

**O EMPREGO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E O USO DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA EM
ESCOLAS MUNICIPAIS DE PACATUBA-CE EM MEIO AO PERÍODO
PANDÊMICO DA COVID-19.**

THE USE OF ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES AND THE USE OF DIGITAL
TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF NATURE SCIENCES IN MUNICIPAL
SCHOOLS IN PACATUBA-CE IN THE MIDDLE OF THE COVID-19 PANDEMIC
PERIOD.

Marcos Wanderley de Lima¹
Albano Oliveira Nunes²

RESUMO

Diante da necessidade de continuidade do processo educativo e ao mesmo tempo despertar novas formas de pensar a educação, em especial àquelas voltadas às metodologias empregadas, seja na forma presencial ou híbrida, o presente artigo visa descrever a utilização de metodologias ativas de aprendizagem e as tecnologias digitais adotadas pelos professores da Rede Pública de Ensino do Município de Pacatuba, Estado do Ceará, em um período marcado pela Pandemia do Covid-19. Embora, na teoria, existam diferentes meios na aplicação de metodologias que saiam do tradicionalismo educacional, onde o professor continua sendo detentor da aplicação e manifestação do conhecimento, os espaços escolares não apresentam estrutura ou diversificação de materiais que possam ser utilizados pelo professor, muito menos pelos alunos, sejam eles físicos ou virtuais. E em meio a um cenário de incertezas e dificuldades enfrentadas por professores e alunos, coube, a escolas e professores a elaboração de estratégias e adoção das chamadas metodologias ativas e investigativas, sendo este um processo que requer um reconhecimento das práticas de métodos ativos por meio da formação docente, conhecimento de materiais e a necessidade de espaços e meios que facilitem a aplicação dos objetos de conhecimento. Na pandemia, transformou-se o modelo clássico de sala de aula, num ambiente virtual, onde professores e alunos tiveram que se adaptar às tecnologias e ferramentas digitais que auxiliassem na administração e exposição dos conteúdos, assim como, a proposta de criar um ambiente propício à utilização de metodologias que atendessem as necessidades da chamada aprendizagem significativa. Como método de pesquisa, foram descritas atividades realizadas conjunto aos alunos e, por meio da aplicação de questionários, coletou-se informações sobre a forma como professores de ciências da natureza desenvolveram suas atividades, as metodologias ativas e ferramentas digitais adotadas e o modo encontrado para se comunicar com os alunos. Estes fatos se evidenciam a partir da análise das narrativas de professores

¹ Discente do Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental – Ciência é 10 da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

² Orientador: Licenciado em Física (UERN), Especialista em Gestão Educacional (UECE/UDESC), Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (UFRN), Doutor em Engenharia de Teleinformática (UFC), com Estágio Pós-doutoral em Ensino – Linha de Pesquisa em Ensino de Ciências Exatas e Ambientais (UERN), SEDUC/CE, Faculdade Vale do Jaguaribe – FVJ, POLEDUC/UFC.

e alunos expostas no questionário e nas práticas observadas ao longo do biênio letivo de 2020 e 2021.

Palavras chave: Aprendizagem significativa. Ensino híbrido. Metodologias ativas. Tecnologias digitais.

ABSTRACT

Faced with the need to continue the educational process and, at the same time, awaken new ways of thinking about education, in particular those focused on the methodologies used, whether in face-to-face or hybrid form, this article aims to describe the use of active learning methodologies and technologies adopted by teachers from the Public Teaching Network in the Municipality of Pacatuba, State of Ceará, in a period marked by the Covid-19 Pandemic. Although, in theory, there are different ways to apply methodologies that come from educational traditionalism, where the teacher remains the holder of the application and manifestation of knowledge, school spaces do not have a structure or diversification of materials that can be used by the teacher, much less by students, whether physical or virtual. And amidst a scenario of uncertainties and difficulties faced by teachers and students, it was up to schools and teachers to develop strategies and adopt the so-called active and investigative methodologies, which is a process that requires recognition of the practices of active methods through teacher training, knowledge of materials and the need for spaces and means that facilitate the application of knowledge objects. In the pandemic, the classic classroom model was transformed into a virtual environment, where teachers and students had to adapt to digital technologies and tools that would help in the administration and display of content, as well as the proposal to create an enabling environment for the use of methodologies that meet the needs of the so-called meaningful learning. As a research method, activities carried out together with the students were described and, through the application of questionnaires, information was collected on how nature science teachers developed their activities, the active methodologies and digital tools adopted and the way found to communicate with students. These facts are evidenced from the analysis of the narratives of teachers and students exposed in the questionnaire and the practices observed throughout the 2020 and 2021 academic biennium.

Keywords: Meaningful learning. Hybrid teaching. Active methodologies. Digital technologies.

1 INTRODUÇÃO

A educação nos últimos anos vivenciou momentos que certamente influenciarão na revisão ou adoção de práticas adotadas por escolas, professores e alunos. Ambiente escolar fechado, docentes e discentes fazendo uso da criatividade, das tecnologias, de metodologias diversificadas, e por que não dizer, da solidariedade para se conectarem. O presente estudo tem como linha de pesquisa o ensino e a aprendizagem através do emprego de metodologias ativas, aplicadas por professores do componente curricular Ciências da Natureza em escolas do Município de Pacatuba-CE, no período pandêmico da Covid-19, mais precisamente o lapso temporal entre 2020 e 2021.

No dia 18 de março de 2020, o Governo do Estado do Ceará recomendou a suspensão das atividades escolares de forma física, frente ao combate da disseminação do vírus da Covid-19. Coube as secretarias municipais um plano de ação frente à nova realidade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) afirma em seu Artigo 13, parágrafo segundo, que os docentes são incumbidos de elaborar e cumprir o plano de trabalho segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino. No Artigo 23, parágrafo segundo, reforça-se ainda que o calendário escolar poderá adequar-se às peculiaridades locais, sem com isso reduzir o número de horas letivas. A Lei 14.040/20, que estabelece normas educacionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública, em seu Artigo 2º discorre sobre a dispensa da obrigatoriedade de observância do mínimo de dias de efetivo trabalho escolar no ensino fundamental e no ensino médio, desde que se cumpra a carga horária mínima anual estabelecidos na LDB e sem prejuízo a qualidade do ensino e da garantia e dos direitos e objetivos de aprendizagem, observados na mesma lei. Desde então, pensou-se na elaboração de estratégias, metodologias e ferramentas que permitissem a continuação do processo educacional, mesmo com o distanciamento imposto pelo vírus SARS-CoV-2. Essas estratégias em conformidade com as diretrizes propostas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) no decorrer da pandemia. Dentre as orientações do CNE, expõe-se para o planejamento escolar o cômputo da carga horária de atividades pedagógicas não presenciais, realizadas enquanto persistirem restrições sanitárias para presença de estudantes nos ambientes escolares, coordenado com o calendário escolar de aulas presenciais.

Diante desse cenário, surge a oportunidade de inovar a educação, utilizando-se de meios e formas de dar significado a modalidade de ensino a ser praticado. A cerca desse tema, este artigo tem como objetivo descrever as metodologias ativas de aprendizagem utilizadas por professores de Ciências da Natureza do município de Pacatuba-CE, assim como as estratégias e ferramentas necessárias à aplicação dessas metodologias, no período relacionado à Pandemia da Covid-19. A justificativa para observância específica do uso de metodologias ativas se dá pela forma como professor e aluno se comportam na realização de uma determinada atividade, tonando o saber mais profundo, seja na prática adotada pelo educador ou na ação ativa do educando. Toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação. (MORAN, 2018, p. 38). De acordo com Brasil (2018), alunos do ensino fundamental – anos finais, necessitam fortalecer a sua autonomia, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com os diferentes tipos de conhecimentos ou fontes de informação. Reforçando essa ideia, Bacich et al. (2018) enfatiza o papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor. E nesse cenário desafiador, onde professores e alunos foram submetidos a rever os seus conceitos de ensinar e aprender, e ainda mais, fazer com que alunos se sentissem estimulados a adquirir conhecimento, as metodologias ativas fomentam o discente a participar, fazer e aprender, além de reduzir os impactos gerados pela ausência da utilização dos espaços físicos da escola.

A motivação que me fez pensar em descrever a solução que escolas e professores de Ciências da Natureza do Município de Pacatuba-CE encontraram para enfrentar a problemática de continuar o seu trabalho em tempos de pandemia, parte do pressuposto de como a educação pode ser aplicada em suas diferentes vertentes. De uma forma ou de outra, era tempo de inovar o ensino. Inovar é uma palavra derivada do latim *in + novare*, cujo significado é fazer o novo, renovar, alterar a ordem das coisas, ou, de maneira simplificada, ter novas ideias, ou mesmo aplicar uma ideia já conhecida em um novo contexto. (DAROS, 2018, p. 28). Tomando como base o contexto da pandemia, surgem algumas reflexões sobre o modelo de ensino adotado: as estratégias que escolas e professores de Pacatuba utilizaram para ministrar aulas nesse período; os tipos de metodologias ativas utilizadas pelos professores de

ciências da natureza; a relação observada entre as experiências significativas e o uso de metodologias ativas utilizadas no processo de ensino aprendizagem.

Como se trata de uma pesquisa descritiva, a forma de obtenção de dados sobre os tipos de estratégias, ferramentas e metodologias ativas empregadas pelos professores de Ciências da Natureza dos anos finais do Ensino Fundamental, se deu por meio da elaboração de um questionário, sendo inicialmente apresentado por meio de reunião virtual, ao qual estavam presentes a formadora da Área de Ciências da Natureza e os demais professores de ciências da rede municipal de ensino. Nesse encontro foram repassados os objetivos e a justificativa da pesquisa em desenvolvimento. Posteriormente a apresentação, o questionário foi repassado e as informações coletadas por meio de formulário digital. Outro meio de obtenção de dados se deu a partir da observação e acompanhamento das formações de professores que aconteceram no período relativo à pesquisa.

Os objetos de estudo desse artigo foram divididos em seções. Na seção seguinte será abordado conceitos e aplicações relacionadas a aplicabilidade das metodologias ativas de aprendizagem, assim como a exposição de atividades exitosas relacionadas aos eixos temáticos do componente curricular ciências da natureza. Em seguida, serão descritas as estratégias e ferramentas de ensino em meio à pandemia da Covid-19. Posteriormente serão discutidos os resultados e análise dos dados coletados, por fim, serão feitas as considerações finais. Na descrição da análise dos resultados, quando citados, os nomes referentes a escolas e professores serão preservados.

2 FUNDAMENTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM

Utilizar um modelo de ensino em que a aprendizagem seja ativa e tenha significado sempre foi um desafio. Não são poucos os autores que descrevem, analisam e experimentam formas e contextos do ensinar de forma significativa. Piaget (1950), Dewey (1903), Freire (1996), são alguns dos estudiosos que em suas teorias, descrevem o sujeito como protagonista e detentor do próprio conhecimento. Piaget (1950) enfatiza que “Uma verdade aprendida não é mais que uma meia verdade, enquanto a verdade inteira deve ser reconquistada, reconstruída ou redescoberta pelo próprio aluno.” (apud MUNARI, 2010, p.17). Na ótica de Dewey (1903), ele diz que “A

mente não está realmente liberta, ainda que não se criem as condições que fazem necessário que a criança participe ativamente da análise pessoal de seus próprios problemas e dos métodos para resolvê-los, ao preço de ensaios e erros.” (apud WESTBROOK, 2010, p.25). Já Freire (1996) compreende que “Educador que “castra” a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica do ensino dos conteúdos, tolhe a liberdade do educando, a sua capacidade de aventurar-se.”

É nessa perspectiva de escola construtivista, onde Becker (1993) relata que o indivíduo se constitui pela interação com o meio físico e social, com o simbolismo humano e com o mundo das relações sociais, a qual está inserido o conceito de metodologias ativas de aprendizagem, sendo reforçado esse pensamento no seguinte trecho descrito por Mota e Da Rosa.

De certa forma, as metodologias ativas apresentam-se vinculadas a psicologia cognitiva, de modo especial ao socio construtivismo e a metacognição. A metacognição, enquanto estratégia de aprendizagem, tem vindo a ocupar um lugar privilegiado na esfera educativa ao salientar a importância da reflexão e da autonomia do aluno no processo de aprendizagem [...] na esfera educativa, a metacognição emerge como estratégia de aprendizagem, uma vez que é importante que o estudante se conheça a si próprio e aprenda a regular e a monitorar a busca pelo conhecimento, procurando ser autônomo e gestor da sua aprendizagem. (2018, p.264).

Em um sentido amplo, toda aprendizagem é ativa em algum grau, porque exige do aprendiz e do docente formas diferentes de movimentação interna e externa, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação, aplicação. (MORAN, 2018).

De acordo com Mota e Da Rosa (2018), as metodologias ativas surgiram na década de 1980 como alternativa a uma tradição de aprendizagem passiva, onde a apresentação oral dos conteúdos, por parte do professor, se constituía como única estratégia didática. Ela se baseia em um modelo de “sala de aula” onde docentes e discentes, segundo Moran (2018), aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas. A sala de aula descrita aqui, ganha um sentido amplo, seja na escola, em casa ou em qualquer ambiente que favoreça o ensino e a aprendizagem. Se tratando de uma situação em que a “sala de aula” para o aluno passa a ser algum cômodo da sua residência, e o contato com o professor passa a ser por materiais de apoio redigidos por ele ou por meio de tecnologias digitais, seja de áudio, imagem e/ou vídeo, temos um cenário em

que a mediação por metodologias ativas torne esse processo exitoso, seja na aquisição de conhecimento pelo estudante ou pela forma como a professor desenvolverá a sua função de mediador do processo educativo.

Diferentemente das metodologias tradicionais, a aprendizagem ativa torna o aluno proativo, comunicativo, empreendedor e investigador daquilo que ele precisa conhecer (MOTA, DA ROSA, 2018, p. 263). Para que isso venha a acontecer é necessária uma mudança de postura do professor de ciências em relação a forma como desenvolve a sua aula. Sair do tradicionalismo, é tomar ciência que esse tipo de didática fazia sentido quando o acesso à informação era difícil (MORAN, 2015), e incorporar metodologias que favoreçam essa aprendizagem mais centrada no protagonismo do aluno, para alguns, é complexo, necessário e um pouco assustador, por que são poucos os modelos a se basear (MORAN apud ALMEIDA e VALENTE, 2015), e a realidade vivenciada por professores e alunos é nova para ambos, já que o período retratado no presente artigo se refere ao contexto da Pandemia da Covid-19.

As ferramentas ativas de ensino podem ser usadas em qualquer disciplina e com estudantes de todas as idades, do ensino básico ao superior (OLIVEIRA, 2013). Moran (2015) explica que o emprego dessas metodologias precisa acompanhar os objetivos pretendidos. Se a ideia é tornar o aluno mais proativo, é interessante a adoção de técnicas que favoreçam a tomada de decisões e a avaliação dos resultados. Por outro lado, caso a necessidade seja aguçar a criatividade, devemos adotar meios em que o aluno tome a iniciativa na resolução de uma determinada problemática.

São inúmeras as possibilidades de aplicabilidade de metodologias ativas, tais como, sala de aula invertida, gamificação, projetos, cultura maker, problematização, mapas conceituais, painéis integrados, entre outras. Em seguida, veremos as definições e objetivos de algumas dessas metodologias. Esses conceitos serão necessários para a compreensão de algumas das atividades desenvolvidas pelos professores nas escolas de ensino fundamental II do município de Pacatuba como forma de minimizar os impactos na educação causadas pelo distanciamento imposto pela pandemia.

Na Aprendizagem Baseada em problemas (ABP), Segura e Kalhil (2015) colocam o estudante como o centro do processo e o professor assumindo a função de orientador. Nesse sentido, o estudante passa a ter autonomia na resolução de

problemas previamente assinalados pelo professor, o que lhe confere um aspecto de amadurecimento na construção do seu aprendizado de situações cotidianas que lhe servirão de base para a vida profissional. Na prática, o estudante terá autonomia de buscar referenciais teóricos, além do livro didático, que lhe favoreçam base para o seu aprendizado. Ele também decidirá o grau de profundidade de sua investigação (EL CHAER, 2013). Mesmo com essa liberdade proposta, o professor acompanha o desenvolvimento do aluno por meio de *feedbacks* e avaliações formativas e somativas.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj.) consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo cooperativamente em busca de soluções (BARELL, 2010; BARON, 2011 apud BENDER 2014). Santos (2020) ainda considera que uma das principais vantagens da ABP é o envolvimento dos alunos com a própria aprendizagem.

Para Murr (2020), a Aprendizagem Baseada em Gamificação (ABG) pode ser entendida como a utilização de elementos de jogos em contextos fora de jogos, isto é, da vida real, visando aumentar a motivação dos indivíduos. A gamificação utiliza a interface, o modelo, a utilização do raciocínio na resolução de problemas impostos pelo jogo, para implicar em ações que promovam a aprendizagem do objeto em estudo. Utilizar a gamificação como método de ensino pode ser considerada uma alternativa inovadora de incentivo aos alunos, devido a utilização de elementos dos jogos como sistemas de recompensa e mecanismos sociais competitivos impactando diretamente na motivação e no engajamento dos alunos em relação as aulas. (SIGNORI e GUIMARÃES, 2016).

Bergmann e Sams (2018) discorrem sobre o conceito de Sala de Aula Invertida (SAI) por meio da execução das atividades que tradicionalmente são feitas em aula, agora sendo executado em casa e o que tradicionalmente é feito em casa, sendo realizado em aula. Mas, não é simplesmente isso a ser invertido, outras ações também passam por esse processo. O tempo é totalmente reestruturado, os alunos ainda precisam fazer perguntas sobre o conteúdo que lhes foi transmitido. Os equívocos devem ser esclarecidos antes que sejam cometidos e aplicados incorretamente. (BERGMANN, 2018)

A Cultura Maker (CM) fundamenta-se na ideia do fazer você mesmo. Para Blickstein (2020), esse movimento traz por essência a ideia de que pessoas comuns

podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos. Na educação tal tema já era discutido por outros autores que propunham a mesma ideia, mas com nomenclatura diferente, como no caso de Freire (1996). Blickstein afirma ainda que a cultura maker confere uma enorme gama de possibilidades, desde o uso de materiais simples e de baixo custo como madeira e papelão, a materiais mais complexos e tecnológicos, como cortadores a laser e impressoras 3D. Por meio desses materiais, o aluno é proposto a criar, elaborar modelos de objetos e estruturas que facilitem o seu entendimento sobre determinada unidade temática em estudo.

Como se pode notar, as possibilidades de aplicação de metodologias ativas são bem variadas, sendo a principal fundamentação para sua observação e aplicação, o movimento que se faz com o aluno. E foi essa cinestesia que foi observada como modelo de estudo no desenvolvimento do trabalho docente feito por professores de ciências do município de Pacatuba, no período relacionado ao biênio 2020 e 2021. Como já mencionado, esse intervalo de tempo se refere ao evento da Pandemia da Covid-19, a qual fez com que escolas tivessem suas aulas presenciais suspensas e novas estratégias de ensino fossem adotadas.

3 ESTRATÉGIAS E FERRAMENTAS DIGITAIS DE ENSINO EM MEIO À PANDEMIA DA COVID-19.

A Pandemia da Covid-19 fez com que boa parte dos professores mudassem suas práticas de sala de aula e adotassem novos modelos, estratégias, técnicas e ferramentas que possibilitassem a ocorrência do ensino e aprendizagem. Trazendo essa realidade para o município de Pacatuba, entre 2020 e 2021 a sala de aula tornou-se um ambiente virtual, onde na maioria das vezes, a única alternativa viável de se comunicar com o aluno era se utilizando de tecnologias digitais com acesso à internet. Para aqueles alunos que não tinham acesso à internet, a solução imediata foi a preparação de cadernos de atividades, onde a gestão escolar ficava a cargo de disponibilizar aos alunos, muito embora, Paiva (2020) descreva isso como não sendo uma forma de ensino, já que não há nenhum tipo de interação entre professor/aluno e nenhum tipo de avaliação. A partir do momento em que o índice de

contaminação, o número de mortes e casos regrediram, os encontros começaram a acontecer de forma presencial, porém com número reduzido de alunos, obedecendo os protocolos de sanitização recomendados pelo Ministério da Saúde e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

As modalidades de ensino então adotadas no período se voltaram ao ensino remoto emergencial e ao ensino híbrido. Entende-se como Ensino Remoto Emergencial (ERE) uma mudança temporária da entrega de instruções para um modo de entrega alternativo devido a circunstâncias de crise (HODGES et al, 2020). Desse modo, imagina-se uma transferência da forma de ensino presencial para uma forma de ensino totalmente remota ou combinada, praticando a modalidade de ensino híbrido.

Entra em cena a necessidade que se fez pelo uso das tecnologias digitais, como DAROS e CAMARGO descrevem abaixo.

A sala de aula precisa adaptar-se às rotinas ligadas às tecnologias, sobretudo de informação e comunicação. Estas tratam especificamente de um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum, como os softwares que garantem a operacionalização da comunicação e dos processos decorrentes de meios virtuais de aprendizagem. (DAROS & CAMARGO, 2018).

Valente (2014) afirma que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) podem ser utilizadas na busca de informação de que o aprendiz necessita. Nesse contexto da pandemia, não somente a informação, mas a necessidade de comunicação se tornou elemento indispensável para a continuidade do processo educacional. As TDICs ainda são úteis para a realização de tarefas, como resolver problemas ou desenvolver projetos, possibilitando que o aprendiz seja autor, ativo e não mais passivo receptor da informação (VALENTE, 2014).

3.1 O Ensino híbrido

Nos meses finais do ano de 2020 e durante boa parte do ano de 2021, as aulas das escolas municipais de Pacatuba ocorreram na modalidade de Ensino Híbrido. Entende-se como Ensino Híbrido, a utilização de métodos do ensino presencial, integrados aos métodos de ensino online, no desenvolvimento cotidiano/rotineiro, do processo ensino e aprendizagem. (JÚNIOR e CASTILHO, 2016).

Dessa forma, os professores se utilizaram de diferentes ferramentas digitais para se conectarem com os alunos: aplicativos de mensagens (*WhatsApp*, e-mails), nuvem (*Google Drive*), redes sociais (*Instagram*), softwares de reuniões online (*Google meet*), sala de aula virtual (*Google Sala de Aula*). Por meio desses softwares, os discentes e docentes tiveram a possibilidade de se relacionarem, trocar informações e experiências, realizaram trabalhos individuais e em grupos, promoveram debates e fóruns, entre outras formas de tornar a aprendizagem mais significativa (CAMARGO e DAROS, 2018).

Dois professores de Ciências descrevem a forma como utilizaram essa modalidade de ensino:

“Em 2020 utilizamos os grupos de WhatsApp, onde postávamos as atividades, do livro didático, atividades extras, videoaulas selecionadas da internet e as respostas tanto nos grupos ou no privado, como eles achassem melhor. Em 2021, além das postagens das agendas como de costume, iniciamos as aulas online pelo Google Meet” (Professor 1).

“No decorrer das aulas online, fazemos a correção da atividade anterior, com explicações e questionamentos, uma roda de conversa. No conteúdo do dia, podemos acompanhar pelo livro didático, preparo slides que faço compartilhamento de tela e novas explicações. Os vídeos selecionados, eles assistem no decorrer da aula ou, se não ter tempo, tem o link na agenda para assistirem depois. Esse momento temos a participação do aluno, por vídeo ou pelo chat.” (Professor 2)

Outro professor tem o seguinte relato sobre a relação professor/aluno em meio ao uso das TDICs no Ensino Híbrido:

“No Google Meet há uma maior interação professor/aluno, até mesmo por nos conhecermos de forma virtual. Durante as explicações, questionamentos, alguns alunos participam, mas os que não participam espera-se que estejam assimilando em escutar. Sempre peço a participação no chat, nem que seja por monossílabos para saber se estão na aula. No Google Forms eles se interessam mais, tanto em fazer a avaliação como as atividades, pois podemos diversificar.” (Professor 3)

Nos relatos, percebe-se a preocupação do professor na participação efetiva e no acompanhamento das atividades. Há uma diversificação na plataforma utilizada, buscando sempre uma posição satisfatória para que a transmissão do conteúdo seja significativa e os alunos consigam desenvolver as atividades. Mas, nem sempre as

aulas ocorrem de forma exitosa, existem uma série de dificuldades que podem refletir no contexto do ensino e aprendizagem, como relata dois professores:

“No Google Meet, apesar de achar a melhor metodologia de interação professor/aluno, a quantidade de alunos presentes na aula é menor do que a participação dos alunos que postam atividade. Os que estão presentes na aula, amam esse momento, muito antes da aula, já ficam perguntando pelo link de acesso. No início do ano, até meados do ano a participação era na faixa de 70% da turma ou até mais. No segundo semestre tem dias que a frequência chega a ser menor de 50%.” (Professor 4).

“Nos momentos síncronos pelo Google Meet, houve uma menor participação dos alunos, pois a maioria dos alunos não tem celular próprio ou computador para participar desses momentos.” (Professor 5).

Fica evidente que para o Ensino Híbrido funcionar de maneira satisfatória, as TDICs devem ser oportunizadas para ambos os lados, e em um dado momento dos relatos, percebe-se que parte dos alunos não tem acesso à internet, o que inviabiliza a informação chegar a todos os estudantes.

3.2 Ferramentas digitais aplicadas as metodologias ativas e as modalidades de ensino a distância.

No mundo contemporâneo, professores e alunos tem acesso a uma gama de diferentes recursos tecnológicos que podem ser utilizados a seu favor nas práticas relacionadas ao ato de ensinar e aprender a distância. Moran (2008) descreve a modalidade de educação a distância como um modelo de ensino e aprendizagem em que os alunos estão separados geograficamente, mas interligados por tecnologias de comunicação e informação. Videoaulas, chats, reuniões online, arquivos compartilhados, são exemplos do uso dessas mídias tecnológicas.

As ferramentas digitais aqui mencionadas, dizem respeito as TDICs utilizadas pelos professores de Ciências da Natureza do município de Pacatuba, para promover as modalidades de ensino durante o período de pandemia e aquelas utilizadas na aplicação das metodologias ativas de aprendizagem. No decorrer deste trabalho, várias plataformas digitais foram ou serão mencionadas. Nesse momento,

será descrito o modo de operação dessas ferramentas com o intuito de relacioná-las as execuções das atividades elaboradas pelos docentes.

- **Google sala de aula:** é um ambiente virtual em que o professor pode organizar turmas e direcionar atividades aos alunos (SCHIEHL e GASPARINI, 2016). A plataforma está associada a outras ferramentas Google, tais como armazenamento em nuvem (Google Drive), mensagens (Gmail) e aplicativos voltados à educação. Um dos objetivos da ferramenta é tornar o ensino mais produtivo, colaborativo e estimulante, otimizando a comunicação entre corpo docente e discente (GetEdu, 2019). Dentre os recursos disponíveis está a postagem de comunicados, distribuição e o recebimento de atividades, elaboração de avaliações e reuniões em tempo real. Dos 10 professores de Ciências da natureza participantes do questionário, ao menos 4 citaram a proposta de utilização dessa ferramenta pela escola, seja pela gestão escolar ou sugestão do próprio professor.

- **Google Formulários:** é uma ferramenta digital para criação de formulários online, podendo ser utilizado em meios acadêmicos, escolares ou em outros seguimentos. A plataforma possibilita a edição de questionários para qualquer forma de pesquisa ou avaliação. No meio escolar, principalmente no período pandêmico vivenciado, talvez seja um dos recursos digitais mais utilizados. Dentre os professores que participaram do questionário, o Google Formulários está entre as ferramentas digitais mais utilizadas, seja na edição de trabalhos e avaliações ou como meio de aplicação de metodologias ativas, como no desenvolvimento de games citados anteriormente.

- **Google Drive:** é um serviço que possibilita o armazenamento, compartilhamento e sincronização de arquivos em nuvem. Como ferramenta educacional, o professor pode armazenar arquivos de atividades, vídeos, imagens, documentos de texto, planilhas, avaliações ou quaisquer outro de seu interesse, podendo compartilhá-lo com demais professores e/ou alunos. Em uma das escolas de Pacatuba, o Google Drive é adotado como estratégia de compartilhamento de arquivos das aulas semanais de cada professor, servindo como uma pasta de organização das séries e dos componentes curriculares. Os alunos tem acesso aos arquivos por meio de links enviados pelos professores em grupos de WhatsApp das respectivas turmas.

- **Google Meet:** ferramenta digital que permite videoconferência on-line de até 100 participantes simultâneos, e com a possibilidade de gravação do conteúdo. Está entre as ferramentas mais utilizadas pelos professores citados neste artigo, visto que foi uma das únicas ferramentas que propiciou a aproximação por imagem em tempo real

entre professor e aluno. Um dos professores chega a citar que os alunos que participam da videoconferência amam esse momento. Outro professor menciona a oportunidade de poder realizar pequenos experimentos nas aulas de ciências.

- **WhastApp**: aplicativo de mensagem que surgiu como alternativa ao sistema SMS (Serviço de Mensagens Curtas) e que agora possibilita ao usuário o envio e o recebimentos de diversos tipos de arquivos de mídia: textos, fotos, vídeos, documentos nos mais diversos formatos, entre outras funções. Está disponível tanto em versões para smartphones como também é possível acessá-lo por computadores. Foi a ferramenta mais utilizada nas escolas de Pacatuba no período referente a pandemia, seja como forma de comunicação direta com o aluno ou como meio de socialização das agendas semanais, dos links de arquivos armazenados, vídeos de páginas da internet e compartilhamento de arquivos de texto.

- **Kahoot**: ferramenta de aprendizagem baseada em jogos que pode ser acessada em qualquer dispositivo com acesso à internet. Essa plataforma possibilita o compartilhamento e a criação de jogos e *quizzes* interativos desde o ensino básico até o ensino superior. Alguns dos professores de ciências mencionaram a sua utilização como ferramenta de aplicação de metodologias ativas.

Existem outras ferramentas digitais que foram ou podem ser utilizadas para facilitar a aplicação de metodologias ativas ou minimizar os impactos causados pelo distanciamento entre professor e aluno, sendo algumas delas até utilizadas por um professor ou outro, tais como as plataformas Canva e Edpuzzle, mas que não foram descritas atividades exitosas pelos docentes durante o período da pesquisa.

4 METODOLOGIA

Por meio da aplicação de questionários, foram feitas algumas perguntas relacionadas ao conhecimento, a aplicação e as estratégias ativas adotadas como forma de ministrar as unidades temáticas de ciências, atingindo o maior número de alunos, e obtendo um maior significado no acompanhamento das atividades. Como se trata de uma pesquisa voltada para o ensino e a aprendizagem de ciências da natureza no ensino fundamental, apenas os professores dessa área participaram da coleta de informações. Dos 18 professores do Componente Curricular Ciências da Natureza, que lecionam no Ensino Fundamental II, 10 responderam ao questionário.

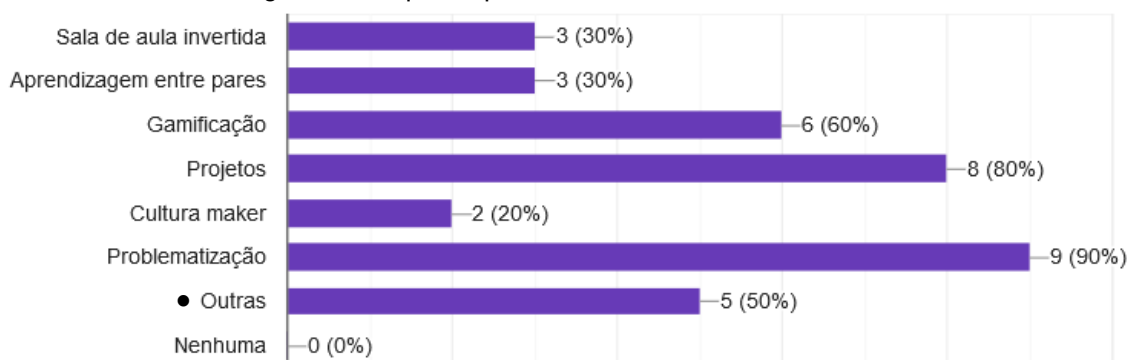
Também foram descritas atividades propostas aos alunos durante o período pandêmico, e que estavam vinculadas aos eixos temáticos (Eixo Ambiente, Eixo Tecnologia, Eixo Universo e Eixo Vida) trabalhados nas disciplinas do Curso Ciência é 10, em consonância com as unidades temáticas propostas nos livros didáticos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Alguns levantamentos sobre a utilização das ferramentas digitais para aplicação de métodos ativos estão relacionados aos direcionamentos dados nas formações de ciências da natureza oferecidas pela Secretária Municipal de Educação de Pacatuba.

5 ANÁLISE DE DADOS

De acordo com as informações coletadas (Gráfico 1), as metodologias ativas de aprendizagem mais conhecidas entre os professores de ciências da natureza são a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj.). Outros modelos de metodologias ativas também são conhecidos, contudo foram citadas por uma quantidade menor de professores. São elas: Aprendizagem baseada na Gamificação (ABG), Sala de Aula Invertida (SAI), Aprendizagem Entre Pares (AEP) e Cultura Maker (CM).

Gráfico 1 – Metodologias ativas que os professores de Ciências da Natureza disseram conhecer.



Fonte: Dados da Pesquisa (2021).

Dentre as atividades exitosas utilizando-se de metodologias ativas, os professores de Ciências da Natureza destacaram o uso da ABG, ABP e a Aprendizagem Baseada em Experimentos (ABE). Parte dos professores relataram o uso de ferramentas digitais na aplicação dessas metodologias e outros utilizaram da sua criatividade para inovar o ensino em meio a pandemia.

Congruente a essas atividades, algumas disciplinas da especialização estavam voltadas ao desenvolvimento de metodologias ativas e investigativas em sala de aula. O objetivo era a aplicação dessas metodologias nas unidades temáticas relacionadas ao estudo das Ciências da Natureza. Vale ressaltar que as ações desenvolvidas dentro do percurso da especialização serão descritas abaixo, já que também faço parte da equipe de professores de ciências da natureza de Pacatuba. De acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) de 2018 e a OCPC (Orientações Curriculares Prioritárias do Ceará) as unidades temáticas a serem trabalhadas dentro do Componente Curricular Ciências da Natureza são: Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e Universo.

Entre os tipos de games elaborados pelos docentes estão os jogos de perguntas e respostas (Quiz), percurso, arremesso de dados e cartas. Para o desenvolvimento de jogos em forma de Quiz, uma alternativa encontrada na diversificação das atividades foi o uso de ferramentas que possibilitasse um layout em que o aluno se sentisse atraído, não somente pela dinâmica do jogo, mas pela interação entre o que se via, escutava e respondia. Uma plataforma digital que foi divulgada e trabalhada no Curso de Formação de Ciências da Secretaria de Educação de Pacatuba foi o Kahoot. Outra plataforma digital utilizada e que atendia aos objetivos do Quiz era o Google Forms. Embora, basicamente esteja mais voltada a digitalização de formulários e testes, aqueles professores que dominavam bem o conteúdo da plataforma, repassaram esses conhecimentos aos demais professores da área, onde se criou a possibilidade de edição de quiz interativo em mais de uma escola.

Outro professor mencionou a associação entre ABG e CM, onde os alunos foram orientados a confeccionarem jogos que servissem de modelo para a temática estudada. Dentro do Eixo Temático Vida e Evolução, alunos do 9º ano do ensino fundamental elaboraram jogos de percursos em que algumas casas continham informações relacionadas a temática estudada. Tanto o jogo como as regras eram elaboradas pelos estudantes. Outro aluno desenvolveu jogos de cartas, uma espécie de jogo da memória relacionada as características adaptativas dos seres vivos. Abaixo temos as palavras do próprios discentes, tentando descrever a forma como pensaram e elaboraram os jogos.

“No trabalho eu fiz uma espécie de jogo da memória sobre a camuflagem. O jogo é realizado por dois jogadores, onde cada um irá assumir a responsabilidade

de ser um predador e o outro de ser a presa. Os papéis vão ser sorteados.” Aluno do 9º ano.

“O objetivo do jogo é pegar um papel e tentar identificar se o animal apresenta camuflagem ou mimetismo, caso jogador erre vai ter que voltar duas casas, se o jogador errar três vezes ele vai ser bloqueado de 2 partidas. O dado não pode cair no número 1 ou 3.” Aluno do 9º ano.

Em atividades voltadas ao Eixo Temático Terra e Universo, um professor propôs aos estudantes, no fechamento da unidade, a confecção de uma linha do tempo, desde o surgimento da Terra até os dias atuais. Essa linha do tempo consistia na fixação de imagens em uma linha previamente medida. O objetivo era o aluno perceber a dimensão do tempo em que os eventos se sucedem e ter uma ideia da distância entre um evento e outro, ao longo da história do planeta Terra e da evolução dos seres vivos.

No Eixo temático Matéria e Energia uma das propostas lançadas por um dos docentes foi uma prática experimental em que grupos de alunos deveriam elaborar circuitos elétricos que imitassem a realidade vivenciada por eles, seja em suas residências, comunidade ou até mesmo algo que lhe tenha chamado atenção. O objetivo dessa experimentação foi aproximar os conceitos sobre eletricidade da realidade vivenciada pelo aluno, onde é possível perceber os elementos que compõe um circuito elétrico, as transformações de energia no funcionamento de aparelhos elétricos e as diferenças observáveis entre circuitos elétricos em série e paralelo.

Como exemplo da aplicação de metodologias investigativas, destaca-se a elaboração de uma atividade dentro do Eixo Vida e Evolução. Trata-se de uma proposta de investigação sobre “O surgimento e as características dos seres vivos”. onde foram sugeridos inicialmente alguns questionamentos prévios sobre o assunto, mediados pelo professor. Fez-se uso de um vídeo com o objetivo de sensibilizar os alunos e demonstrar em cenas uma abordagem rápida dos processos de modificação do planeta Terra e dos seres vivos ao longo do tempo. Ao término da atividade, foi proposta a elaboração de uma agenda descritiva de seres vivos de interesse do aluno.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi descrito a utilização de metodologias ativas de aprendizagem, as estratégias e ferramentas aplicadas pelos professores de Ciências da Natureza do Município de Pacatuba-CE em meio a Pandemia da Covid-19, mais precisamente no período referente aos anos letivos de 2020 e 2021. Ao todo, 10 docentes de ciências da natureza participaram da pesquisa. Todos eles disseram conhecer um ou mais métodos ativos de aprendizagem, assim como utilizaram das tecnologias digitais para o emprego destas. Das metodologias ativas apontadas como conhecidas, apenas algumas delas tiveram suas atividades descritas pelos professores. Foi também observado que houve o emprego de metodologias tradicionais por boa parte dos docentes, embora se utilizando de tecnologias digitais. Isso pode estar relacionado aos professores não estarem habituados as modalidades de ensino empregadas durante a pandemia, o desconhecimento de ferramentas ou plataformas digitais que possibilitasse o emprego de métodos ativos conhecidos ou pela própria cultura docente construída durante a formação acadêmica. Há também de considerar o fato que escolas e professores não estavam preparados para uma mudança brusca nos modelos de ensino aprendizagem. Até o dia 18 de março de 2020 foi mantido o ensino totalmente presencial. A partir de maio do mesmo ano, escolas e professores começaram a adotar o ensino remoto de emergência e por conseguinte, o ensino híbrido.

Dentre os tipos de metodologias ativas utilizadas destaca-se o uso de Aprendizagem Baseada em Gamificação (ABG), Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagens Baseadas em Experimentação e Cultura Maker. Na aplicação de alguns dos métodos ativos citados, houve o emprego de algumas ferramentas digitais, tais como na ABG, onde se fez uso do *Kahoot* e *Google Forms*. Também se destaca o uso de materiais simples ou de baixo custo, especialmente nas práticas elaboradas pelos alunos, como na confecção de diferentes tipos de jogos e de outros objetos do cotidiano escolar do aluno.

As modalidades de ensino empregadas no período pandêmico revezaram-se entre Ensino Remoto de Emergência e Ensino Híbrido, sendo este último empregado a partir do final do ano letivo de 2020 e durante o ano letivo de 2021. Foi observado que os professores se utilizaram de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação como forma de conexão com o aluno. *WhatsApp*, E-mails, *Google meet*,

Google Sala de Aula, Google Drive foram algumas das ferramentas utilizadas e citadas pelos professores, seja para passagem de informação propriamente dita ou para postagem da agenda de atividades semanais, arquivos de exercícios, videoaulas ou armazenamento destes para posterior visualização pelo aluno.

Se tratando de escola pública, sabemos que a realidade socioeconômica dos alunos do município de Pacatuba não foge a regra das demais escolas do Estado, sendo essa problemática acentuada ainda mais no período pandêmico, e que, de forma direta ou indireta, afetou a aquisição de mídias digitais e acesso à internet para acompanhamento das aulas nessa modalidade de ensino. É importante ressaltar que não houve participação efetiva de todos os alunos na aplicação das metodologias citadas e tão pouco das tecnologias digitais para acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem a qual se baseia este estudo.

Uma alternativa viável seria um programa de oferta de mídias digitais e acesso à internet aos alunos matriculados na rede pública de ensino e inscritos em programas sociais, além da exigência do acompanhamento das aulas pelos discentes inscritos, fato que não foi observado em escolas públicas do município de Pacatuba durante o desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

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

BENDER, Willian. **Aprendizagem baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre. Ed. Penso, 2014.

BERGMANN, Jonathan. SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BLICKSTEIN, Paulo. VALENTE, José Armando, MOURA, Éliton Meireles de. Educação Maker: onde está o currículo? Revista e-Curriculum, São Paulo, v.18, n.2, p. 523-544 abr./jun. 2020

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.** 9394/1996. BRASIL.

BRASIL. **Lei 14.040/20**, de 18 de agosto de 2020. Estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020; e altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009.

BRASIL. **Parecer CNE/CP15/2020.** Diretrizes Nacionais para a implementação dos dispositivos da Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

B2b Satck. **Dominando o Kahoot.** Disponível em: <https://blog.b2bstack.com.br/kahoot/#p1>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CAMARGO, Fausto. DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre. Ed. Penso, 2018.

EL CHAER, Gilcilene Maria dos S. Aprendizagem Baseada em Problemas. *In*. COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica.** São Paulo. Abenfarbio. 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GetEdu. **10 Ferramentas do Google indicadas para a sala de aula. 2021.** Disponível em: <https://getedu.com.br/2021/01/31/ferramentas-do-google-indicadas-para-a-sala-de-aula/>. Acesso em: 12 de nov. de 2021.

HODGES, Charles.; MOORE, Stephanie.; LOCKEE, Barb.; TRUST, Torrey.; BOND, Aaron. The Difference between emergency remote teaching and online learning. **Educause Review**, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn7>. Acesso em: 11 nov. 2021.

JÚNIOR, Emílio Rodrigues. CASTILHO, Nilce Modesto de Camargo. Uma experiência pedagógica em ação: aprofundando o conceito e inovando a prática pedagógica através do ensino híbrido. SIED: **EnPED - Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância**, 2016. Disponível em: <http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1295/547>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MOTA, Ana Rita. DA ROSA, Cleci Teresinha Werner. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 maio 2018.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget** / Alberto Munari; tradução e organização: Daniele Saheb. – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

MURR, Caroline Elisa. FERRARI, Gabriel. **Entendendo e aplicando a gamificação** [recurso eletrônico]: o que é, para que serve, potencialidades e desafios. Florianópolis. UFSC. UAB. 2020.

OLIVEIRA, Geraldo Alécio. CECY, Carlos. COSTA, Eula Maria de Melo Barcelos. **Estudo de Casos. Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica**. São Paulo. Abenfarbio. 2013.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e. Ensino remoto ou ensino a distância: efeitos da pandemia. **Estudos Universitários: revista de cultura**, v37. n.1 e 2. 2020.

SANTOS, Ana Clarice Matte Zanardo dos. Contribuições da Aprendizagem baseada em Projetos: análise do método em disciplina do curso de Administração. **Revista Thema**. Vol. 17, n.1, 2020, p. 124-134.

SEGURA, Eduardo. KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá - MT, n.03, dezembro, 2015.

SIGNORI, Glauber. GUIMARÃES, Júlio. (2016). GAMIFICAÇÃO COMO MÉTODO DE ENSINO INOVADOR. **International Journal on Active Learning**. 1. 10.15202/2526-2254.2016.v1.n1.p66.

Tecmundo. **Google Forms: como usar o serviço**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/internet/217064-google-forms-usar-servico.htm>. Acesso em: 18 nov. 2021.

Tecnoveste. **Google Drive: o que é, para que serve e como funciona**. Disponível em: <https://www.tecnoveste.com.br/google-drive-o-que-e-para-que-serve-e-como-funcional/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO – Humanas e Sociais**. Vol. 1, n. 1, 2014, pp. 141-166.

WESTBROOK, Robert Brett. **John Dewey** / Robert Brett Westbrook; Anísio Teixeira, José Eustáquio Romão, Verone Lane Rodrigues (org.). – Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

WhatsApp. **Manual do proprietário**. Disponível em: https://www.whatsapp.com/about/?lang=pt_br. Acesso em: 18 nov. 2021.