores. 2007.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARELL, J. **Problem-based learning**: the foundation for 21st century skills. In: BELLANCA, J.; BRANDT, R. Orgs. 21st century skills: rethinking how students learn. Bloomington: Solution Tree Press, 2010.

BARNES, H. **Structuring knowledge for beginning teaching**. In M. C. 1989.

BASTOS, M. J. **A Importância da Didática na Formação Docente**. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. ano 02, ed. 01, v.14. p. 64-70. 2017.

- BECKER, F. **Epistemologia subjacente ao trabalho docente**. Porto Alegre: FAGED/UFRGS, 387p. Apoio INEP/CNPQ. No prelo: VOZES. 1992.
- BECKER, F. **O que é construtivismo**. Ideias. São Paulo: FDE, n.20, p.87-93, 1993.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.
- BENS, I. **Understanding participation**. In Facilitating with ease! Core skills for facilitators, team leaders and members, managers, consultants, and trainers 2^a ed. p. 69–77. San Francisco: Jossey Bass. 2005.
- 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, 2011.
- BERGAMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. – Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BONWELL, C.; EISON, J. Active Learning: creating excitement in the classroom. ASHE-ERIC **Higher Education** 1991.
- BORDENAVE, J.D.; PEREIRA, A.M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 22^a ed. Petrópolis: Vozes; 2001.
- 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**. n. 04, p. 119-143, 2014.
- BORGES, E. L.; MOREIRA M. A. (Re)situando a Teoria de Aprendizagem Significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas. **Atas do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**. Alagoas: Ufal, 2003.
- BRASIL. **Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF. 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN+ Ensino Médio: Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **Base Nacional Curricular Comum BNCC**. Brasília: MEC, 2018.
- BRUNSELL, E.; HOREJSI, M. “Flipping” Your Classroom. *The Science Teacher*, Washington, v. 78, n. 2, p. 10, 2011.

- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso. 2018.
- CARVALHO, A. M. P.; VIANNA, D. A quem cabe a Licenciatura. **Ciência e Cultura**, v.40, n.2, p. 143-147, 1988.
- CARVALHO, A.M.P. et al. La historia de la ciencia, la psicogenesis y la resolución de problemas en la construcción del conocimiento en el aula. [S.l.: s.n.], 1992a. **Trabalho apresentado no Encontro Internacional sobre Investigación en la Escuela para el Año 1992.**
- CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino de química mais crítico. Canoas: Ed. Da ULBRA, 1995.
- COSTA, T. M.; VERDEAUX, M. F. S. Gamificação de materiais didáticos: uma proposta para a aprendizagem significativa da modelagem de problemas físicos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n. 2, p.60-105, 2016.
- COTTA ORLANDI, Tomás Roberto et al. Gamificação: uma nova abordagem multimodal para a educação. **Biblios**, Pittsburgh, n. 70, p. 17-30, 2018.
- DARLING-HAMMOND, L. **Constructing 21 st-Century Teacher Education.** Journal of Teacher Education, v. 57 n.3, p. 300-314. 2006.
- DARSIE, M. M. P. Perspectivas epistemológicas e suas implicações no processo de ensino e de aprendizagem. Cuiabá, **Uniciências**, vol. 3, p. 9-21, 1999.
- DATIG, I.; RUSWICK, C. Four Quick Flips: Activities for the Information Literacy Classroom. **College & Research Libraries News**, v. 74, n. 5, p. 249-251, 257, 2013.
- DEMSKI, J. Expert Tips for Flipping the Classroom. **Campus Technology**, v. 25, n. 5, p. 32-37, 2013.
- DIAS. M. O. **Tendências em Educação Matemática: Percursos Curriculares Brasileiros e Paraguaios.** Ed.1. 245p. Curitiba. Appris, 2016.
- DOLAN, E. L.; COLLINS, J. P. We must teach more effectively: here are four ways to get started. **Molecular Biology of the Cell**, v. 26, n. 12, 2015.
- EVANGELISTA. Á. M.; SALES. G. L. A sala de aula invertida (flipped classroom) e as possibilidades de uso da plataforma professor online no domínio das escolas públicas estaduais do Ceará. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.13, n.5. 2018.
- FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BATISTA, C. R. E VANZIN, T. (Org.) **Gamificação na Educação.** São Paulo, Pimenta Cultural. 2014.
- FARDO, M. L. A Gamificação como estratégia pedagógica: Estudos de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. **Dissertação Mestrado em Educação** – Universidades de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FERRERI, S.P.; O'CONNOR, S.K. Redesign of a Large Lecture Course Into a Small-Group Learning Course. **American Journal of Pharmaceutical Education**, Alexandria. v. 77, n. 1, p. 1-13, 2013.

FIGUEIREDO, M.; PAZ, T. e JUNQUEIRA, E., Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. **Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2015.fardo

FLIPPED C. F. G. Portal Flipped Classroom Field Guide. Disponível em: **II Congresso sobre Tecnologias na Educação Universidade Federal da Paraíba - Campus IV Mamanguape** - Paraíba – Brasil 18, 19 e 20 de maio de 2017. 175.

FRANCO, M. A. R. S. Didática: uma esperança para as dificuldades pedagógicas do ensino superior? **Práxis Educacional**. Vitória da Conquista, BA, v. 9, n. 15, p. 147-166, jul./dez. 2013.

FREEMAN, S.; EDDY, S. L.; MCDONOUGH, M.; SMITH, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics**. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2011.

FUSARI, J. C. **Estágio e docência**. Estágio e Docência [S.l: s.n.], 2012.

GIUSTA, Agneta da Silva. Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas. **Educ. rev.**, Belo Horizonte, v. 29, n. 1, p. 20-36, 2013.

HARMANN, K. Avaliando as percepções dos alunos sobre os benefícios das discussões em contextos de aprendizado em pequenos grupos, turmas e online. **Ensino da faculdade**. v. 60, n. 2 p. 65-75. 2012.

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. 8ª. ed. São Paulo: Ática, 2006.

JOHNSON, G. Students, Please Turn to YouTube for Your Assignments. **Education Canada**, v. 52, n. 5, 2012.

JÚNIOR, E. L; CAMARA, G. R. Didática: conceitos, métodos de ensino aprendizagem e relação professor/aluno. **Anais do 1º. congresso Multidisciplinar de produção científica da fafia**. 2014.

KAMII, C. **Aritmética: Novas Perspectivas. Implicações da Teoria de Piaget**. HGLoão. Campinas, Papyrus, 235p. 1996.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco, CA. 2012.

KAPUR, M.; BIELACZYK, K. Experimentos em sala de aula com falhas produtivas. **Anais da 33ª conferência anual da sociedade das ciências cognitivas** p. 2812-2817. 2011.

- KAPUR, M. Productive failure in mathematical problem solving. **Instructional Science**. v. 38. n. 6. p.523-550. 2010.
- KYRIACOU, C. **Aprendizado ativo em biologia, química e física do ensino médio**. British British Research Research. 1992.
- LÉVY, P. **Cibercultura**, São Paulo, editora 34, 3ª edição, 2010.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 23ª ed. São Paulo: Loyola, 2009.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- LIBÂNEO, J. C. **Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?** In: PIMENTA, Selma G.; GHEDIN, Evandro (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil – gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.
- LIU, M. **Motivating students to learn using a game-based learning approach: Gaming and education issue**. 2014.
- MARRONE, M., TAYLOR, M., E HAMMERLE, M. Os estudantes internacionais apreciam o aprendizado ativo nas palestras? **Jornal Australasian dos sistemas de informação**, v. 22. 2018.
- MARTINS, I. P. Formação inicial de Professores de Física e Química sobre a Tecnologia e suas relações Sócio-Científicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol 2, nº 3. 2003.
- MENEZES, C. C. N.; BORTOLI, R. Gamificação: surgimento e consolidação. **C&S**, v. 40 n. 1, 2018.
- MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, supl. 2, p. 2133-2144, 2008.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo, 1986.
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II**. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.
- MOREIRA, M. A. Unidades de ensino potencialmente significativos – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. **Textos de apoio ao professor de Física**, v. 24, n. 3, 2013.

- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2011.
- MOREIRA, M.A. Ensino de Física no Século XXI: desafios e equívocos. **Revista do Professor de Física**, v. 2 n. 2 p. 80-94. 2018.
- NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência Online**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Santiago. 2016.
- NAVARRO, G. Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. **Trabalho de conclusão do Curso de Especialização (lato sensu) em Mídia, Informação e Cultura. – CELACC/ECA – USP** – Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 26. 2013.
- NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. **Vygotsky e as teorias da aprendizagem**. 2006.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R.; **The Theory of the Knowledge-creating firm: subjectivity, objectivity and synthesis: Industrial and Corporate Change**, v. 14, n. 3, p. 419-436, 2005.
- NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação**. São Paulo, Pioneira. Tradução de M.A. Moreira do original A theory of education. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1981.
- OLIVEIRA, L.P.L. Metodologia de projetos: da segmentação de conteúdos a um ensino contextualizado e integrado à vida. **Planaltina** – DF, p.1-15, 2014.
- OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. **Física na Escola**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 4–13, 2016.
- PEARSON, G. Biology Teacher's Flipped Classroom: A Simple Thing, But It's so Powerful. **Education Canada**, v. 52 n. 5. 2012.
- PERRENOUD, P. Construir competências é virar as costas aos saberes? In: Revista Pátio, Porto Alegre: ARTMED, ano 03, nº 11. **Psicologia e Saber Social**, v. 2 n. 2, 191-203, jan. 2000.
- PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre, RS: ArtMed, 2000.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro, Zahar Editores. 1971.
- PIERCE, R.; FOX, J. Vodcasts and Active-Learning Exercises in a Flipped Classroom Model of a Renal Pharmacotherapy Module. **American Journal of Pharmaceutical Education**, Alexandria, v. 76, n. 10, p. 1-196, 2012.
- PILETTI, C. **Didática geral**. São Paulo: Atica, 2007.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z.; KOEHLER, S. M. F. Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”. **Janus**, Lorena, ano 6, n. 15, p.75-87. 2014.

PINTRICH, P. R. A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in College students. **Educational Psychologist**, v. 16 n.4, p. 385-407. 2004.

PORTILHO, E. M. L. **Alfabetização: aprendizagem e conhecimento na formação docente**. Curitiba: Champagnat, 2011.

POZO, J. I. **Adquisición de conocimiento**. Madrid: Morata. 2003.

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.

POZO, J.I.; POSTIGO, Y. **Los procedimientos como contenidos escolares: uso estratégico de la información**. Barcelona: Edebé, 2000.

PRAIA, J. F. Aprendizagem Significativa de D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão sobre sua teoria e incidências no ensino. In: Teoria da Aprendizagem Significativa - **Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Peniche, p. 122- 147. 2000.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the horizon, MCB Ltd**, v. 9, p. 1-6. 2001.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação** / Teresa Cristina Rego. – Petrópolis, RJ: Vozes, 14 ed – (Educação e conhecimento). 2002.

RODRIGUES, C. S.; SPINASSE, J. F.; VOSGERAU, D. S. A. R. Sala de aula invertida: uma revisão sistemática. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE**, 12., p.39284-39295, Curitiba, Anais...Curitiba: PUCPR, 2015.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A Investigação-ação na Formação Continuada de Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, 27-39, 2003

ROSA, S. S. **Construtivismo e mudança**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, M. E.; PRAIA, J. F. Percurso de mudança na Didáctica das Ciências: Sua fundamentação epistemológica. Em F. Cachapuz (Org.), **Ensino das Ciências e Formação de Professores: Projecto MUTARE**. v. 1 p. 7- 34. 1992.

SANTOS, M.; SCARABOTTO, S. C. A.; MATOS, E. L. M., Imigrantes e nativos digitais: um dilema ou desafio na educação, **X Congresso Nacional de Educação**, 2011.

SANTOS, S.C. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos "sete princípios para a boa prática na educação de ensino superior". **Cad Pesq**; v. 8 n. 1 p. 69-75. Administração 2001.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G.S. **Química e Sociedade**. Volume único. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001

SCARDAMALIA, M. **Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge**. In B. Smith, & C. Bereiter (Eds.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). 2002. [Berkeley, CA.]: Distributed by Publishers Group WestSCHMITZ, E. *Fundamentos da Didática*. 7ª ed. São Leopoldo: UNISINOS, 1993. 175p.

SCHÖN, Donald. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, A. (org.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A Metodologia Ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá, n. 03, p. 87-98, 2015.

SILVA, J.B. D.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. D. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 41, n. 4, e20180309, 2019.

SILVA, L.S.; COTTA, R.M.M.; COSTA, G.D.; CAMPOS, A.A. de O.; COTTA, R.M.; COTTA, F.M. Formação de profissionais críticos-reflexivos: o potencial das metodologias ativas de ensino aprendizagem e avaliação na aprendizagem significativa: Formação de profissionais críticos-reflexivos, metodologias ativas e aprendizagem significativa. **Revista CIDUI**, p.1-16, 2014.

SCHENEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Ed. da Univates, 19 p. 2018.

SCHROEDER, Carlos. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.

SFARD, A. On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. **Educational Researcher**, vol. 27, n° 2, p. 4-13, 1998.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, p.79-97. 2014.

VALENTE, J. A.; MAZZONE, J.; BARANAUSKAS, M. C. **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez. 2007.

VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação:** concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. São Paulo: Libertad,1995.

VASCONCELLOS, C. S. **Coordenação do trabalho pedagógico** - do projeto político-pedagógico ao cotidiano da sala de aula. 11. ed. São Paulo: Libertad, 2009.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. Esc. Educ.** (Impr.), Campinas, v. 7, n. 1, p. 11-19, jun. 2003.

VICKERY, A. **Aprendizagem Ativa:** nos anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2016.

WETZEL, M. An update on problem based learning at Harvard Medical School. **Annals of Community-Oriented Education**, v. 7, 1994.

XAVIER, L.N.; OLIVEIRA, G.L.; GOMES, A. de A.; MACHADO, M. de F.A.S.; ELOIA, S.M.C. Analisando as metodologias ativas na formação dos profissionais de saúde: Uma revisão integrativa. **SANARE**, Sobral, v.13, n.1, p.76-83, 2014.

ZIMMERMAN, B. J.& SCHUNK, D. H. **Motivation:** an essential dimension of self-regulated learning. In: Schunk, D. H. & Zimmerman B. J. Motivation and self-regulated learning: (re)theory, research, and applications. Londres, Taylor & Francis Group, p.130. 2008.

APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista

Professor (a) número: _____

Escola: _____

01 () EEEP Lucas Emmanuel

02 () EEEP Amélia Figueiredo

03 () EEMTI Filgueiras Lima
Gouvêia

04 () EEMTI Dr. Edson Luiz Cavalcante de

05 () EEMTI Liceu Dr. José Gondim 06 () EEM Governador Aauto Bezerra

Sexo: 01 () Masculino

02 () Feminino

Prezado Sr (a) seguem abaixo quatro questões abertas. Solicito que façam uma leitura das mesmas, e em seguida realizem as respostas de acordo com os seus conhecimentos. Qualquer dúvida a acerca da compreensão das perguntas, estarei à disposição para esclarecê-lo (a).

Questão 01

O Sr. (a) trabalha com metodologias ativas em sua prática docente? Se afirmativo, descreva como aplica/desenvolve. Caso contrário, explique/justifique sua resposta.

Questão 02

Qual a sua compreensão acerca das potencialidades do uso de metodologias ativas utilizadas em sala de aula no processo de ensino-aprendizagem dos alunos? Explique

Questão 03

Qual a sua compreensão acerca das fragilidades do uso de metodologias ativas utilizadas em sala de aula no processo ensino-aprendizagem dos alunos? Explique

Questão 04

Explique resumidamente uma proposta para superar as dificuldades de ensino-aprendizagem, que você identifica junto aos seus alunos.

APÊNDICE B - Declaração de Anuência da Instituição Coparticipante

Eu, Mônica Maria Silva Sousa, RG.....,CPF....., Coordenadora da Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação - CREDE 16, declaro ter lido o projeto intitulado: “**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DO MUNICÍPIO DE IGUATU, CEARÁ**” de responsabilidade da pesquisadora, Diana Clementino de Oliveira, portadora do CPF: 007.770.983-77, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde, da UFRGS, que uma vez apresentado a esta instituição o parecer de aprovação do CEP da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, autorizaremos a realização deste projeto nas seguintes escolas: EEEP Lucas Emmanuel Lima Pinheiro, EEEP Amélia Figueiredo de Lavor, EEMTI Liceu Dr. José Gondim, EEMTI Filgueiras Lima, EEMTI Edson Luís Cavalcante Gouvêia e EEM Governador Aduino Bezerra, tendo em vista conhecer e fazer cumprir as resoluções Éticas Brasileiras, em especial a (Resolução CNS 466/12 ou Resolução CNS 510/16). Declaramos ainda que esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Iguatu, 07 de novembro de 2019

Assinatura e carimbo do (a) responsável Institucional

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) para participar da pesquisa que faz parte de uma investigação de mestrado, e que tem como título “**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DO MUNICÍPIO DE IGUATU, CEARÁ**”. O projeto propõe-se analisar as metodologias ativas no ensino médio nas escolas estaduais do município de Iguatu-CE, na perspectiva da aprendizagem significativa. A justificativa para esta pesquisa está pautada em saber: Qual é a percepção / compreensão dos professores de Ensino Médio em escolas de uma região do Ceará, sobre a aplicação das metodologias ativas na prática docente? Deseja-se com essa pergunta norteadora, evidenciar como os professores compreendem a importância da escola proporcionar aos alunos uma aprendizagem centrada em problemas reais, em desafios relevantes, em ensinar além de conteúdos, ensinar valores, combinando tempos individuais e tempos coletivos, projetos de vida pessoais e em grupo. O delineamento para esta pesquisa será baseado na aplicação de uma entrevista seguindo um roteiro semi-estruturado com quatro perguntas abertas norteadoras, nas quais os professores apresentarão conhecimentos prévios para resolvê-las. Os resultados serão disponibilizados através de artigos para apresentação e publicação em atas de eventos científicos e em revistas científicas da área da educação em ciências. A pesquisa será desenvolvida com 18 professores nos meses de maio de 2020 a junho de 2020, em seis escolas da rede estadual de ensino médio localizadas na cidade de Iguatu-CE, conforme descrevo à frente: EEM Governador Aduino Bezerra; EEEP Amélia Figueiredo de Lavor; EEEP Lucas Emmanuel de Lima Pinheiro; EEMTI Dr. Edson Luís de Gouvêia; EEMTI Liceu Dr José Gondim; EEMTI Filgueiras Lima.

Sua participação neste processo é muito importante para permitir a efetivação da pesquisa. É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento em participar do estudo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações deste termo, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável e serão destruídos ao término da pesquisa. O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Agradeço a sua disponibilidade e colaboração para a realização desta pesquisa!

Declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado (a) pela pesquisadora Diana Clementino de Oliveira. Declaro que concordo em participar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Iguatu, ____ de _____ de 2020.

Nome do participante

Assinatura do participante

NOME DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Diana Clementino de Oliveira
Endereço: Rua 105 nº 166 Bairro Cohab II CEP: 63.500,000 Iguatu/CE, Fone:(88)99921-0468
E-mail: diana.sousa09@hotmail.com
ORIENTADORA: Dra. Karen Cavalcanti Tauceda
INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Assinatura do pesquisador responsável: _____

ANEXO A- Parecer da Universidade Federal do Rio Grande do Sul de Aprovação da Pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO GRANDE



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA MARIA



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO PAMPA

PARECER

O projeto de pesquisa intitulado “METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR DOS DOCENTES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DO MUNICÍPIO DE IGUATU, CEARÁ”, da aluna Diana Clementino De Oliveira do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, sob a orientação da Profa. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda, vinculada ao referido PPG desta Universidade, é apresentado para a apreciação da Comissão de Pós-Graduação desse PPG.

Trata-se de projeto de pesquisa cujo propósito é o de analisar a utilização das metodologias ativas no Ensino Médio em escolas estaduais do município de Iguatu-CE, sob a ótica do professor da área das ciências da natureza na perspectiva da aprendizagem significativa. O trabalho será embasado em pesquisa descritiva, exploratória com abordagem qualitativa. Será utilizado um questionário, semiestruturado, composto por um roteiro de questões apresentadas às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. O referencial teórico é adequado ao propósito do estudo. A população alvo será constituída por seis escolas Estaduais de Ensino Médio, localizadas no município de Iguatu, Ceará. O cronograma apresentado é adequado para a pesquisa proposta.

Sendo assim, somos de parecer favorável e aprovamos o presente projeto de pesquisa para mestrado acadêmico em nosso PPG.

Relator: Edson Luiz Lindner

Porto Alegre, 19 de março de 2020.

Prof. Dr. Edson Luiz Lindner
Coordenador Substituto do PPG Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde - Instituições: UFRGS/UFPA/UFURJ
Sede UFRGS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE, COM ASSOCIAÇÃO DE IES:
UFRGS/UFURJ/UFPA/UNIPAMPA
RUA RAMIRO BARCELOS, 2600 – ANEXO (SALA 103)
CEP 90035-003 - PORTO ALEGRE/RS
FONE (51) 33085538