



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

WILLIAN CORDEIRO VALENTIM

**APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (*Team-Based Learning*): UMA
PROPOSTA PARA O ENSINO DE FÍSICA NO MODELO DE ENSINO REMOTO
EMERGENCIAL**

FORTALEZA

2021

WILLIAN CORDEIRO VALENTIM

APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (*Team-Based Learning*): UMA PROPOSTA
PARA O ENSINO DE FÍSICA NO MODELO DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Física do Centro
de Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Saulo Davi Soares e Reis.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal do Ceará

Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V246a Valentim, Willian Cordeiro

Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): Uma Proposta para o Ensino de Física no modelo de Ensino Remoto Emergencial / Willian Cordeiro Valentim. – 2021.

57 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Saulo Davi Soares e Reis

1. Aprendizagem Baseada em Equipes. 2. Team-Based Learning. 3. TBL. 4. Pandemia. 5. Ensino Remoto. I. Título.

CDD 530

WILLIAN CORDEIRO VALENTIM

APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (*Team-Based Learning*): UMA PROPOSTA
PARA O ENSINO DE FÍSICA NO MODELO DE ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Física do Centro
de Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Física.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Saulo Davi Soares e Reis (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof(a). Dra. Carla Maria Salgado Vidal Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Taciana e Célio. Especialmente
à minha mãe, pelo apoio durante toda esta
jornada.

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio.

A Armênia Araújo deixo meu agradecimento especial, por todo o apoio, suporte, críticas, ensinamentos, amor e carinho durante todos esses anos.

Ao Prof. Dr. Saulo Davi Soares e Reis por partilhar seus conhecimentos durante esta jornada, as quais enriqueceram não apenas minha formação profissional, mas minha formação pessoal.

Ao Prof. Dr. Carlos William Araújo Paschoal e a todos que fazem parte do OpenLAB, pelos bons momentos e contribuições significativas para minha formação profissional e pessoal.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof(a). Dra. Carla Maria Salgado Vidal Silva e Prof. Dr. Marcos Antônio Araújo Silva pelo tempo e as valiosas colaborações e sugestões.

A todos os meus amigos e colegas que fizeram parte desta jornada, as quais proporcionaram bons ensinamentos e experiências que carregarei por toda minha vida.

A EEM Dr. César Cals e a Prof(a). Carin Costa pela oportunidade e auxílio.

“O amor é o pai da inteligência. Mas sem amor todo o conhecimento permanece adormecido, inerte, impotente [...]”
(RUBEM ALVES, 1994, p. 81 – 82)

RESUMO

Diante do atual cenário de pandemia mundial ocasionado pela COVID-19, como medida de contenção da propagação do vírus, foi implementado o isolamento social. Nessa perspectiva, a escola, como um ambiente propício a interações sociais constantes, teve suas atividades interrompidas subitamente. O ensino, até então presencial, teve de ser transportado para o modelo de ensino remoto, para dar continuidade ao processo formativo dos estudantes. Após a transição do modelo de ensino presencial para o ensino remoto, o paradigma tradicional do ensino de Física ainda permaneceu presente, onde os estudantes desempenham uma postura completamente passiva, com pouca ou nenhuma participação e discussão. Diversas metodologias ativas têm mostrado resultados positivos ao serem utilizadas no ensino remoto, principalmente, por proporcionar uma maior participação, interação, aprendizagem de conteúdos e a construção de habilidades dos participantes. Neste trabalho, foi adotado a *Team-Based Learning* (TBL), ou Aprendizagem Baseada em Equipes para ministrar uma aula abordando o tópico inicial da disciplina de Física 3 para uma turma de alunos oriundos de uma escola da rede pública. Foi mostrado que é possível adaptar a metodologia ativa para o ensino remoto através das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), desde de que haja um planejamento adequado para que se possa contornar fragilidades durante o processo.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Equipes. *Team-Based Learning*. TBL. Pandemia. Ensino Remoto. Metodologias Ativas. TDIC.

ABSTRACT

In face of the current global pandemic scenario caused by COVID-19, as a measure to contain the spread of the virus, social isolation was implemented. In this perspective, the school, as an environment of constant social interaction, had its activities suddenly interrupted. The activity of teaching, until then face-to-face, had to be transported to the remote teaching model in order to continue the students' education process. After the transition from the face-to-face teaching model to the remote teaching model, the traditional paradigm of teaching physics still remained present, where students have a completely passive attitude, with little or no participation and discussion. Several active methodologies have shown positive results when used in remote teaching, mainly by providing greater participation, interaction, content learning, and skill building of the participants. In this work, *Team-Based Learning* (TBL) was adopted to teach a class approaching the initial topic of Physics 3 to a group of students from a public school. It was shown that it is possible to adapt the active methodology for remote teaching through Digital Information and Communication Technologies (ICT), provided that there is adequate planning so that it does not present weaknesses during the process.

Keywords: Team-Based Learning. TBL. Pandemic. Remote Teaching. Active Methodologies. ICT.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Princípios das metodologias ativas	20
Figura 2 – Linha de tempo do EsM para uma aula	21
Figura 3 – Estrutura em módulos para uma disciplina na TBL	25
Figura 4 – Questão conceitual, representando um ímã em “U”	27
Figura 5 – Cartão de correção instantânea	28
Figura 6 – Localização da EEM Dr. César Cals	37
Figura 7 – Faixada da EEM Doutor César Cals	37
Figura 8 – Sala do <i>Whiteboard</i> com o CCI	40
Figura 9 – Quadro exemplo feito pela equipe 1 no <i>Whiteboard</i>	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultado percentual para a primeira questão.....	41
Gráfico 2 – Resultado percentual sobre o tipo de conexão que os estudantes utilizam ...	42
Gráfico 3 – Percentual de estudantes que acompanham as aulas de forma síncrona/assíncrona	42
Gráfico 4 – Percentual de alunos que participaram das aulas	43
Gráfico 5 – Percentual de alunos que possuem experiência com trabalhos em grupos ...	44
Gráfico 6 – Percentual dos alunos mostrando a frequência com que estudam os conteúdos da disciplina	44
Gráfico 7 – Percentual de alunos que avaliaram a contribuição positiva do colega de equipe	46
Gráfico 8 – Percentual de alunos que avaliaram o encorajamento de outros membros da equipe	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABProb	Aprendizagem Baseada em Problemas
ABProj	Aprendizagem Baseada em Projetos
AEC	Antes da Era Comum
CCI	Cartão de Correção Instantânea
EM	Ensino Médio
EaD	Ensino a Distância
ERE	Ensino Remoto Emergencial
EUA	Estados Unidos da América
EsM	Ensino sob Medida
MA	Metodologias Ativas
MEC	Ministério da Educação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PI	<i>Peer Instruction</i>
SAI	Sala de Aula Invertida
TBL	<i>Team-Based Learning</i>
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TPe	Teste de Preparação em Equipe
TPi	Teste de Preparação Individual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (<i>Team-Based Learning</i>)	17
2.1	Contextualização histórica e aspectos gerais	17
2.2	Metodologias Ativas	18
2.2.1	<i>Instrução pelos Colegas (Peer Instruction)</i>	20
2.2.2	<i>Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching)</i>	20
2.2.3	<i>Aprendizagem Baseada em Problemas-Projetos (Problem/Project-Based Learning)</i>	21
2.2.4	<i>Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)</i>	23
2.3	Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning)	24
2.3.1	<i>Fase de Preparação</i>	26
2.3.2	<i>Formação das equipes</i>	29
2.3.3	<i>Fase de Aplicação</i>	30
2.3.4	<i>Avaliações</i>	31
3	ENSINO REMOTO NO CONTEXTO DA PANDEMIA POR COVID-19 .	32
3.1	Ensino Remoto Emergencial (ERE) e o Ensino a Distância (EaD)	33
3.2	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	34
4	METODOLOGIA	36
4.1	EEM Doutor César Cals	36
4.2	Pré-aula: Apresentando as metodologias ativas	38
4.2.1	<i>Turma extra: Aula 1 – Eletrostática</i>	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
6	CONCLUSÕES	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COMPREENDER A REALIDADE DOS ESTUDANTES NO ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA	52
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA A FORMAÇÃO DAS EQUIPES NA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (TBL)	54

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO ENTRE OS COLEGAS	56
--	-----------

1 INTRODUÇÃO

Diante de inúmeros desafios que o ambiente escolar vem enfrentando ao longo dos anos, em 2020 surgiu, talvez, o maior dos últimos tempos, em que o mundo foi acometido pela a pandemia de COVID-19, causada pelo surgimento do novo corona-vírus, Sars-CoV-2. Com a declaração de alerta máximo pela Organização Mundial da Saúde e como medida de proteção e contenção da disseminação do vírus, foi implementado o isolamento social (WHO, 2020)

Dessa forma, ambientes que contavam com aglomerações como escolas e universidades, tiveram suas aulas e atividades suspensas, restando às instituições de ensino adotarem o modelo de Ensino Remoto Emergencial (ERE) como medida para manter o processo de ensino-aprendizagem e assegurar a proteção dos estudantes e professores. Para atingir estes fins, algumas instituições de ensino optaram por ensinar através de ambientes virtuais, de modo a dar continuidade ao processo de formação dos estudantes através do ensino remoto.

Com a transição do modelo de ensino presencial para o remoto, o paradigma tradicional do ensino de Física ainda permaneceu presente, de modo que as salas de aula são compostas por estudantes que adotam uma postura completamente passiva, com pouca ou nenhuma participação e discussão durante as aulas. A esse cenário está associado a simples transposição das práticas tradicionalmente utilizadas no modelo de ensino presencial para o modelo de ensino remoto. Sendo caracterizadas por aulas expositivas, centradas no professor e o estudo dos alunos por memorização, centralizado nas notas, trabalhos individuais, fragmentação do conhecimento, e busca pelo entendimento através da visão de mundo do professor, ao invés de refletirem sobre o seu próprio mundo (BARROS *et al.* 2004).

Nesse mesmo contexto, as atividades que são compartilhadas com os estudantes muitas vezes se resumem a mera resolução de longas listas de exercícios, sendo normalmente extraídas do livro-texto adotado. Mesmo que ainda não tenham atingido uma compreensão conceitual adequada sobre os conteúdos estudados, os estudantes podem obter bons resultados em provas e exames, onde costuma ser a única forma de avaliação utilizada nas disciplinas. Diversos autores concordam que existe a necessidade de romper com essa visão clássica dos programas curriculares e com as metodologias tradicionais (OLIVEIRA, 2016; RICHTER, 2017; SANTOS, 2017; ESPINOSA; ARAUJO; VEIT, 2016), de modo que perpetua a passividade dos alunos e agrava as dificuldades de compreensão do que é estudado, impossibilitando uma aprendizagem eficiente.

Essa abordagem contrasta com o desenvolvimento das habilidades dos estudantes esperadas a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e (PCN+):

Espera-se que o ensino de Física, na escola média, contribua para a formação de uma cultura científica efetiva, que permita ao indivíduo a interpretação dos fatos, fenômenos e processos naturais, situando e dimensionando a interação do ser humano com a natureza como parte da própria natureza em transformação. Para tanto, é essencial que o conhecimento físico seja explicitado como um processo histórico, objeto de contínua transformação e associado às outras formas de expressão e produção humanas. É necessário também que essa cultura em Física inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional. (BRASIL, parte III, 2000, p.22).

Somado a estes fatores, algumas perguntas permeiam todas as esferas educacionais: Como oferecer aos alunos condições que os mantenham engajados e ativos em um modelo de ensino o qual tiveram pouco ou nenhum contato anteriormente? Como proporcionar uma formação em que sejam capazes de compreender as informações, de tecer relações de seu interesse, de julgar os prós e os contras frente às situações vivenciadas onde, de certo modo, afligem sua vida, a sociedade e o ambiente em que vivem?

Claramente, não há uma única resposta capaz solucionar tais questões. Entretanto, tem sido mostrado na literatura, não somente na área de Física, que o uso de Metodologias Ativas (MA) de ensino aliadas às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), vem se mostrando como ferramentas para contornar as dificuldades impostas por este novo cenário, promovendo uma aprendizagem ativa no ensino remoto (ARRUDA, SIQUEIRA, 2020; FUCKNER, 2020; PARADA *et al.* 2020; PASCOALINO, 2021; PIFFERO *et al.* 2020).

Nesse contexto, as MA consistem em alternativas pedagógicas que colocam o estudante como pilar fundamental do processo de ensino-aprendizagem, sendo responsável pelo seu próprio conhecimento. As MA são estruturadas em correntes teóricas, como interacionismo, no qual a aprendizagem acontece através da interação e do desenvolvimento cognitivo, por se tratar de um ambiente onde os participantes estão expostos a concepções diferentes, despertando a reflexão, criticidade, a curiosidade, valores éticos e o desenvolvimento das habilidades de trabalho em equipe.

Dessa forma, dentre as inúmeras MA presentes na literatura capazes romperem com os modelos tradicionais de ensino e proporcionar aos estudantes um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem durante o ensino remoto, foi adotado neste trabalho, a Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*) ou (TBL).

A TBL tem como objetivo primário envolver o estudante em atividades de preparação individual e em equipes, possibilitando uma maior interação e abrindo caminhos

para uma aprendizagem ativa, tornando a construção de conhecimento dinâmica e compartilhada, auxiliando na compreensão dos conteúdos estudados e no desenvolvimento das habilidades de trabalho em grupo, através de uma estrutura que envolve, entre outras atividades, a resolução de problemas.

Desse modo, o objetivo central deste trabalho é apresentar a TBL como uma metodologia que proporciona o desenvolvimento das habilidades de trabalho em grupo dos alunos e a interação social em sala de aula. Em seguida, verificar a dualidade entre necessidade e dificuldade que o ERE impõe na adaptação da MA para o ensino remoto através das TDIC.

2 APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (*Team-Based Learning*)

2.1 Contextualização histórica e aspectos gerais

As MA constituem alternativas pedagógicas que colocam o aprendiz como principal ator do processo de ensino-aprendizagem, envolvendo-o na aprendizagem por descobertas, investigação ou resolução de problemas. Embora abordagens metodológicas centradas no estudante tenham obtido grande visibilidade e reconhecimento no âmbito educacional nas últimas décadas, isto não significa que são propostas metodológicas recentes.

Séculos atrás, Sócrates (469 AEC-399 AEC) propôs o diálogo ativo através de discursos maiêuticos (método socrático), como forma do professor conduzir o aprendiz a um processo de reflexão e descoberta dos seus próprios valores. Dessa forma, Sócrates levava o aprendiz a entrar em contradição, e posteriormente levava-o a uma conclusão de que seus conhecimentos são limitados. Todavia, essas contradições eram normalmente baseadas em valores e preconceitos da sociedade da época. Sendo assim, o professor ajuda o aprendiz a redefinir seus valores e contribuindo para que o aprendiz comece a pensar por si mesmo (STAVEMANN, 2007).

No final do século XIX e início do século XX, surgiu o movimento progressista na educação, amplamente conhecido como Escola Nova, as quais foram desenvolvidas novas práticas de ensino centradas na aprendizagem ativa e com foco principal no estudante, sendo este protagonista e peça fundamental da sua aprendizagem. Tal movimento teve como representantes de maiores influências como John Dewey (1859-1952), Maria Montessori (1870-1952), Célestin Freinet (1881-1966), Lev Vygotsky (1896-1934), Jean Piaget (1897-1980), dentre outros que contribuíram positivamente no desenvolvimento das experiências educacionais inovadoras e que se contrapuseram ao modelo educacional vigente.

O modelo educacional de ensino da época, privilegiava a transmissão de informações pelo professor e a passividade dos estudantes, onde as aulas eram padronizadas e unidirecionais. A organização do currículo era planejada em séries e disciplinas, caracterizando uma fragmentação do saber em unidades especializadas do conhecimento que dialogavam pouco ou nada entre si. Neste contexto, John Dewey propôs e posteriormente colocou em prática, a educação baseada no processo ativo e na reconstrução da experiência pelo aprendiz, ou seja, a aprendizagem deveria ocorrer pela ação, *learning by doing*, orientada pelos princípios de iniciativa e cooperação no processo ativo de busca do conhecimento, exercendo assim sua liberdade (DEWEY, 1944). Dessa forma, a educação escolar não só prepara para a vida, como também está estritamente ligada a própria vida, ao desenvolvimento

do ser humano em sua autonomia e aprendizagem através da experiência como a percepção e reflexão sobre a experiência, a qual impulsiona o indivíduo a estabelecer relações, tomar consciência, construir conhecimentos e reconstruir as experiências.

Após o surgimento dos computadores e sua disseminação na sociedade, não demorou muito para que fossem integrados e utilizados na educação. As décadas finais do século XX são marcadas pelo surgimento de MA com objetivo de cobrir as informações não só dentro de sala de aula, mas também fora dela, buscando tornar a aprendizagem ativa, contrapondo abordagens tradicionais de ensino vigentes. Dentre elas, temos: a Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*) (MAZUR, 2015), o Ensino sob Medida (*Just-in-Time Teaching*) (NOVAK; PATTERSON; CHRISTIAN, 1999), Aprendizagem Baseada em Problemas/Projetos (*Problem/Project-Based Learning*), Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) (BERGMANN; SAMS, 2012), Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*) (MICHAELSEN; KNIGHT; FINK, 2004) entre outras.

2.2 Metodologias Ativas

No mundo atual, marcado pelos avanços tecnológicos que vem crescendo exponencialmente e com a transitoriedade de informações, os professores e estudantes estão cada vez mais interligados com as TDIC através de *computadores, notebooks, celulares e tablets*, ficando claro que a função do professor como transmissor de informações não faz mais sentido, urgindo a necessidade de inversão dos papéis desempenhados em sala de aula. A complexidade que permeia o cenário é demasiada, tendo em vista que não há modelos e planos pedagógicos prévios bem-sucedidos para aprender de forma flexível numa sociedade altamente conectada (ALMEIDA; VALENTE, 2012). As concepções de “educação bancária” (FREIRE, 1987) tem se tornado ineficiente e insuficiente em atender às necessidades da “nova sociedade”, cedendo espaço para abordagens que proporcionam uma aprendizagem ativa.

Neste contexto, aprendizagem ativa são atividades que engajam os estudantes e que os mesmos levantem reflexões sobre o que estão fazendo (BONWELL; EISON, 1991). De acordo com Moran (MORAN, 2018), a aprendizagem torna-se significativa quando os estudantes são motivados e quando passam a ver sentido nas atividades propostas, quando perguntamos suas motivações, quando é proposto projetos que tragam contribuições e ganhos, quando ocorre a discussão sobre atividades e a forma como são realizadas.

As MA consistem em uma série de técnicas, procedimentos e processos utilizados pelos professores durante as aulas, a fim de auxiliar a aprendizagem dos alunos. O fato de

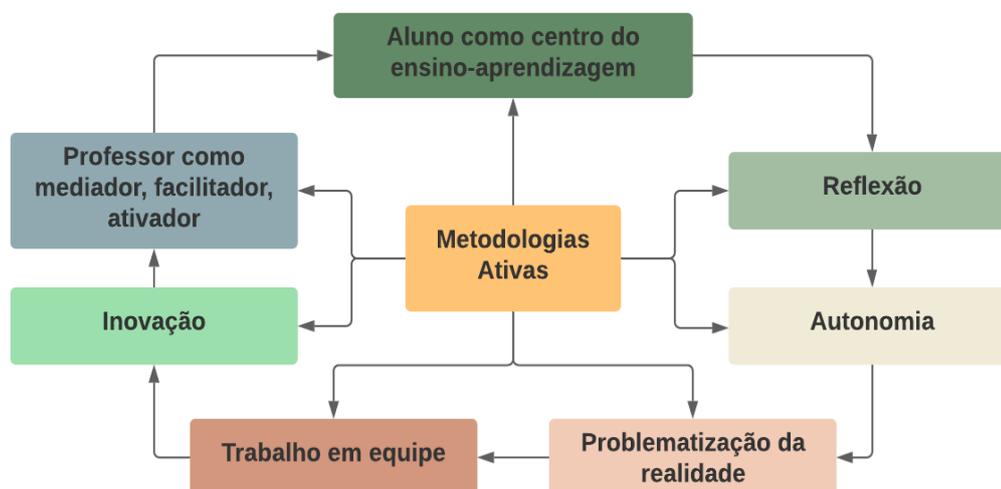
serem ativas está relacionado com a realização de práticas pedagógicas para envolver os estudantes, engajá-los em atividades práticas nas quais eles sejam protagonistas no processo de aprendizagem. Assim, as metodologias ativas caracterizam-se por criarem situações de aprendizagem onde estudantes possam 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 e reflexiva sobre as práticas realizadas assim como receber e fornecer *feedback*¹, aprender a interagir com colegas e professores, além de explorar atitudes e valores pessoais.

Nesse ponto onde está situado o método ativo de aprendizagem, como possibilidade de deslocamento da perspectiva do professor (ensino) para o estudante (aprendizagem). Com efeito, essa mudança não é simples de ser efetivada, já que toda metodologia de ensino-aprendizagem parte de uma concepção de como o sujeito aprende. Dessa forma, cada um, no seu percurso formativo, quer como estudante, quer como professor, age em consonância com as concepções de educação e de aprendizagem que possui. Todavia, faz-se necessário trazer como reflexão a possibilidade de mudança da prática docente.

No intuito de esclarecer de forma esquemática o que se compreende por abordagens pautadas em MA, a Fig. 1 sintetiza os princípios primários desenvolvidos pelo uso das mesmas. Na sequência, é descrita algumas das principais metodologias ativas capazes de atingir tais princípios.

¹ Hattie e Timperley (2007) conceituaram *feedback* como sendo uma informação dada por um agente, seja professor ou colega, em relação à sua compreensão. O *feedback* está centrado nas informações sobre o conteúdo e nas construções que os estudantes fazem durante o processo de aprendizagem. O *feedback* não necessariamente é um reforço, pois não precisa ser aceito por aquele que recebe, e não é responsável, por si só, pelo início de uma nova ação. Os autores afirmam que o *feedback* está entre as influências mais importantes sobre a aprendizagem dos estudantes.

Figura 1 – Princípios das metodologias ativas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.1 Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*)

Desenvolvida na década de 90 pelo professor Eric Mazur, para o curso introdutório de Física da Universidade de Harvard (EUA), a Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*) (PI) é uma metodologia ativa que preza pelo entendimento e aplicabilidade dos conceitos aprendidos através da discussão entre os estudantes. O autor defende que o entendimento e apreensão conceitual é o primeiro passo da aquisição de conhecimento de qualquer área. Se os alunos possuem um domínio conceitual, é preciso desenvolver suas habilidades em situações práticas. Segundo Crouch *et al.* (2007):

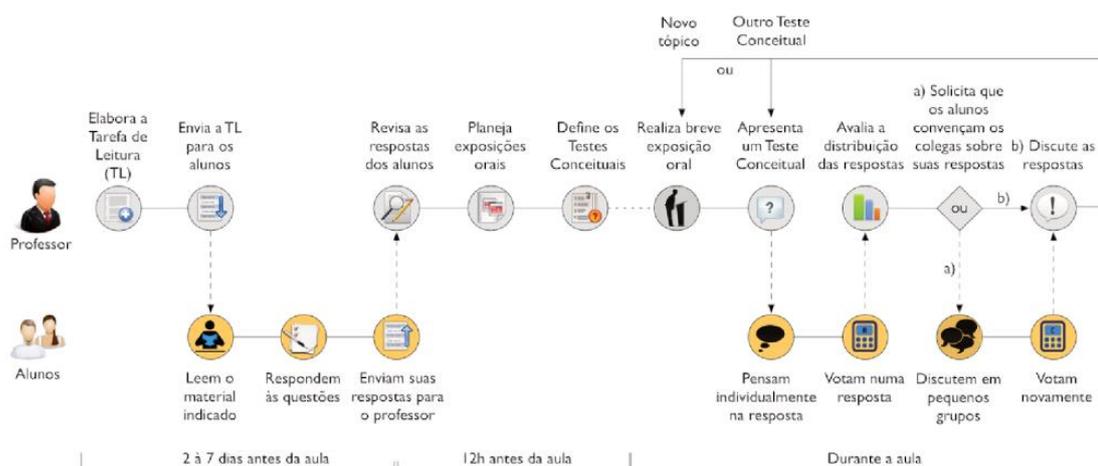
A metodologia do “peer instruction” envolve/compromete/mantém atentos os alunos durante a aula por meio de atividades que exigem de cada um a aplicação os conceitos fundamentais que estão sendo apresentados, e, em seguida, a explicação desses conceitos aos seus colegas. Ao contrário da prática comum de fazer perguntas informais, durante uma aula tradicional, que normalmente envolve uns poucos alunos altamente motivados, a metodologia do “peer instruction” pressupõe questionamentos mais estruturados e que envolvem todos os alunos na aula. (CROUCH *et al.*, 2007, p.5).

2.2.2 Ensino sob Medida (*Just-in-Time Teaching*)

O método de Ensino sob Medida (*Just-in-Time Teaching*) ou (EsM), foi proposto em 1999 pelo professor Gregory M. Novak *et al.*, com o objetivo de fazer uso da tecnologia para melhorar a aprendizagem de ciências em sala de aula. O EsM foi projetado para desenvolver as habilidades de trabalho em grupo entre os estudantes assim como a oralidade e a escrita (NOVAK *et al.*, 1999; GARVIN *et al.*, 2004), dando responsabilidades aos alunos

pela sua própria aprendizagem e colaborando com a retenção de informação sobre os conteúdos a longo prazo. A ideia central do EsM é que os alunos realizem, fora do ambiente da sala de aula, atividades preparatórias a respeito do conteúdo que será trabalhado pelo professor nas aulas seguintes. A partir das respostas dos estudantes para a atividade proposta, o professor pode elaborar uma aula sob medida especificamente para estes, focando a explicação nos conceitos que a turma apresentou mais dúvidas ou dificuldades.

Figura 2 – Linha de tempo do EsM para uma aula.



Fonte: (ARAÚJO; MAZUR, 2013, p. 374).

2.2.3 Aprendizagem Baseada em Problemas-Projetos (Problem/Project-Based Learning)

A Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning*) ou (ABProb), surgiu na década de 60, onde fora inicialmente utilizada nas escolas de medicina das universidades de McMaster University (Canadá) e na Maastricht University (Holanda). A ABProb tem como foco a pesquisa de diversas causas possíveis para a solução de um problema.

A ABProb tem fortes inspirações com princípios da escola ativa, e com o método científico, partindo de um ensino integrado aos conteúdos, composta por ciclos de estudo e da interdisciplinaridade com outras áreas, onde os estudantes aprendem a solucionar problemas relativos às suas futuras profissões. De modo geral, a ABProb

[...] propõe uma matriz disciplinar ou transdisciplinar, organizada por temas, competências e problemas diferentes, em níveis de complexidades crescentes, que os alunos deverão compreender e equacionar com atividades individuais e em grupo. Cada um dos temas de estudo é transformado em um problema a ser discutido em um grupo tutorial que funciona como apoio para os estudos (VIGNOCHI et al., 2009 *apud* MORAN, 2018).

A ABProb é composta também pelas seguintes etapas:

- I. Etapa: Identificação dos problemas – formulação de hipóteses – solicitação de dados adicionais – identificação de temas de aprendizagem – elaboração do cronograma de aprendizagem – estudo independente;
- II. Etapa: Retorno ao problema – crítica e aplicação das novas informações – solicitação de dados adicionais – redefinição do problema – reformulação de hipóteses – identificação de novos temas de aprendizagem – anotação das fontes;
- III. Etapa: Retorno ao processo – síntese da aprendizagem – avaliação (WETZEL, 1994).

Na Aprendizagem Baseada por Projetos (*Project-Based Learning*) ou (ABProj), os alunos se envolvem com tarefas e desafios para a resolução de um problema ou no desenvolvimento de um projeto que tenha fortes ligações com sua vida fora da sala de aula. Ambas as metodologias ABProb e ABProj são descritas em conjunto pois, em suma maioria, são aplicadas simultaneamente. Contrapondo com uma sequência didática, que em um projeto de aprendizagem há a preocupação em gerar um produto. Porém, esse produto não necessariamente precisa ser um produto físico. Pode ser uma ideia, uma campanha, uma teoria, dentre outras formas. A vantagem de gerar tais produtos é criar oportunidades para que os estudantes possam aplicar o que estão aprendendo e conseqüentemente desenvolver suas habilidades e competências.

A ABProj adota princípios de aprendizagem colaborativa, ou seja, os estudantes buscam extrair problemas da realidade a partir da observação dentro da comunidade. Após a observação, os estudantes buscam diversas maneiras para solucioná-los. Comumente esta abordagem é utilizada nas escolas, porém sem conhecimento por parte dos docentes e do embasamento teórico que sustenta esta abordagem.

Segundo o Buck Institute for Education (2008), os projetos que se apresentam como eficientes possuem os seguintes atributos:

- I. Reconhecem o impulso para aprender, intrínsecos dos alunos;
- II. Envolvem os alunos nos conceitos principais e princípios centrais de uma disciplina;
- III. Destacam questões provocativas;
- IV. Requerem a utilização de ferramentas e habilidades essenciais, incluindo tecnologia para aprendizagem, autogestão e gestão do projeto;
- V. Especificam os produtos que resolvem o problema;

- VI. Incluem múltiplos produtos que permitem o *feedback*;
 - i. Utilizam avaliações baseadas em desempenho;
 - ii. Estimulam alguma forma de cooperação.

2.2.4 Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*)

Em abordagens de ensino tradicional, a sala de aula serve para que o professor transmita informações aos estudantes, que após a aula, devem estudar o conteúdo que foi abordado e realizar algumas atividades avaliativas para mostrar que o material estudado foi assimilado. Em 2007, nos EUA, os professores J. Bergmann e A. Sams propuseram o modelo de Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*) ou (SAI), com o objetivo de adequar a metodologia ao comportamento da sociedade atual e disponibilizar os conteúdos das aulas para os alunos faltosos, de modo que não saíssem prejudicados (BERGMANN; SAMS, 2012).

Nesse contexto, na metodologia da SAI, o professor compartilha previamente os materiais referente ao conteúdo que será abordado em sala, de modo que os estudantes tenham um primeiro contato com o tema. Esse contato prévio pode ser feito em casa, através de leituras, visualizações de vídeos e demais materiais disponibilizados pelo professor e através questões que abordam os conteúdos compartilhados. Enquanto na sala de aula, os estudantes de forma colaborativa, realizam atividades práticas, através de simulações computacionais/experimentais e/ou resolução de problemas.

Ao inverter a sala de aula, ou seja, centrar o ensino-aprendizagem nos estudantes e proporcionar um novo papel ao professor, ganha-se tempo para realizar atividades que visem trabalhar e desenvolver as habilidades dos estudantes, dando maior foco e atenção às dificuldades específicas apresentadas pelos estudantes. Segundo os autores, “o papel do professor em sala de aula é auxiliar os estudantes, e não transmitir a informação” (ibid. p. 17).

Segundo Carvalho e Ramos (2015), a SAI:

É uma abordagem ao processo de ensino-aprendizagem na qual se emprega a tecnologia para inverter o papel tradicional do tempo de aula, aqui os alunos são expostos a conceitos fora da sala de aula, geralmente através da observação e análise de vídeos. O tempo de sala de aula é então utilizado para fazer o difícil trabalho de assimilar esses novos saberes, através de estratégias como a resolução de problemas, discussão ou debates, sendo integralmente dedicado a experiências de aprendizagem ativas. (CARVALHO; RAMOS, 2015, p.370).

2.3 Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*)

A metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*) (TBL), foi proposta no final dos anos 70, pelo professor de gestão e negócios Larry Michaelsen, da Universidade de Oklahoma (EUA). A TBL tem como foco aperfeiçoar a aprendizagem e desenvolver habilidades de trabalho colaborativo através de uma estrutura que envolve: atividades individuais e em grupos, resoluções de problemas, gerenciamento de equipes de aprendizagem, tarefas de preparação e aplicação de conceitos, *feedback* imediato e avaliação entre os colegas.

Dessa forma, a ideia central da TBL é que os estudantes sejam engajados nas atividades individuais e em grupo e se sintam responsáveis pela própria aprendizagem e pela de seus colegas (MICHAELSEN, KNIGHT; FINK, 2004). Logo, a realização de trabalhos em grupos na sala de aula, ao propiciar um processo de argumentação e de contato com diferentes percepções, pode conduzir a uma melhor compreensão dos conteúdos abordados.

Segundo Heller (1992; 1999), que em atividades em grupo, os estudantes são capazes de solucionar problemas mais complexos, além do mais, as soluções encontradas são significativamente melhores que as produzidas individualmente pelo melhor estudante do grupo, principalmente em análise quantitativa.

A TBL possui quatro elementos essenciais para sua utilização (MICHAELSEN; SWEET, 2011):

- Atividades da fase de preparação;
- Formação de equipes;
- Atividades da fase de aplicação;
- Avaliações.

Segundo Michaelsen (2004), uma disciplina na TBL é estruturada em módulos, cujas fases são representadas de acordo com o quadro da Fig. 3. Cada módulo é dividido em duas partes principais, que envolvem atividades de preparação e aplicação, tanto fora quanto dentro de sala de aula.

Figura 3 – Estrutura em módulos para uma disciplina na TBL.



Fonte: (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016) (Modificado pelo autor).

Na *Fase de Preparação* (quadro 1 da Fig. 3), é compartilhado com os estudantes os materiais de estudo dos conteúdos que serão abordados em sala de aula. Os materiais podem ser constituídos por vídeos, simulações, documentários, textos etc. e disponibilizados aos estudantes com antecedência de pelo menos dois dias. Após isto, os estudantes realizam um estudo prévio extraclasse, de caráter preparatório para o que será abordado em sala de aula.

Na segunda etapa da *Fase de Preparação* (quadro 2 da Fig. 3), dando sequência à preparação, em sala de aula os estudantes são submetidos a um *Teste de Preparo individual* (TPI) com questões relacionadas ao que foi estudado extraclasse durante a fase de preparação. Em seguida, todas as repostas são recolhidas pelo professor. Após todos os estudantes concluírem o TPI, o mesmo teste é aplicado para que seja respondido em equipe, denominado de *Teste de Preparo em equipe* (TPE). Nessa fase, os alunos são divididos em equipes pelo professor, para que discutam a respeito das questões e solucionem de modo colaborativo. Cada equipe recebe um cartão de correção instantânea, conhecidos como “raspadinhas” para marcarem as respostas definidas de forma consensual pela equipe.

No caso em que a equipe assinala a alternativa incorreta, os estudantes retornam a discussão da questão, revendo os conceitos utilizados para resolve-las e encontrar a alternativa correta, escolhendo, então, uma outra alternativa a ser marcada no cartão resposta. Em seguida, caso haja dúvidas dos estudantes quanto à conceitos abordados pela questão,

correção ou similar, eles possuem a opção de fazer uma apelação (quadro 2 da Fig. 3), a qual o professor julga imediatamente ou ao final da aula. Logo, a *Fase de Preparação* é concluída após todas as equipes realizarem as atividades e o professor realizar uma exposição oral sobre às dúvidas e dificuldades que foram apresentadas pelos estudantes por meio da apelação.

Após a conclusão do módulo 2, as equipes se envolvem na fase de aplicação (não ocorre necessariamente na mesma aula) que vão gradativamente se tornando mais complexas, sendo intercaladas com tarefas individuais realizadas extraclasse (*Fase de Aplicação*) (Quadro 3 da Fig. 3).

Na quarta fase, as atividades realizadas em sala de aula (Quadro 4 da Fig. 3) são do tipo resolução de problemas ou explicação de fenômenos que ocorrem através de experimentos. Todas as equipes resolvem e trabalham sobre o mesmo problema/fenômeno, um de cada vez e, ao final de cada solução, expõem as respostas para as demais equipes (através de quadros brancos ou exposição oral), proporcionando um período de discussão entre as equipes e o professor. Após a conclusão, o professor entrega um novo problema a ser estudado pelas equipes.

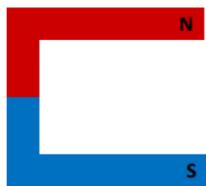
2.3.1 Fase de Preparação

Durante a fase de preparação, após o professor compartilhar o material, os estudantes realizam um estudo prévio, extraclasse, do que compõe o material. Essa atividade envolve os principais conceitos do conteúdo. Após realizarem o estudo prévio, os estudantes estarão, de certo modo, aptos à resolverem problemas referente ao conteúdo e auxiliar sua equipe durante a *Fase de Aplicação*.

Em sala de aula, após a conclusão do estudo prévio realizado extraclasse, os estudantes são submetidos ao *Teste de Preparo individual (Individual Readness Assurance Test)* ou (TPi). O TPi é composto por questões objetivas e conceituais sobre os conceitos fundamentais do material de estudo, como ilustrado na Fig. 4, a seguir:

Figura 4 – Questão conceitual, representando um ímã em “U”.

A figura abaixo representa um ímã em forma de “U”, disposto no plano vertical.



Uma bússola, que apontava em direção ao campo magnético terrestre será inserida na região do campo magnético, entre os “braços” N e S do ímã.



No momento em que a bússola penetra nessa região, podemos afirmar que:

- sua agulha gira até atingir o equilíbrio com o polo norte magnético apontando verticalmente para cima.
- sua agulha inverte a orientação, atingindo o equilíbrio com o polo norte magnético apontando horizontalmente para a esquerda.
- a posição da agulha permanece inalterada.
- sua agulha gira até atingir o equilíbrio com o polo norte magnético apontando verticalmente para baixo.

Fonte: (OLIVEIRA; VEIT; ARAUJO, 2015)².

Durante a resolução das questões, é recomendado pelo professor que os estudantes justifiquem cada alternativa assinalada, a qual essas justificativas podem ser avaliadas em termos do raciocínio desenvolvido pelos estudantes durante a resolução. Durante esta etapa, o fundamental não é que o estudante apresente a resposta cientificamente correta, mas que ele demonstre engajamento para solucionar as questões.

Após a conclusão do TPi, as equipes são formadas e em seguida é aplicado o *Teste de Preparo em equipe (Team Readiness Assurance Test) (TPe)*, sendo este semelhante ao TPi, para que seja respondido em equipe. Como os estudantes já solucionaram as questões no TPi, as discussões no decorrer do TPe serão mais produtivas e, assim, os colegas colaborarão compartilhando seus raciocínios para a resolução das questões de maneira a sanar as dúvidas remanescentes do TPi. Os estudantes, recebem um *feedback* imediato das respostas de cada questão ao assinalarem suas respostas no cartão resposta, Fig. 5.

² Outras questões conceituais de Oliveira, Araujo e Veit (2015) estão disponíveis em: <https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n27_Oliveira/testes_conceituais.pdf>

Figura 5 – Cartão de correção instantânea.

The figure shows two versions of the 'Cartão de Correção Instantânea' (CCI) form. Each form has a header with the title 'Cartão de Correção Instantânea' and a logo. Below the header are fields for 'Nome:' and 'Turma:'. The main part of the form is a grid with 10 rows and 5 columns labeled A, B, C, D, and E. To the right of the grid is a column labeled 'Pontos' with 10 rows. In the right-hand form, stars are placed in the cells (1, D) and (2, C). The 'Pontos' column shows a '4' in the first row and a '3' in the second row.

Fonte: Produzido pelo autor.

O *feedback* imediato é realizado através do **Cartões de Correção Instantânea (CCI)**³, (Fig. 5). As alternativas corretas para cada questão são compostas por uma estrela, e as incorretas não apresentam a estrela. Dessa forma, caso a alternativa escolhida pelo estudante/equipe durante os TPI e TPe não seja a correta, o estudante/equipe discute e rever com os membros da equipe os conceitos utilizados para a solução da questão, e em seguida buscar assinalar novamente a alternativa correta. Caso o estudante/equipe assinale a alternativa correta, ele/equipe poderá avançar para a próxima questão.

A pontuação é feita da seguinte forma: Caso o estudante/equipe assinale a alternativa correta na primeira tentativa, será atingida a pontuação máxima (4 pontos); caso o estudante/equipe assinale a alternativa correta na segunda tentativa, obterá 3 pontos e assim sucessivamente. Sendo assim,

$$\text{Pontos} = \text{N}^{\circ} \text{ de Alternativas da questão} - \text{N}^{\circ} \text{ de Tentativas.}$$

No trabalho realizado por Cotner, Baepler e Kellerman (2008), os autores constataram que essa técnica encoraja a participação dos estudantes, tornando as discussões mais dinâmicas, ajudando-os a identificarem suas dificuldades, entre outros fatores.

³ A versão original é chamada de *Immediate Feedback Assessment Technique – IF-AT* – <http://www.epsteineducation.com>.

Durante os TPi e TPe, os estudantes têm a oportunidade de fazer uma apelação verbal ou escrita justificando o por que acreditam que a formulação ou correção da questão está incorreta. Dessa forma, ao final da aula o professor faz uma exposição oral com as principais ideias trabalhadas e esclarecendo as questões as quais proporcionaram maiores dificuldades na sua resolução durante os TPi e TPe.

2.3.2 Formação das equipes

Na TBL, as equipes são organizadas pelo professor, que busca dividi-las de forma heterogênea de conhecimentos, experiências pessoais, interesses, entre outros fatores, contribuindo para que haja equipes com níveis semelhantes de interatividade. Segundo os autores Oakley, Felder e Brent (2004), as equipes que são formadas apenas por estudantes que possuem maior facilidade de aprendizagem ou somente por estudantes que possuem dificuldades de aprendizagem, não funcionam. No primeiro caso, os estudantes da equipe resolvem as atividades quase que individualmente e não as discutem. No segundo caso, uma equipe somente por estudantes que possuem dificuldades de aprendizagem, durante o processo eles acabam por utilizarem de conceitos que aprenderam erroneamente.

De acordo com Oakley, Felder e Brent (ibid.), também argumentam que equipes definidas pelos próprios estudantes são propensas a não seguir a proposta do trabalho. Entretanto, os autores se mostraram a favor da abordagem por equipes de aprendizagem, porque os membros sempre trabalham juntos, assumem papéis de responsabilidades e auxiliam uns aos outros sempre que possível. Dessa forma, as equipes se desenvolvem a partir da ascensão dessas características.

Na TBL, os conceitos de grupo e equipe são bastante distintos. Toda equipe pode ser denominada como um grupo, porém, nem todo grupo pode ser denominado como uma equipe. De acordo com Fink (2004) as equipes se diferenciam de grupos, principalmente, por duas características:

- 1) O alto nível de comprometimento individual para que haja rendimento satisfatório do grupo;
- 2) A confiança entre os membros.

Para que haja o surgimento dessas características demanda-se um tempo de interação, uma tarefa desafiadora que se torne um objetivo comum do grupo e *feedback* tanto em trabalhos individuais quanto em equipes (FINK, 2004). Logo, na TBL as equipes são mantidas inalteradas durante toda a sua aplicação e trabalhadas por um longo prazo, para que

haja tempo hábil o suficiente para atingir as características citadas anteriormente.

Nesse contexto, um trabalho desenvolvido por Watson, Michaelson e Sharp (1991), corroboram com essa ideia ao mostrarem que em 98% dos casos, o desempenho de uma equipe, em um teste padronizado, superou o desempenho individual do melhor membro da equipe.

2.3.3 Fase de aplicação

Durante a *Fase de Aplicação* (quadro 3, Fig. 4) é apresentado uma sequência de atividades a serem desenvolvidas em equipe, que vão gradualmente tornando-se mais complexas. As atividades nesta fase buscam promover a interações entre os alunos e o espírito de equipe, logo, as atividades não são simples de modo que não promovam a troca de opiniões entre os membros e não são complexas ao ponto de desestimular os estudantes por não conseguirem solucionar-las. Nesta fase, além das resoluções de problemas convencionais, é abordado atividades computacionais/experimentais, o desenvolvimento de projetos e problemas de tomada de decisão.

De acordo com Michaelson (2004), as atividades propostas nessa fase são caracterizadas a partir de quatro princípios⁴ conhecidos como: Problema Significativo, Mesmo Problema, Escolha Específica e Relato Simultâneo:

- I. Problema Significativo: A atividade proposta precisa ser significativa, de modo a instigar o engajamento cognitivo dos estudantes. Logo, é importante que para solucionar os problemas, haja a aplicação dos conceitos compreendidos anteriormente;
- II. Mesmo Problema: Todas as equipes trabalham com o mesmo problema, um por vez, possibilitando, ao final, a discussão e análise das diferentes soluções;
- III. Escolha Específica: As devem ter uma escolha específica, pois dessa forma, é instigado a discussão entre as equipes. Não significa afirmar que as atividades propostas, necessariamente, precisam ser de múltiplas escolhas;
- IV. Relato Simultâneo: O relato das respostas entre as equipes ocorre de forma simultânea, propiciando um *feedback* por parte do professor após a conclusão de cada atividade.

⁴ Conhecidos no inglês como “4S’s”: *Significant Problems, Same Problem, Specific Choice e Simultaneous Report.*

2.3.4 Avaliações

No modelo tradicional, os estudantes possuem uma responsabilidade direta com o professor, isto é, o professor atua como um informante de seus conhecimentos aos alunos e estes ao final de cada processo devem estudar para atender as expectativas do professor através de avaliações convencionais. Na TBL, o método de avaliação contrasta com tal abordagem, de modo que, as avaliações são feitas com o objetivo de despertar a autonomia dos estudantes e motivá-los a serem responsáveis pelo seu aprendizado e de seus colegas. Isto é feito através do preparo individual para as aulas e contribuição de conhecimentos, através das equipes.

Dessa forma, na TBL a avaliação é feita entre os colegas após a conclusão dos TPe. Ao final desta fase, é compartilhado com os estudantes um questionário onde eles atribuem pontuações aos seus colegas de equipe e justificando-as através de argumentos pontos positivos e negativos dos membros de sua equipe⁵. Logo, as avaliações na TBL não possuem necessariamente um grau de correção como critério avaliativo, mas, sim, o desenvolvimento e aperfeiçoamento das habilidades dos estudantes.

Logo, se durante todo o processo o estudante não desenvolve a responsabilidade de seu aprendizado, deixando de realizar atividades propostas pelo professor durante a *Fase de Preparação*, ele acaba por prejudicar tanto sua aprendizagem, quanto a de seus colegas de equipe.

⁵ Um questionário exemplo que foi utilizado durante a aplicação da metodologia pode ser visto no Apêndice C.

3 ENSINO REMOTO NO CONTEXTO DA PANDEMIA POR COVID-19

No fim de 2019 e início de 2020, o mundo foi acometido pelo novo corona-vírus (SARS-CoV-2), responsável pela COVID-19, uma infecção respiratória e de alta transmissibilidade e conseqüentemente, rápida disseminação. Nesse contexto, em março de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS), informou sobre a situação e decretou estado de pandemia ocasionada pela COVID-19, e estabeleceu recomendações para contenção do vírus. Nesse contexto, além das orientações divulgadas e orientações para toda a população sobre adequada higienização das mãos e objetos, foram implementadas estratégias de distanciamento social.

Dessa forma, de modo a seguir as orientações da OMS sobre distanciamento social, inúmeras instituições como escolas e universidades, que contavam com aglomerações e maior possibilidade de infecção pelo vírus, tiveram suas atividades presenciais suspensas. É relatado que mais de 1,5 bilhões de alunos de todas as idades e de todo o mundo foram afetados de forma direta ou indireta pelo fechamento das escolas e universidades (UNESCO, 2020).

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) por meio da portaria nº 343, de 17 de março de 2020, autorizou a suspensão e substituição dos formatos de aulas presenciais por meios digitais e *online* enquanto se agravar o período pandêmico. As escolas foram forçadas a migrar, em massa, para os modelos de ensino remoto, transformando as salas de aula em ambiente virtuais e os encontros mediados por tecnologias.

O ensino remoto ocorreu de forma repentina para todas as instituições, visto que a adequação ao novo modelo de ensino precisou ser imediata. A educação infantil, por exemplo, que acontece de forma completamente presencial, foi a mais afetada pelas mudanças.

É fato que não houve tempo suficiente para a elaboração de um planejamento detalhado desse novo formato de ensino-aprendizagem. As mudanças abruptas que a pandemia causou na sociedade contemporânea agravou e tornou ainda mais visível a necessidade de um novo perfil docente e mudanças nas práticas pedagógicas. A simples transposição das práticas que eram adotadas no ensino presencial já não se mostram adequadas e adaptadas para o novo modelo.

Como alerta Sathler (2020), o modelo de ensino emergencial no período pandêmico, pode apresentar-se como um ensino a distância de má qualidade. No trabalho publicado pela Fundação Lemann (FUNDAÇÃO LEMANN, 2020), ao traçarem um panorama da educação pública na pandemia dos pontos de vista dos pais e responsáveis,

mostraram que o percentual de estudantes desmotivados com os estudos durante a pandemia subiu de 46% referente ao mês de maio para 51% em julho. De acordo com a pesquisa, para os anos finais o percentual é maior: de 50% em maio para 54% em julho. E por fim, a pesquisa também mostrou que teve um aumento de 31% para 38%, os estudantes com risco de desistência da escola por não conseguirem acompanhar o ritmo das aulas.

Neste processo de transição e adaptação do modelo de ensino, docentes de todas as áreas do ensino vem utilizando as MA, aliadas as TDIC, para contornar as barreiras que o ERE impõe para um ensino-aprendizagem de qualidade. Tem sido encontrado que as MA complementadas com as TDIC, proporcionam uma multiplicação de espaços e tempos, ampliando as possibilidades de comunicação, compartilhamento e interação entre o aluno-professores e a escola. Além de possibilitar o monitoramento em cada etapa do processo de ensino-aprendizagem, tornando os resultados, os avanços e as dificuldades visíveis (ARRUDA, SIQUEIRA, 2020; FUCKNER, 2020; PARADA *et al.* 2020; PASCOALINO, 2021; PIFFERO *et al.* 2020).

3.1 Ensino Remoto Emergencial (ERE) e o Ensino a Distância (EaD)

Embora venham sendo constantemente confundidos, é necessário destacar as diferenças conceituais entre os termos de Ensino Remoto Emergencial (ERE) e Ensino a Distância (EaD). No EaD, a educação permite ir além de sistemas *online*, ou seja, possui abordagem mais ampla e planejada, além de permitir a realização de atividades em momentos *síncronos* (encontros entre professor-aluno de forma simultânea) e *assíncronos* (encontro entre professor-aluno separados pelo tempo).

No Brasil, o EaD é sustentado por legislações específicas que a inseriram, oficialmente, no sistema educacional brasileiro. No Decreto nº 9057 que dispõe no artigo 1º de 2017:

[...] considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (BRASIL, 2017).

Nesse mesmo contexto, Moore e Kearsley (2008) explicam que:

[...] educação a distância é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local do ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais. Os principais aspectos a serem

ênfatisados a respeito dessa definição indicam que nosso estudo de educação a distância é um estudo de: •aprendizado e ensino; •aprendizado que é planejado, e não acidental; •aprendizado que normalmente está em um lugar diferente do local de ensino; •comunicação por meio de diversas tecnologias (MOORE; KEARSLEY, 2008, p. 2).

Portanto, o EaD engloba elementos primordiais de planejamento, uso de técnicas especiais para a criação do curso, além da comunicação através de tecnologias distintas e disposição organizacional e administrativa especial, ou seja, através de uma equipe capacitada, seja feito um planejamento para atingir os objetivos propostos, incluindo acompanhamento e a supervisão.

Nessa mesma linha, reforçando as diferenças entre os termos, Arruda (2020), define que:

[...] a educação remota online digital se diferencia da Educação a Distância pelo caráter emergencial que propõe usos e apropriações das tecnologias em circunstâncias específicas de atendimento onde outrora existia regularmente a educação presencial [...] a educação remota emergencial, é uma mudança temporária da entrega de conteúdos curriculares para uma forma de oferta alternativa, devido à situação da crise. Envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas para as aulas previamente elaboradas no formato presencial, podem ser combinadas para momentos híbridos ao longo da crise, em situações de retorno parcial das aulas e quantitativo de alunos e possuem duração delimitada pelo tempo em que a crise se mantiver (ARRUDA, 2020, p. 265).

Todavia, o ERE adotado durante o período pandêmico, é considerado remoto devido a impossibilidade, por decreto, de frequentar as instituições educacionais, de modo a evitar a disseminação do vírus. O modelo é considerado emergencial, pois não houve tempo hábil para um planejamento eficiente capaz de lidar com a situação.

Segundo Araújo (2020):

O ensino remoto diz respeito a todos os recursos tecnológicos que podem ser utilizados como auxiliares da educação presencial. Na impossibilidade da educação presencial, os sistemas públicos e privados da educação no Brasil estão migrando para a educação remota como se esta substituísse totalmente a educação presencial. E a gente sabe que não substitui (ARAÚJO, 2020, p. 232).

Diante do exposto, o modelo de ensino adotado pelas instituições, trata-se do ERE e não do EaD, uma vez que, para ser considerada a distância, é necessário que haja todo um planejamento e disposição de uma estrutura adequada, pensada e elaborada com antecedência.

3.2 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)

A expansão desenfreada do uso social das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, através de diferentes dispositivos móveis conectados à rede de internet sem fio,

sendo utilizados em diversos ambientes, tempo e contexto, continuam gerando impactos sociais que vem provocando a dissolução de fronteiras entre espaços físicos e virtuais e gerando espaços híbridos de conexões. Todavia, a convergência entre espaços físicos e virtuais provoca mudanças na maneira de interagir, de expressar emoções, na produção e no compartilhamento de informações e conhecimentos, assim como acrescenta novos elementos à aprendizagem, as quais trazem novas contribuições e desafios aos processos educativos.

Como bem descrevem Almeida e Valente (ALMEIDA; VALENTE, 2012) sobre as tecnologias,

[...] propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. Por meio da midiatização das tecnologias de informação e comunicação, o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaço-temporais da sala de aula e das instituições educativas; supera a prescrição de conteúdos apresentados em livros, portais e outros materiais; estabelece ligações com os diferentes espaços do saber e acontecimentos do cotidiano; e torna públicas as experiências, os valores e os conhecimentos, antes restritos ao grupo presente nos espaços físicos, onde se realizava o ato pedagógico. (ALMEIDA; VALENTE, 2012, p. 60).

Atualmente, no processo de adaptação com os modelos de ensino remoto, o uso das TDIC como ferramentas auxiliares ao ensino-aprendizagem e no compartilhamento de informações em tempo real têm se mostrado serem crucial. Aplicativos de videoconferências como *Google Meet*, *Zoom*, *Skype*, *Google Hangouts*, *Discord* dentre outros; aplicativos de aprendizagem, como *Microsoft Teams*, *Google Classroom*, *Moodle*, dentre outros; e aplicativos de compartilhamentos de mensagens, fotos, documentos e vídeos, como *WhatsApp*, *Telegram* ou *Facebook*; aplicativos de simulações, como *PhET*; aplicativos de programação, como *Scratch*; aplicativos de quadro digitais, como *Whiteboard*. Dessa forma, estes aplicativos estão se integrando cada vez mais ao ensino remoto por oferecerem outros recursos a serem explorados pedagogicamente, por facilitarem a interação de grupos, a discussão de ideias, a apresentação de resultados, ampliação do espaço escolar e uma orientação mais personalizada.

Entretanto, atrelado a tais vantagens, as tecnologias digitais trazem inúmeros problemas, desafios, distorções e dependências que devem ser parte do projeto pedagógico de aprendizagem ativa. No entanto, esses problemas não são capazes de ocultar o outro lado da moeda: é inviável educar de costas para um mundo conectado, educar para uma vida bucólica, sustentável e progressista baseada só em tempos e encontros presenciais e atividades analógicas.

4 METODOLOGIA

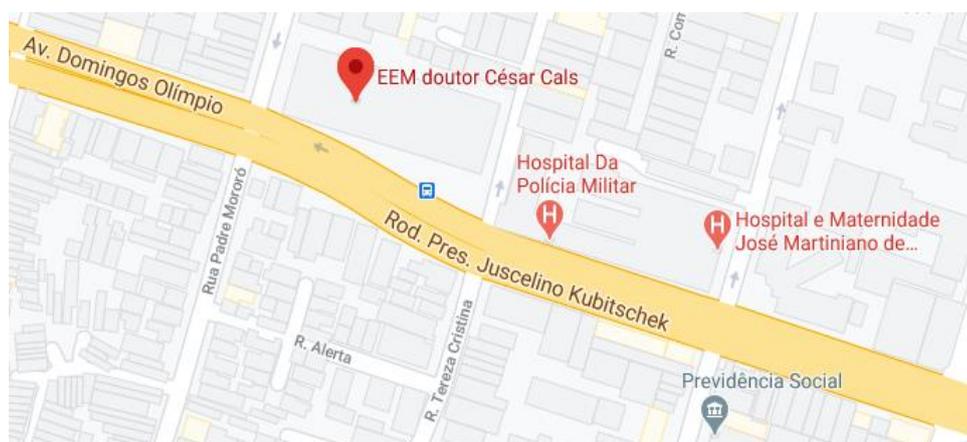
Para que os objetivos deste trabalho fossem alcançados, foi realizado uma adaptação dos módulos da TBL através das TDIC para o modelo de ERE. Em seguida, foi utilizada a TBL adaptada, para ministrar uma aula extra sobre o conteúdo de eletrostática. A turma extra a qual foi ministrado a aula foi formada por alunos do 3º ano do EM, que se voluntariaram a participar da aula. Todos os estudantes são oriundos da escola da rede estadual do Ceará, EEM Dr. César Cals em que está localizada em Fortaleza.

Em primeiro momento, foi compartilhado com os estudantes um questionário avaliativo, a qual foi obtido um total de 239 respostas. Em seguida, foi realizada uma pré-aula de apresentação, para conhecer melhor os estudantes e proporcionar-lhes um primeiro contato com as metodologias ativas. Sendo assim, é importante ressaltar as condições da escola e dos alunos para o acompanhamento das aulas remotas, assim como o processo de adaptação e aplicação da TBL.

4.1 EEM Dr. César Cals

A fusão de várias escolas isoladas, no ano de 1946, acabou dando origem à Escola Reunidas da Federação dos Escoteiros, localizada na Praça São Sebastião, no bairro Otávio Bonfim, em Fortaleza – Ceará. Anos depois, mais precisamente no ano de 1948, Escola Reunidas da Federação dos Escoteiros passaria à denominação de Grupo Dr. César Cals, em homenagem ao cearense Dr. César Cals de Oliveira, presidente do Centro Médico Cearense, no período de 1946 a 1948 e, que também foi Prefeito de Fortaleza pela sua honrosa participação na vida pública da cidade e que doou o terreno onde foi edificada a escola. No dia 14 de março de 1975, a escola se instalou de forma definitiva na Avenida Domingos Olímpio, 1800, no bairro Farias Brito, em Fortaleza – Ceará, alocada em um grande centro urbano, e em um bairro central, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Localização da EEM Dr. César Cals.



Fonte: Retirada do Google Maps.

A partir do ano de 2009, a escola passa por alterações na infraestrutura da escola para melhor atender os alunos e nas propostas pedagógicas, priorizando um ensino de qualidade e na formação e desenvolvimento dos alunos.

Até o ano de 2015, a escola ofertava no período da tarde, turmas do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II e durante o período noturno, contava com a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Diante das mudanças, a demanda pela escola aumentou consideravelmente, o número de alunos matriculados saltou de 887 em 2009 para 1447 em 2020. Sem dispor de espaço suficiente para atender a demanda, a partir do ano de 2017 a escola passou a ofertar, exclusivamente, o 1º, 2º e 3º ano do EM.

Figura 7 – Faixada da EEM Doutor César Cals.



Fonte: Arquivo da escola.

Atualmente, os alunos da EEM Doutor César Cals perfazem um público total de 1477, distribuídos nos dois turnos, manhã e tarde. De acordo com o Projeto Político-

Pedagógico (PPP) da escola, o perfil socioeconômico dos alunos da escola é diversificado, já que a escola é composta por alunos oriundos de escolas particulares, além das escolas públicas dos bairros mais distantes de Fortaleza e Região Metropolitana. Entretanto, é ressaltado que a maioria do público é de baixa renda e que muitos destes dependem de benefícios sociais, como por exemplo, o Programa Bolsa Família⁶. O deslocamento dos alunos que saem de casa para a escola é feito, pela grande maioria de ônibus, seguido pelos que fazem o percurso a pé e uma minoria através de transporte particular e transporte escolar.

A escola atualmente possui um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) médio de 5,9, sendo a escola com maior Ideb dentre todas as escolas regulares, não militares, de tempo parcial de Fortaleza e a segunda no *ranking* do Estado do Ceará. Se tornando uma escola dita como escola modelo.

4.2 Pré-Aula: Apresentando as metodologias ativas

Inicialmente, foi compartilhado com os estudantes através do *Google Forms* e *Google Classroom*, um questionário semiestruturado (Apêndice A), com o objetivo de compreender adequadamente a realidade dos estudantes da escola durante o ERE. Quais são meios que estão utilizando para acompanhar as aulas *online* e as dificuldades que estão enfrentando neste período.

A pré-aula foi realizada de forma expositiva através do aplicativo padrão adotado pela escola, o *Google Meet*, fazendo uso de apresentações e animações criadas no *PowerPoint*. Durante a aula, foi explicado o que são as metodologias ativas, quais as mais utilizadas como; SAI, ABProb/ABProj e TBL e quais seus objetivos. Uma ênfase maior foi dada à TBL, mostrou as turmas como funciona todo o processo de módulos para a abordagem de um tópico da disciplina de Física. Foi ressaltado em seguida, quais os papéis que desempenhariam na metodologia assim como o novo propósito da sala de aula.

Ao final da pré-aula, foi perguntado aos alunos quais deles desejariam participar voluntariamente de uma aula extra utilizando a TBL, sobre o tópico inicial da disciplina de Física para o 3º ano, Eletrostática.

⁶ É um programa do Governo Federal em que consiste na transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

4.2.1 Turma extra: Aula 1 – Eletrostática

Com os alunos que se voluntariaram a participar da aula extra, foi elaborado um segundo questionário (Apêndice B) e compartilhado com eles. O questionário teve como objetivo saber dos estudantes quais são seus interesses na disciplina, quais são suas experiências pessoais com trabalhos/estudos em grupos, quais dificuldades possuem na disciplina de Física, com qual frequência estudam os conteúdos abordados em sala de aula e quais são seus objetivos após a conclusão do EM.

O aplicativo proposto para a aula extra foi o *Discord*⁷, devido à sua acessibilidade e a capacidade de proporcionar a criação de canais de voz simultâneos para a realização do TPe. Inicialmente, foi criado um servidor contendo duas salas: uma sala de bate-papo por texto para os alunos interagirem e uma sala de chamada por voz, onde foi realizado a aula.

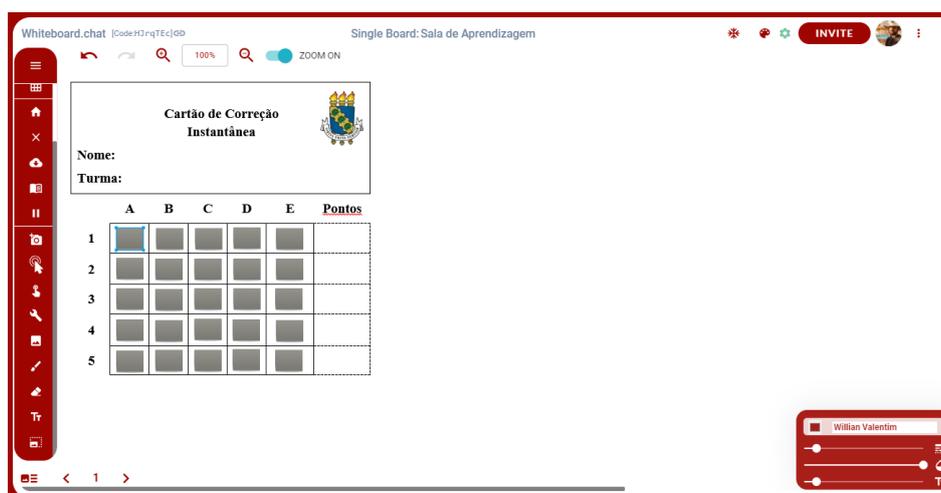
De acordo com o módulo inicial da TBL, durante a *Fase de Preparação*, o material referente ao tópico a ser abordado em sala de aula foi compartilhado através do aplicativo com antecedência de dois dias com os alunos.

Durante a aula, foi compartilhado com a turma, um arquivo em PDF contendo as questões referentes ao TPi. Em seguida, foi reservado um tempo de 15 minutos para que os alunos resolvessem as questões individualmente.

Após todos os alunos concluírem o TPi, foi realizado a divisão das equipes, onde cada aluno foi transferido para as respectivas salas de voz, reservadas à cada equipe para a realização do TPe. Em seguida, foi compartilhado na sala de texto, um *link* referente à sala das equipes no *Whiteboard*⁸, aplicativo a qual fora utilizado para criar o CCI digital, para que fosse assinalado as questões decididas consensualmente pela equipe, Fig. 8.

⁷ O *Discord* é um aplicativo que pode ser utilizado no Windows, MacOS, Android, iOS, Linux ou em um navegador web. O aplicativo conta com recursos de bate-papo de voz, vídeo chamada e compartilhamento de tela entre os usuários.

⁸ *Whiteboard* é um quadro interativo online que conta com ferramentas de desenho e escrita para destacar elementos, além de ter a capacidade de salvar arquivos na nuvem, permite a colaboração em tempo real entre usuários em diferentes dispositivos.

Figura 8 – Sala do *Whiteboard* com o CCI.

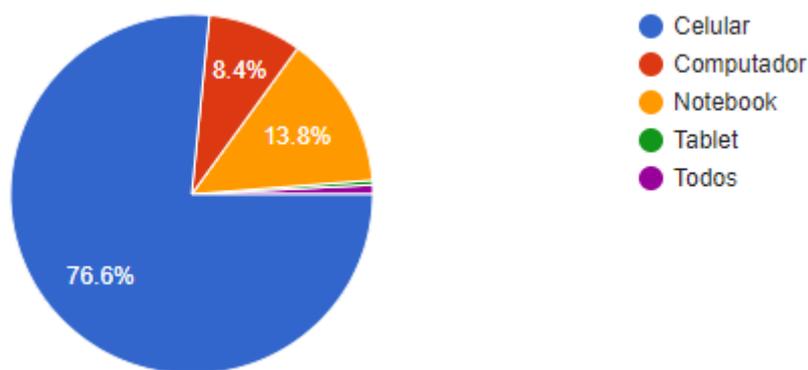
Fonte: Produzido pelo autor.

Nesta fase, foi disponibilizado para os alunos um tempo de 25 minutos para discutirem e resolverem as questões do TPe. Ao final, todos os alunos retornaram à sala de aula principal, onde foi discutido e debatido alguns tópicos referentes ao conteúdo estudado, sobre algumas ferramentas do *Whiteboard* e em seguida foi compartilhado o CCI de cada equipe com as demais. Por fim, foi compartilhado com os membros de cada equipe um questionário para que eles avaliassem seus colegas de equipe (Apêndice C).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 239 alunos responderam aos questionários (Apêndice A e B). Através dos resultados para o primeiro questionário, é possível ter um panorama de como está funcionando o ensino remoto para eles. Com isto, é importante ressaltar alguns resultados importantes que foram obtidos.

Gráfico 1 – Resultado percentual para a primeira questão.



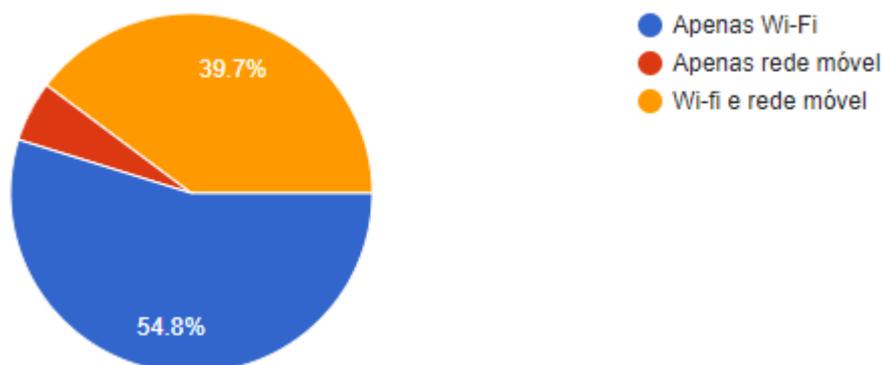
Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico 1 foi elaborado a partir dos resultados obtidos para a 1ª questão. Através destes resultados, é notável que a grande maioria dos estudantes, estão fazendo uso de seus dispositivos de celulares para acompanharem as aulas remotamente. Ou seja, com a transição do modelo de ensino presencial para o ERE, é perceptível que está ocorrendo uma ressignificação do papel destes dispositivos pelos estudantes. Estes resultados mostram que estes dispositivos estão cada vez mais inseridos na população por serem mais fáceis de serem adquiridos que os demais.

Sendo assim, estes dispositivos são ferramentas fundamentais e necessárias para o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, adaptar as MA através das TDIC que possuam uma portabilidade para estes dispositivos, ou seja, que apresente uma maior facilidade de acesso, possuem um grau maior de adaptação e receptividade pelos estudantes e pelos docentes.

Atrelado a este resultado, a 2ª questão buscou saber quais os tipos de conexões os estudantes estão utilizando para acompanharem as aulas.

Gráfico 2: Resultado percentual sobre o tipo de conexão que os estudantes utilizam.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Estes resultados corroboram com problemas de conexões com a internet que ocorreram enquanto era ministrado a aula pré-aula, por alguns alunos, decorrente da instabilidade do sinal de Wi-Fi e da rede móvel. Entretanto, tais problemas foram momentâneos, de modo que se instabilizaram no decorrer da aula.

Durante o processo de elaboração do plano de aula para *Aula 1: Eletrostática*, foi necessário compreender qual a forma primária de acompanhamento das atividades remotas, de modo que nenhum estudante fosse prejudicado caso não pudesse comparecer no dia programado. Essa abordagem foi realizada através da 7ª questão, que a partir dos resultados foi elaborado o gráfico a seguir:

Gráfico 3 – Percentual de estudantes que acompanham as aulas de forma síncrona/assíncrona.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se que mesmo com as possibilidades de aprendizado híbrido que o ensino remoto proporciona, ainda adotado o acompanhamento das aulas de forma síncrona, mantendo os mesmos horários do modelo presencial. Um reflexo disto é que os alunos

acabam por enfrentarem desafios em acompanhar as aulas *online* na forma síncrona, pois como relatado, muitos não dispõem de um ambiente adequado.

Reforçando o exposto, foram obtidos os seguintes resultados para a 7ª questão: “... tem muito barulho na minha casa e não consigo acompanhar 100% as aulas”, “...não tenho um local certo para acompanhar as aulas e tem muito barulho na minha rua...”, “...tenho de ficar com minha sobrinha de 2 anos durante as aulas e quando ela chora, acabo perdendo a aula”, somados a estes problemas, há também os problemas emocionais que os estudantes estão enfrentando durante o ERE.

É importante ressaltar os resultados obtidos para 7ª questão. De acordo com o resultado, a metade dos alunos, afirmaram que sua participação é de média para alta nas aulas e atividades online. Isto mostra, que se for proposto aos estudantes uma nova abordagem dos conteúdos, utilizando metodologias ativas que engajem os nas aulas/atividades, eles contribuirão de forma positiva.

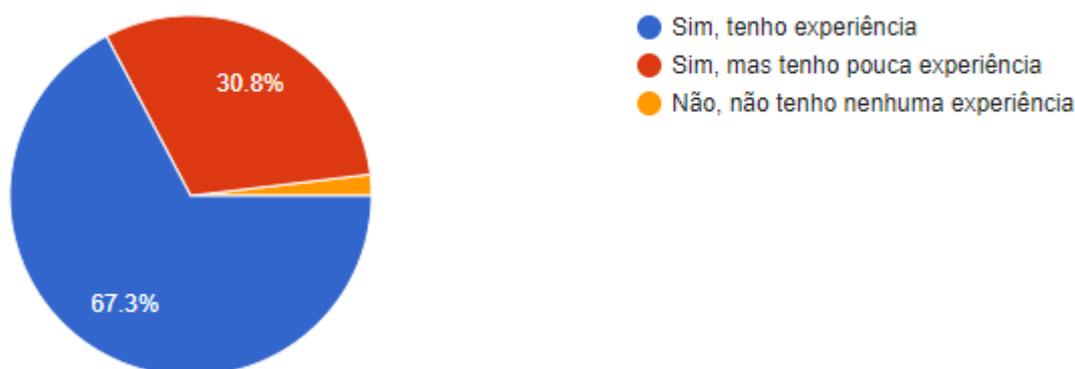
Gráfico 4 – Percentual de alunos que participam das aulas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

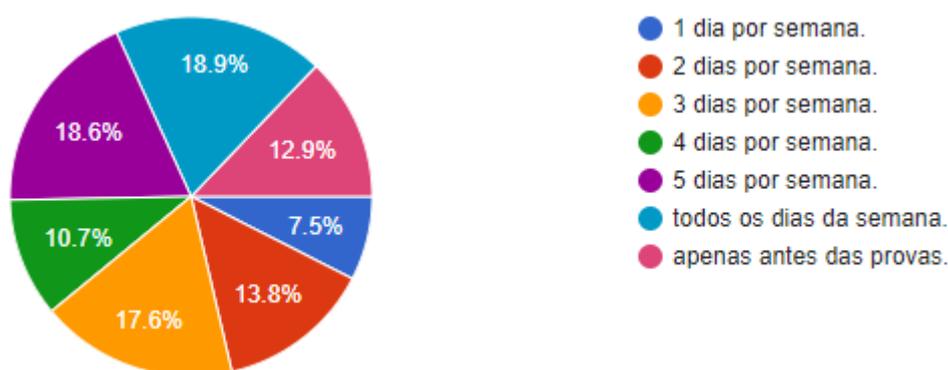
As questões as quais foram abordadas no segundo questionário, tiveram como objetivo proporcionar um panorama sobre a participação dos alunos em grupos de estudos, a frequência em que estudam os conteúdos da disciplina etc. Esses dados foram essenciais para realização da distribuição das equipes.

Gráfico 5 – Percentual de alunos que possuem experiência com trabalhos em grupos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6 – Percentual dos alunos mostrando a frequência com que estudam os conteúdos da disciplina.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Estes resultados foram obtidos para as questões 2 e 6 do segundo questionário (Apêndice B). Tais resultados foram fundamentais para a divisão das equipes na turma extra, pois ao analisar as respostas dos participantes no questionário, em especial nestas questões, foi possível distribuir as equipes de forma heterogênea. Sendo assim, aqueles alunos que não possuíam nenhuma experiência com trabalhos em grupos e que estudam com pouca frequência os conteúdos da disciplina, foram anexados em equipes que possuíam algum aluno já teve experiência com trabalhos em grupos e que estudam os conteúdos com maior frequência.

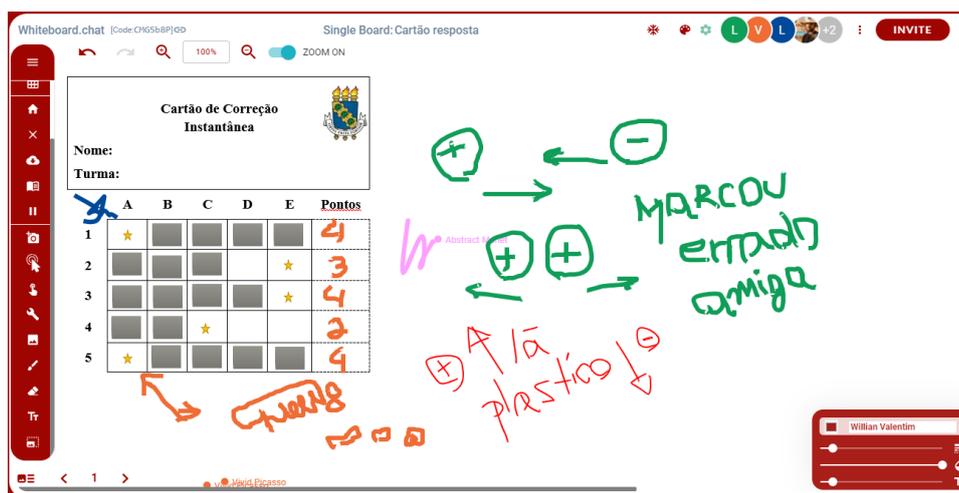
Para a turma extra, foi obtido um total de 20 alunos voluntários, onde estes alunos foram de turmas distintas do 3º ano. No início da aula, após a entrada na sala de aula no aplicativo do *Discord*, foi reforçado como funcionaria a aula e em seguida foi dado início a

aplicação do TPi. Após todos os alunos concluírem o TPi, foi realizada a divisão das equipes em tempo real e em seguida iniciou-se o TPe.

O processo de adaptação dos módulos da metodologia utilizando os aplicativos, *Discord* e *Whiteboard*, ocorreram de forma satisfatória e sem problemas significativos que impossibilitassem os alunos a realizarem os testes durante a aula. Entretanto, houve duas situações pontuais de 2 alunos que não conseguiram um acesso estável ao *Whiteboard*, que foi resolvido após os mesmos informarem à suas equipes, sobre a situação.

Durante a atividade, foi notável a participação ativa e integral dos estudantes. Pois as ferramentas lúdicas que o *Whiteboard* ofereceu aos estudantes durante o TPe, acabaram proporcionando um ambiente adequado para expor suas ideias e reforçar os argumentos durante as discussões com os membros da sua equipe, como mostra a figura a seguir.

Figura 9 – Quadro exemplo feito pela equipe 1 no *Whiteboard*.



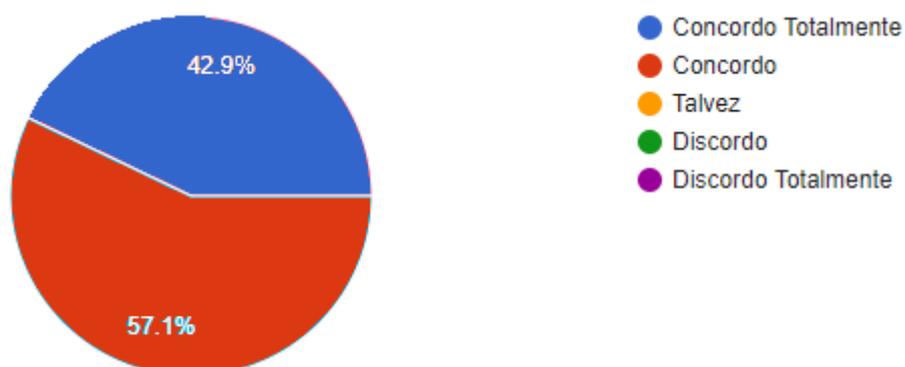
Fonte: Produzido pelo autor.

Após os estudantes concluírem a etapa de aplicação referente ao TPe, todos retornaram à sala principal. Ao final da aula, foi explicado para alguns alunos conceitos que não ficaram claros nas questões do TPi e TPe, como uma questão que abordava o processo de eletrização por indução. Ao final, através da avaliação entre colegas (Apêndice C) que eles realizaram de forma anônima, foram obtidos resultados bastante positivos sobre a participação de cada membro e o papel que desempenharam durante as atividades.

As questões abordadas no questionário do Apêndice C, encontram-se na forma negativa, pois buscam diferenciar-se de avaliações semelhantes as quais vinham realizando de forma tradicional. Dessa forma, essa abordagem foi adotada com o objetivo de fazer os estudantes refletirem sobre as perguntas e não responder de forma automática.

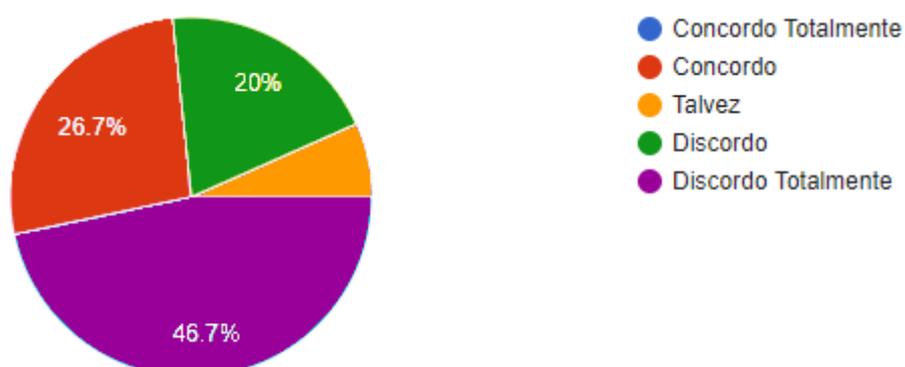
Os gráficos feitos a partir dos resultados obtidos para as questões 2 e 4 mostram o percentual dos estudantes que avaliaram positivamente as contribuições de um membro de equipe durante as atividades.

Gráfico 7 – Percentual de alunos que avaliaram a contribuição positiva do colega de equipe.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 8 – Percentual de alunos que avaliaram o encorajamento de outros membros da equipe.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Frente ao exposto, é perceptível que ao utilizar a MA de TBL, foi possível engajar e fazer com que os estudantes participassem ativamente, de forma que contribuíssem de maneira responsável, não apenas com o seu aprendizado e desempenho individual, mas também com o aprendizado e desempenho coletivo, a partir de uma atividade em grupo. De modo geral, pode-se afirmar que os objetivos do trabalho foram alcançados com sucesso, a adaptação da metodologia para o ensino remoto ocorreu de forma satisfatória e os alunos da turma receberam bem a metodologia e atingiram os objetivos esperados.

5 CONCLUSÕES

O objetivo inicial deste trabalho era analisar a realidade dos estudantes de uma escola pública de ensino, frente ao ERE e apresentar através de uma proposta didática, a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*) ou (TBL). Mostrando que é possível fazer uso da TBL para reduzir os impactos negativos que o ERE está causando na educação, de modo que os estudantes tenham uma educação e formação de qualidade, através do desenvolvimento de suas habilidades e uma melhor compreensão do mundo.

Os resultados mostraram que mesmo com inúmeros caminhos que o ERE proporciona para que seja feita uma mudança significativa na educação, ainda há a presença de concepções metodológicas tradicionais, ou seja, a transposição do que era abordado no presencial para o remoto. Acrescido a isso, mesmo com as necessidades que o ERE impõe para que seja utilizado as MA, o número de fragilidades atreladas às necessidades ainda é elevado, o que pode ao invés de beneficiar, prejudicar o aprendizado dos estudantes.

Estas fragilidades estiveram presentes ao tentar adaptar a TBL para que fosse utilizada em todas as turmas do 3º ano da escola. Fragilidades estas, como: a presença de várias turmas em uma mesma aula, o tempo reduzido de aula para que fosse abordado o conteúdo, além dos aplicativos padrões pré-definidos pela escola para realizar as aulas online, acabaram por inviabilizar o uso da TBL para as demais turmas.

Diante do presente estudo, é possível constatar que através dos resultados obtidos para a turma extra, a alternativa de ensino remoto que está sendo utilizada para dar continuidade a formação dos estudantes, desde que seja pautada em métodos de ensino-aprendizagem que promovam a centralidade e a participação ativa do aluno. Que com um planejamento pedagógico prévio e adequado, é possível fazer uso das TDIC para adaptar de forma eficiente as MA para o ensino remoto.

Por fim, pode-se concluir que proposta pedagógica da utilização da TBL na abordagem de um tópico da disciplina de Física, para os alunos do 3º ano do EM, trouxe benefícios para os participantes, contribuindo consideravelmente com seus conhecimentos e desenvolvimento de suas habilidades.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.; VALENTE, J. **Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais.** Currículo sem Fronteiras. v. 12, n. 3, p. 57-82, set./dez. 2012.
- ARAÚJO, D. L. **Os desafios do ensino remoto na educação básica.** Entrevista concedida à Revista Leia Escola, Campina Grande, v. 20, n. 1, p. 231-239, 2020.
- 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, v. 30, n. 2: p. 362-384, ago. 2013.
- ARRUDA, J.; SIQUEIRA, L. M. **Metodologias Ativas, Ensino Híbrido e os Artefatos Digitais: sala de aula em tempos de pandemia.** Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo, v. 3, n. 1, p. e314292, 12 nov. 2020.
- BARROS, J. A. *et al.* **Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 1, p. 63-69, 2004.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day.** International Society for Technology in Education. Washington, DC. 2012.
- BONWELL, C.; EISON, J. **Active learning: Creating Excitement in the classroom.** ASHERIC Higher Education Report No. 1. The George Washington University, School of Education and Human Development. Washington, DC. 1991.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.
- BRASIL. **Decreto nº 9057**, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 2016, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20238603/do1-2017-05-26-decreto-n-9-057-de-25-de-maio-de-2017-20238503
- BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio.** 2. ed. Artmed. Porto Alegre, 2008.
- CARVALHO, R. J. O.; RAMOS, A. **Flipped Classroom centrar a aprendizagem no aluno recorrendo a ferramentas cognitivas.** Challenges 2015: Meio Século de TIC na Educação, Half a Century of ICT in Education. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/35245>
- COTNER, S.; BAEPLER, P.; KELLERMAN, A. **Scratch This! The IF-AT as a Technique for Stimulating Group Discussion and Exposing Misconceptions.** Journal of College Science Teaching, March/April, p. 48-53, 2008.

CROUCH, C.; WATKINS, J.; FAGEN, A.; MAZUR, E. **Peer instruction: engaging students one-on-one, all at once.** *Reviews in Physics Education Research*, Ed. E.F. Redish and P. Cooney, pp. 1-1. American Association of Physics Teachers, College Park, MD, 2007.

ESPINOSA, T.; ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. **Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*): Inovando as aulas de física.** *Revista A Física na Escola*, v. 14, n. 2, p. 4-13, out. 2016.

FINK, L. D. **Beyond Small Groups: Harnessing the Extraordinary Power of Learning Teams.** *In: MICHAELSEN, L. K.; KNIGHT, A. B.; FINK, L. D. (Org.). Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching.* Sterling. Stylus Publishing, LLC, 2004. p. 3-26.

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

FUNDAÇÃO LEMANN; IMAGINABLE FUTURES; ITAÚ SOCIAL. **Educação não presencial na perspectiva dos alunos e famílias.** 2020. Disponível em: <https://fundacaolemann.org.br/materiais/educacao-nao-presencial-na-perspectiva-dos-alunos-e-familias-453>

FUCKNER, M. O. **A Ênfase do Aluno Protagonista em Tempos de Pandemia.** *Anais do CIET: EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722.* Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1134>. Acesso em: 17 mar. 2021.

GARVIN, A.; WATT, J. X.; MARRS, K.; BLAKE, R. E. **Just-in-Time Teaching (JiTT): using the web to enhance classroom learning.** *Computers in Education Journal*, Port Royal, v. 14. p. 51-60, 2004.

HATTIE, J.; TIMPERLEY, H. **The Power of Feedback.** *Review of Education Research*, v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007.

HELLER, P. *et al.* **Teaching problem solving through cooperative grouping.** *American Journal of Physics*, v. 60, n. 7, p. 627-644, 1992.

HELLER, P. *et al.* **Cooperative Group Problem Solving in Physics.** University of Minnesota, 1999.

DEWEY, J. **Democracy and education.** New York: The Free Press, 1944.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa.** Porto Alegre. Penso Editora LTDA, 2015.

MICHAELSEN, L. K.; KNIGHT, A. B.; FINK, L. D. **Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching.** Stylus Publishing. Sterling, 2004.

MICHAELSEN, L. K.; SWEET, M. **Team-based learning.** *New Directions for Teaching and Learning*, n. 128, p. 41-51, 2011.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. [Tradução Roberto Galman]. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora uma abordagem teórico prática**. Porto Alegre: Penso Editora LTDA, 2018.

NOVAK, G. M., PATTERSON, E. T., GAVRIN, A. D., CHRISTIAN, W. **Just-in-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology**. Prentice Hall. Upper Saddle River, 1999.

OAKLEY, B.; FELDER, R. M.; BRENT, R. **Turning Student Groups into Effective Teams**. Journal of student centered learning, v. 2, n. 1, p. 9-34, 2004.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. **Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 33, n. 3, p.962-986, dez. 2016.

OLIVEIRA, T. E. **Aprendizagem de Física, trabalho colaborativo e crenças de autoeficácia: um estudo de caso com o método Team-based learning em uma disciplina introdutória de eletromagnetismo**. 2016. 209 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PARADA, A. et al. **O uso de metodologias ativas no ensino remoto com alunos de uma IES durante a pandemia do Covid-19**. Revista Educacional Interdisciplinar, Taquara/RS, FACCAT, v. 9, n. 1, p. 137-151, 2020.

PASCOALINO, K. C. da S. **Metodologias Ativas como facilitadoras do ensino remoto devido a pandemia de COVID-19: Estudo de caso aplicado à disciplina de física no ensino médio**. Revista Estudos e Negócios Academics, 2020. Disponível em: <http://portalderevistas.esags.edu.br:8181/index.php/revista/article/view/17>

PIFFERO, E. de L. F. et al. **Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. e719108465, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8465. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8465>. Acesso em: 17 mar. 2021.

RICHTER, S. S. **Sequência de atividades didáticas para uma abordagem fenomenológica da ondulatória em uma perspectiva de sala de aula invertida**. 2017. 175f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

SANTOS, E. A. **Uma proposta de aula de óptica para o ensino médio baseada em metodologias de ensino ativas**. 2017. 74f. Dissertação (Mestrado – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

SATHLER, L. **Educação pós-pandemia e a urgência da transformação digital**. Anup. Disponível em: http://www.abed.org.br/arquivos/Educacao_pos-pandemia_e_a_urgencia_da_transformacao_digital_IGTI.pdf

STAVEMANN, H. **Sokratische Gesprächsführung in Therapie und Beratung**. Weinheim. Beltz. 2007.

UNESCO. COVID-19 Education Response. 2020. Disponível em:

<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse/globalcoalition>

VIGNOCHI, C. et al. **Considerações sobre aprendizagem baseada em problemas na educação em saúde**. Revista HCPA, v. 29, n. 1, maio 2009.

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

WATSON, W. E.; MICHAELSEN, L. K.; SHARP, W. **Member competence group interaction, and group decision making: A longitudinal study**. Journal of Applied Psychology, v. 76, n. 6, p. 803-809, 1991.

WHO. **Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic**. World health Organization. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> Acesso em: 16 de fevereiro de 2021.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COMPREENDER A REALIDADE DOS ESTUDANTES NO ENSINO REMOTO DURANTE A PANDEMIA

1. Quais dispositivos abaixo você utiliza para acompanhar as aulas/atividades online?
 - I. Celular
 - II. Computador
 - III. Notebook
 - IV. Tablet
 - V. Todos
2. Os dispositivos utilizados para acompanhar as aulas online, é compartilhado com outros membros da casa?
 - I. Sim
 - II. Não
3. Qual o tipo de internet que você utiliza para acompanhar as aulas e para realizar as atividades online?
 - I. Apenas Wi-Fi
 - II. Apenas rede móvel
 - III. Wi-Fi e rede móvel
4. Qual a qualidade de sua internet?
 - I. Ótima
 - II. Boa
 - III. Regular
 - IV. Ruim
 - V. Péssima
5. Com a sua internet, você consegue acompanhar as videoconferências/atividades sem problemas?
 - I. Sim
 - II. Não
 - III. Talvez
6. Além dos possíveis problemas de conexão, qual(is) outro(s) problema(s) que você tem enfrentado no ensino remoto? (Resposta descritiva)
7. Durante este período de pandemia, você tem acompanhado com maior frequência as aulas síncronas ou assíncronas? Aulas síncronas são aulas que ocorrem em tempo real, ou seja, no período estabelecido, através de videoconferência, apresentações etc. Aulas

assíncronas são aulas gravadas e disponibilizadas em um momento posterior para aqueles que não puderam acompanhar no horário programado.

- I. Aulas síncronas
 - II. Aulas assíncronas
 - III. Ambas as opções
8. O que você tem achado das aulas e atividades *online*?
- I. Ótima
 - II. Boa
 - III. Regular
 - IV. Ruim
 - V. Péssima
9. Qual seu nível de participação nas aulas e atividades *online*?
- I. Alta
 - II. Média
 - III. Baixa
10. Com base em suas experiências, o que pode ser melhorado nas aulas e atividades *online*? (Resposta descritiva)

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO UTILIZADO PARA A FORMAÇÃO DAS
EQUIPES NA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (TBL)**

1. Nome completo:
2. Idade:
3. Você já participou de algum projeto da escola relacionado à Física (ou de outras áreas)? Se sim, qual(is)? (Resposta descritiva)
4. Você já participou ou possui alguma experiência com trabalhos em grupo e em sala de aula?
 - I. Sim, tenho experiência
 - II. Sim, mas tenho pouca experiência
 - III. Não, não tenho experiência
5. Quais aspectos você julga que são fundamentais para que o trabalho em grupo se desenvolva bem? (Resposta descritiva)
6. Você participa de grupos de estudos? Se sim, com qual frequência?
 - I. Sim, regularmente
 - II. Sim, às vezes
 - III. Não participo
7. Você é parente, amigo(a) de longa data, namorado(a) ou similar de alguém nesta turma?
 - I. Sim
 - II. Não
 - III. Talvez
8. Com que frequência você costuma estudar na semana?
 - I. 1 dia por semana
 - II. 2 dias por semana
 - III. 3 dias por semana
 - IV. 4 dias por semana
 - V. 5 dias por semana
 - VI. Todos os dias da semana
 - VII. Apenas antes das provas
9. Você julga que possui alguma(s) dificuldade(s) de aprendizagem nos conteúdos de Física? Se sim, qual(is)?
10. Quais seus objetivos após concluir o ensino médio? (Resposta descritiva)

11. Este espaço é livre para que escreva sobre você qualquer coisa que ache necessário sobre você. (Opcional)

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO ENTRE OS COLEGAS

Marque a alternativa que melhor expressa seu nível de concordância.

CT: Concordo Totalmente

C: Concordo

T: Talvez (evite ao máximo esta alternativa)

D: Discordo

DT: Discordo Totalmente

	CT	C	T	D	DT
1. O colega veio preparado para a aula, realizou em casa a tarefa de leitura requerida pelo professor.					
2. O colega contribuiu de forma positiva com as discussões em equipe.					
3. O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe.					
4. O colega não encorajou a contribuição de outros membros da equipe.					
5. O colega foi flexível quando aconteceu alguma discordância ou conflito de opiniões na equipe.					
6. Meu colega não aprendeu a maior parte dos conceitos de Física abordados no conteúdo.					
7. Acredito que meu colega não consegue solucionar sozinho a maior parte dos problemas sobre o que foi estudado.					
8. Acredito que meu colega não consegue solucionar em equipe a maior parte dos problemas sobre o que foi estudado.					
9. O colega contribuiu, em diversos momentos, com suas explicações para o aprendizado dos colegas da equipe.					
10. O colega, em diversos momentos, foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, mesmo ela estando correta ou não.					