

O Ensino sob Medida enquanto alternativa para aulas sobre conservação de energia em uma escola pública estadual: Um relato de experiência

Silva, G. G.^{1*}; Aragão, R. M.^{1†}; Moreira, M.G.^{1#}; Trabach, A.R.S.^{2§}; Buffon, L. O.^{3&}; Piumbini, C. K.^{3%}

¹ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), Licenciatura em Física – NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil.

² Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) – Secretaria da Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU), ES, Brasil.

³ NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) – Coordenadoria de Física - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Cariacica, ES, Brasil.

*gabrielgoncalvessilva000@gmail.com; †rafael.m.aragao@gmail.com; #merykay1997@gmail.com
§fisico.trabach@gmail.com; &buffon@ifes.edu.br; %cleiton.kenup@ifes.edu.br

Resumo

O objetivo deste artigo é relatar a experiência desde o planejamento à aplicação de uma intervenção didática, baseada na metodologia ativa do Ensino sob Medida (EsM). Desenvolvida através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), envolvendo o estudo da conservação de energia, em turmas do segundo ano do ensino médio da escola pública estadual EEEFM São João Batista, localizada no município de Cariacica-ES. A atividade foi planejada e executada pelo subprojeto do Curso de Licenciatura em Física do IFES - Campus Cariacica. A intervenção ocorreu de forma online em duas etapas, sendo a primeira realizada através da apresentação de uma tarefa de leitura e de um questionário inicial, e a segunda por meio de um vídeo para sanar as dúvidas dos alunos, seguido de um questionário final. Após a intervenção houve a aplicação de uma pesquisa de opinião. As análises dos resultados confirmaram as dificuldades dos alunos com o ensino online implementado devido à pandemia da Covid-19, porém foi possível constatar um aumento na participação dos alunos com essa atividade.

Abstract

The objective of this article is to report the experience from planning to the application of a didactic intervention, based on the active methodology of Just-in-Time Teaching (JiTT). Developed through the Institutional Teaching Initiation Scholarship Program (Pibid), involving the study of conservation of energy, in second year high school classes at the state public school EEEFM São João Batista, located in the municipality of Cariacica-ES. The activity was planned and executed by the subproject of the Physics Degree Course at IFES – Campus Cariacica. The intervention took place online in two stages, the first being carried out through the presentation of a reading task and an initial questionnaire, and the second through a video to answer student's doubts, followed by a final questionnaire. After the intervention, an opinion survey was administered. Analysis of the results confirmed student's difficulties with online teaching implemented due to the Covid-19 pandemic, however it was possible to observe an increase in student participation in this activity.

Keywords (Palavras chaves): Conservation of energy (Conservação de energia), Just-in-Time Teaching (Ensino sob medida), Pibid.

1. Introdução

São de conhecimento geral as dificuldades que a maioria dos alunos do ensino médio apresentam na disciplina de Física, e essa situação se agravou com a pandemia de Covid-19. De 2020 e 2021, com a impossibilidade de manter o ensino presencial e com a adoção do ensino remoto emergencial. Em geral, mesmo em situações normais, a disciplina de Física é encarada com certo receio pelos estudantes do ensino médio, sendo importante tomar iniciativas que modifiquem essa situação. Durante a pandemia de Covid-19, o ensino online tornou-se um desafio para docentes e discentes, sendo que esta situação foi inesperada para todos (BRASIL, 2020) [1]. Durante esse período, alunos de instituições públicas e privadas foram afastados do convívio escolar, o que trouxe grandes prejuízos no processo de aprendizagem (BRANCO; ADRIANO; ZANATTA, 2020) [2]. No Brasil, o ensino remoto emergencial online encontrou muitas dificuldades e uma grande quantidade de alunos, entre os mais pobres, não tiveram acesso a um ensino de qualidade; vários deles nem sequer tiveram acesso a alguma forma de ensino, desistindo de fazer as atividades. Segundo Idoeta (2020, n.p.) [3]:

No litoral cearense, há alunos do ensino médio que já não conseguem mais acompanhar as aulas online, porque têm de trabalhar durante o dia inteiro. No interior do Piauí, educadores recorrem a visitas domésticas e vídeos motivadores para tentar atrair os estudantes que não têm aparecido nos encontros virtuais. Em São Paulo, alunos de baixa renda atendidos por uma organização sem fins lucrativos temiam “voltar para a estaca zero” nos estudos em meio à pandemia.

Nesse contexto de pandemia, aplicamos uma atividade sobre conservação de energia mecânica e forças dissipativas em turmas do segundo ano da escola estadual EEEFM São João Batista, usando a metodologia ativa do Ensino Sob Medida (EsM) (ARAUJO; MAZUR, 2013) [4]. O objetivo da intervenção foi promover uma atividade diferenciada do ensino tradicional, que captasse a atenção dos alunos e melhorasse o engajamento e a participação deles na realização das tarefas de estudo. No ensino online, o contato do professor com o aluno ficou prejudicado, principalmente no sentido do esclarecimento das dúvidas que poderiam surgir ao longo dos estudos. Assim, uma atividade baseada no ensino sob medida, poderia melhorar o rendimento dos alunos nas atividades, no sentido de o professor conhecer melhor as dificuldades dos alunos e de preparar atividades para saná-las. Por outro lado, independente das alterações na educação provocadas pela pandemia de

Covid-19, é urgente que o ensino passe a ser convergente com o que é proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) [5]. O tema escolhido para a nossa intervenção, Energia e Conservação da Energia, faz parte da competência específica 1 da BNCC, relatada a seguir:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Nos questionários procuramos estimular uma postura mais investigativa dos alunos para se aproximar da competência específica 3 da BNCC, que trata de:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs).

Nas próximas seções desse artigo, serão apresentados os fundamentos teóricos da metodologia do ensino sob medida, os procedimentos metodológicos adotados, o relato da aplicação, bem como as análises dos resultados e as conclusões.

1.1 O Ensino Sob Medida (ESM) enquanto metodologia de ensino durante a pandemia

Diante dos avanços das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), as formas de ensinar e de aprender devem ser atualizadas, pois segundo Cordeiro (2020, p. 4) [5]:

Os professores vivenciaram novas formas de ensinar, novas ferramentas de avaliação e os estudantes entenderam que precisam de organização, dedicação e planejamento para aprender no mundo digital.

Os tempos de pandemia forçaram os docentes e discentes a mergulharem cada vez mais no mundo da tecnologia, apressando uma tendência há muito observada. Segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 67) [6]:

XIV Encontro Científico de Física Aplicada - 2024

Crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento e que, portanto, requer que transformações aconteçam na escola.

Para que isso ocorra de maneira satisfatória, deve-se considerar a importância dos professores não mais como os únicos emissores de informação e os alunos como sujeitos passivos. De acordo com Moreira (2012) [7], deve-se ensinar colocando-se o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, tendo como foco a aprendizagem significativa, não mais se admitindo a chamada aprendizagem puramente mecânica. É importante que o aluno perceba que há sentido no que está sendo ensinado e que desta forma sinta-se motivado a aprender. A partir dessa necessidade de um ensino centrado no aluno, têm-se recorrido de forma mais intensa às metodologias ativas, de forma a possibilitar condições de nos aproximarmos da aprendizagem significativa defendida por Moreira (2012) [7].

Segundo Araújo e Mazur (2013) [4], o EsM começa com a apresentação de uma tarefa de leitura, juntamente com “exercícios de aquecimento”, quando os alunos consultam um material potencialmente significativo para responder a um questionário inicial. Após essa etapa, o docente elabora uma aula com base nas dificuldades dos alunos, para assim esclarecer as dúvidas adquiridas após a consulta ao material de leitura, apresentando algumas falas e equívocos dos alunos, sem apresentar o autor para evitar constrangimentos.

Assim, a aula elaborada pelo professor seguindo o EsM será focada nas respostas mais comuns e que chamaram mais a atenção, priorizando os erros mais graves e, tendo como auxílio, recursos como vídeos, simulações, dentre outros. Deve-se fazer uma exposição curta para motivar os alunos e ao final deve-se aplicar uma última tarefa para verificar a possível aprendizagem dos alunos.

Desta forma, espera-se que o estímulo do ensino sob medida, mediado pelas TDICs, desperte nos alunos uma postura mais ativa e que a preparação de atividades com base nas principais dificuldades dos alunos proporcione uma oportunidade de aprendizado.

2. Metodologia

Essa atividade foi desenvolvida e aplicada pelos alunos do Curso de Licenciatura em Física do Ifes – Campus Cariacica, que são bolsistas do subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Este programa possibilita aos estudantes de cursos de licenciatura o planejamento e execução de atividades pedagógicas

diferenciadas em escolas públicas. Pelo fato de ter sido aplicada no formato online, devido à pandemia de Covid-19, do total de alunos das turmas houve a participação voluntária de 24 alunos. No quadro 1, a seguir, é apresentado um resumo das etapas da aplicação.

Quadro 1 – Etapas da realização das atividades.

Etapa	Atividade	Data	Duração (Dias)
1ª	Envio do material de leitura, dos vídeos e do questionário inicial	De 15/05/2021 a 25/05/2021	10
2ª	Envio do vídeo de correção e questionário final	De 09/06/2021 a 17/06/2021	8

Fonte – Elaborado pelos autores

A intervenção foi dividida em duas etapas:

1ª Etapa: Foi disponibilizado um material introdutório composto por um texto sobre Energia e Conservação de Energia para que os alunos lessem e 3 vídeos curtos, sobre o mesmo tema, para eles assistirem. Depois disso, eles deveriam responder ao questionário inicial de 10 questões, mescladas entre questões discursivas e objetivas.

O questionário inicial, construído através da ferramenta Google Formulários, era composto por 7 questões objetivas (Q1, Q2, Q3, Q6, Q7, Q9 e Q10) e 3 discursivas (Q4, Q5 e Q8), e o link foi disponibilizado por meio do grupo no aplicativo de celular WhatsApp e para o email dos alunos cadastrados. Para cada resposta, os alunos precisavam marcar o grau de confiança: alto, razoável e baixo, para avaliar a segurança ao responder.

2ª Etapa: Já na segunda etapa foram disponibilizados um vídeo explicando as dúvidas dos alunos e o questionário final, composto por 7 questões retiradas do questionário inicial, sendo 4 objetivas e 3 discursivas, além de perguntas relativas ao grau de confiança das respostas e também em relação à opinião dos alunos sobre as atividades.

Nas duas etapas, para detectar o grau de confiança nas respostas dos questionários, utilizaram-se os seguintes níveis:

- Grau alto de confiança (GCA): Representa que o aluno tem certeza de que a resposta dada é a correta.
- Grau médio de confiança (GCM): Representa que o aluno está confuso entre as opções ou que não está plenamente confiante na resposta escrita.

XIV Encontro Científico de Física Aplicada - 2024

- Grau baixo de confiança (GCB): O aluno está completamente indeciso, com pouquíssima confiança na resposta dada ou apenas marcou uma alternativa aleatória.

A categorização das respostas dos questionários foi realizada somente após a leitura de todas elas e seguindo a metodologia de análise de conteúdo (MORAES, 1999) [8].

3. Discussão dos resultados

Na 1ª etapa de leitura e consulta do material introdutório, apenas 24 alunos responderam, sendo que boa parte deles foi contactada para entregar a atividade por meio de mensagens e email, havendo a prorrogação do prazo de entrega por dois dias. As questões iniciais foram escolhidas de acordo com o conteúdo visto no texto e nos vídeos. Houve também um monitoramento das possíveis dúvidas pelo WhatsApp.

Na 2ª etapa, baseado no resultado do questionário inicial, foi feito um vídeo que foi disponibilizado no YouTube com o intuito de explicar as partes em que os alunos tiveram mais dificuldades. A duração do vídeo foi de 12 minutos e 20 segundos; e, nas explicações, utilizou-se o simulador PhET, mostrado na figura 1, para apresentar algumas situações de forma mais atrativa. Nessa segunda etapa, apenas 22 alunos responderam ao questionário final e ao questionário de opinião. Ao longo da aplicação, constatamos dificuldades no acesso dos alunos à internet.

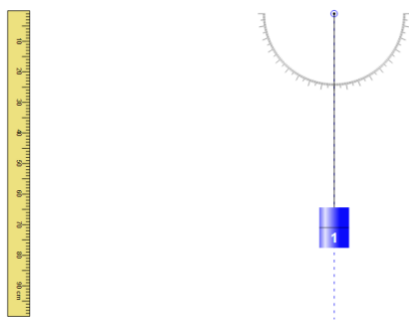


Figura 1 – Print de tela da simulação do pêndulo do Phet usada no vídeo da explicação. Fonte: phet.colorado.edu

Devido a dificuldades financeiras, alguns alunos não puderam entregar a atividade, pois precisavam trabalhar para complementar a renda familiar e nesses casos foi necessário estender o prazo para a entrega das atividades. Abaixo, na figura 2, há uma mensagem privada enviada por um dos alunos que relatou essa dificuldade.

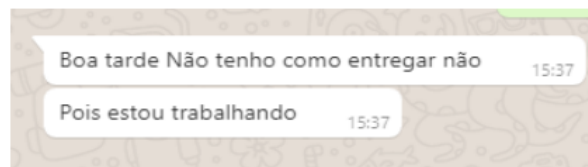


Figura 2 – Mensagem de um aluno pelo WhatsApp indicando dificuldades na entrega das tarefas. Fonte: WhatsApp Web do grupo

Neste período, sem a realização de aulas presenciais, os alunos sentiram muitas dificuldades no entendimento do conteúdo e no empenho nas atividades; isso pode ter contribuído para o baixo índice de acertos no questionário final, sendo necessário rever essa abordagem nas próximas aplicações. Este fato pode ser percebido ao verificar as respostas do questionário de opinião quando os alunos demonstraram certa impaciência com alguns aspectos da atividade, como, por exemplo, na figura 3.

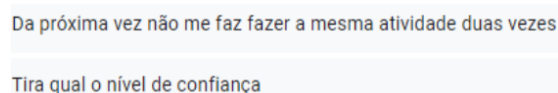


Figura 3 – Resposta extraída do questionário de opinião. Fonte: questionário de opinião

Muitos alunos tiveram dificuldades em acessar o material como mostrado na figura 4, sendo necessário o envio para cada aluno em seu "privado", o que demonstrou a importância do WhatsApp enquanto ferramenta de comunicação.

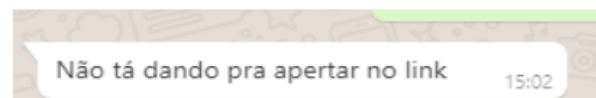


Figura 4 – Mensagens dos alunos pelo WhatsApp. Fonte: WhatsApp Web

Percebe-se que no ensino remoto, com a falta de encontros síncronos e principalmente de alguns encontros presenciais, houve muita dificuldade por parte dos alunos em fazer as atividades. Isso ficou notório devido à imensa dificuldade e desinteresse dos alunos em compreender os conceitos envolvendo energia propostos nessa intervenção.

3.1 Questionário inicial e questionário final

Os resultados da aplicação foram coletados através dos questionários inicial e final; e, após a leitura cuidadosa das respostas, essas foram categorizadas de acordo com os critérios a seguir:

- Correta (C): Alunos que demonstraram um entendimento claro do conteúdo recorrendo aos conceitos científicos apresentados e aos alunos que marcaram a alternativa correta nas questões objetivas.

XIV Encontro Científico de Física Aplicada - 2024

• **Incorreta (I):** Alunos que apresentaram total falta de domínio do conteúdo, cujas respostas fugiram da situação pedida, que tentaram explicar a situação por meio de ferramentas não científicas ou os que marcaram as alternativas incorretas.

• **Parcialmente Correta (PC):** Alunos que apresentaram domínio mediano do assunto, explicando a situação pedida sem utilizar conceitos científicos e/ou de forma incompleta.

• **Resposta Copiada (RC):** Alunos que transcreveram por completo em suas respostas trechos da internet e/ou do colega.

• **Não Respondeu (NR):** Alunos que colocaram um caracter no questionário de forma a não responder à pergunta, seja por não saber responder ou meramente por indisposição.

• **Não Entendeu (NE):** Alunos que relataram não entender o que foi pedido, ou não ter entendido o assunto.

As categorias PC, RC, NR e NE foram usadas somente para as perguntas abertas. Os resultados do questionário inicial estão descritos na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Resultados no questionário inicial

Questionário Inicial										
	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10
C	13	14	13	3	4	22	10	5	16	6
PC				5	7					
I	11	10	11	9	7	2	14	6	8	18
RC				4	2			3		
NR					1			1		
NE				3	3			3		
GCA	8	7	8	11	8	14	11	10	14	4
GCM	13	10	8	8	9	7	8	9	7	15
GCB	3	7	8	5	7	3	5	5	3	5

Fonte – Elaborado pelos autores

Nas questões Q2, Q6 e Q9, os alunos tiveram um melhor desempenho, com mais de 58% de acertos na turma, sendo que nas Q6 e Q9 foram observados os graus de confiança mais altos com 14 respostas cada. Em média, no questionário inicial, os níveis de confiança foram: alto (9,5 respostas), razoável (9,4 respostas) e baixo (5,1 respostas), indicando uma certa segurança por parte dos alunos. Diante disso, no questionário final foi decidido repetir somente as outras

7 questões com acerto menor do que 58%, para verificar se as atividades seguintes proporcionaram algum ganho conceitual. Entretanto, após a análise das respostas do questionário final, cujo resultado não será mostrado aqui, não foi possível detectar melhora no desempenho das 7 questões e do nível de confiança, sendo um resultado de certa forma surpreendente. Mesmo assim, tal resultado não invalida o êxito da proposta que conseguiu a participação voluntária dos alunos numa situação de ensino remoto emergencial provocado pela pandemia de Covid-19. Um dos principais fatores que pode ter contribuído para a não evolução no aprendizado dos alunos pode ter sido a mudança abrupta do ensino presencial para o online, devido ao inesperado isolamento social. Essa dificuldade mostrada pelos dados está de acordo com a afirmação de Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 51) [6]:

Não adianta querer mudar, da noite para o dia, toda uma cultura escolar, como proposto em uma abordagem disruptiva. O papel do professor é essencial na organização e no direcionamento do processo. O objetivo é que, gradativamente, o profissional planeje atividades que possam atender às necessidades da turma.

A dificuldade dos alunos no ensino online ficou evidente na fala de um aluno a seguir:

Aluno 1 - “Entendi muita coisa não, mal entendo na escola imagina vendo vídeo”.

Diante da não evidência de aprendizado na comparação dos questionários, decidimos tentar identificar as dificuldades que os alunos tiveram na intervenção e propor sugestões para melhorar o material didático utilizado para serem usadas em futuras intervenções.

3.2 QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO

O gráfico 1 indica que a maioria dos alunos, apesar das dificuldades, gostou da atividade realizada.



Gráfico 1- Satisfação dos alunos quanto à atividade: 17 gostaram e 5 não gostaram. Fonte - Elaborado pelos autores.

XIV Encontro Científico de Física Aplicada - 2024

No gráfico 2, ficou evidente que os alunos tiveram dificuldades na intervenção.

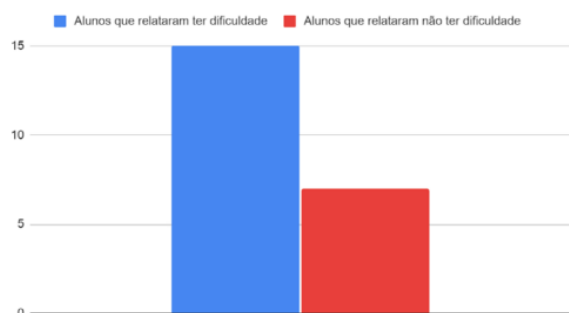


Gráfico 2- Alunos que relataram ter dificuldades: 15 tiveram e 7 não tiveram. Fonte - Elaborado pelos autores.

A partir desses dados, acredita-se que a intervenção conseguiu atingir o objetivo de aumentar a participação dos alunos nas atividades remotas, que durante a pandemia foi muito baixa. A grande dificuldade dos alunos em realizar as atividades propostas pode ser um indício que esse tempo de ensino online tenha gerado defasagens na formação dos alunos, mas isso precisa ser melhor investigado. Houve também diversos comentários positivos, assim como comentários relatando dificuldades em acompanhar as atividades não presenciais, indicando que, pelo menos no quesito aumento de participação, obtivemos êxitos.

Aluno 2 – “De imediato não consigo pensar em nada, por mim está bom.”

Aluno 3 – “Simplificar as explicações.”

Aluno 4 – “A atividade está legal, eu consegui entender bem a explicação, mas eu não tenho uma sugestão boa, talvez possa ter mais uso de exemplos.”

Aluno 5 – “melhorias aos vídeos dos questionários.”

Aluno 9 – “A atividade foi interessante, e percebi o esforço da equipe que organiza as atividades. Mas há um porém, essa atividade foi repostada mais de duas vezes. Eu gostaria de abordar um tema relacionado com o Sistema Solar e o Universo.”

Aluno 10 – “Muitas partes do vídeo, eu não entendi. Pois o Narrador se atrapalhou em algumas partes. Porém, isso não interfere em nada. Dei o meu máximo, e respondi de acordo com o que eu aprendi.”

Aluno 11 – “Tenho dificuldades pra entender as coisas, mais consegui entender um pouco pelos vídeos espero que eu tenha ido bem, obrigado por tentarem nos ajudar entender.”

Aluno 12 – “Gostei da atividade, achei muito educativa.”

Por meio desses relatos, notam-se dificuldades dos alunos em acompanhar o conteúdo de forma online e certo descontentamento com o fato de as questões estarem repetidas, o que pode ter interferido no resultado final. Além disso, encontramos vários comentários positivos que reforçam a importância da utilização de metodologia ativas.

4. Conclusão

A intervenção, por meio do ensino sob medida, teve como objetivo principal engajar os alunos na participação das atividades online. Por meio da pesquisa de opinião, percebemos que os alunos, de uma forma geral, gostaram da experiência de terem participado de uma metodologia ativa; a quantidade de alunos participantes foi satisfatória em comparação à baixíssima participação dos alunos nas atividades curriculares da escola durante a pandemia. No início tivemos 24 participações e no final esse número caiu para 22, mas este era aproximadamente o nível de engajamento esperado por nós e, portanto, este objetivo do trabalho foi atingido. Contudo, a comparação entre os questionários inicial e final e a investigação a respeito dos graus de confiança nas respostas não conseguiu mostrar indícios de aprendizagem. Apesar de esperarmos alguma evolução no conhecimento dos alunos, acreditamos que isso não deve ser considerado um resultado ruim em si, diante das circunstâncias complicadas que os alunos das escolas públicas vivenciaram durante a pandemia de Covid-19. Em parte, as dificuldades que os alunos tiveram podem estar relacionadas ao tempo relativamente curto das atividades aplicadas, às dificuldades de acesso à internet, ou ainda a um certo desânimo com o ensino online. Por fim, conclui-se que atividades deste tipo podem ser usadas com o objetivo de melhorar a participação dos alunos e que, mediante algumas correções e ajustes, podem promover melhores resultados. Dentre essas modificações, percebemos que não é adequado repetir questões em questionários, pois isso desestimula os alunos que acabam respondendo sem muito empenho. Além disso, deve-se ter o cuidado de produzir vídeos que despertem o interesse do aluno e que não sejam muito longos.

5. Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), Campus Cariacica, pela oportunidade de participarmos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e a CAPES por financiá-lo. Agradecemos também à escola da rede pública estadual EEEFM São João Batista.

6. Referências

[1] BRASIL. Medida Provisória nº 934, de 01 de abril de 2020, Brasília. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 13 jul. 2020.

[2] BRANCO, E. P.; ADRIANO, G.; ZANATTA, S. C. Educação e TDIC: contextos e desafios das aulas

XIV Encontro Científico de Física Aplicada - 2024

remotas durante a pandemia da COVID-19. Debates em Educação, v. 12 (2020): Número Especial 2.

[3] IDOETA, P. A. Pandemia deve intensificar abandono de escola entre alunos mais pobres. BBC News Brasil, São Paulo, 23 julho 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-53476057>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

[4] ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Caderno brasileiro de ensino de física. Florianópolis. Vol. 30, n. 2 (ago. 2013), p. 362-384, 2013.

[5] CORDEIRO, K. M. A. O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino. 2020.

[6] BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso Editora: 2015.

[7] MOREIRA, M. A. O Que é Afinal Aprendizagem Significativa? Instituto de Física – UFRGS, Campus, Porto Alegre – RS, 2012.

[8] MORAES, R. Análise de conteúdo. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.