



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS

*CAMPUS* ARAPIRACA

ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JAMERSON BARBOSA DA SILVA

**ENSINO DO CONCEITO DE ENERGIA: UMA PROPOSTA  
METODOLÓGICA A PARTIR DA SALA DE AULA  
INVERTIDA E GAMIFICAÇÃO COM O KAHOOT.**

ARAPIRACA

2022

JAMERSON BARBOSA DA SILVA

**ENSINO DO CONCEITO DE ENERGIA: UMA PROPOSTA  
METODOLÓGICA A PARTIR DA SALA DE AULA  
INVERTIDA E GAMIFICAÇÃO COM O KAHOOT.**

Trabalho de Conclusão de Curso em Especialização no Ensino das Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Alagoas – IFAL, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Ensino das Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Msc. José Leandro Costa Gomes

Arapiraca

2022



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Instituto Federal de Alagoas**  
***Campus Arapiraca***

---

S586e

Silva, Jamerson Barbosa da.

Ensino do conceito de energia: uma proposta metodológica a partir da sala de aula invertida e gamificação com o Kahoot / Jamerson Barbosa da Silva. – 2022.

1 PDF: il., color. ; (1 arquivo : 1,7 MB).

Arquivo digital no formato PDF do trabalho acadêmico com 49 folhas.

Orientação: Prof. Me. José Leandro Costa Gomes.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização, Pósgraduação em Ensino das Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Arapiraca, 2022.

1. Energia - física. 2. Metodologia – sala de aula. 3. Sala de aula invertida. 4. Kahoot. I. Título.

CDD:530

---

**Luciete B. da Silva**  
**Bibliotecária – CRB-4/1739**


JAMERSON BARBOSA DA SILVA

**ENSINO DO CONCEITO DE ENERGIA: UMA PROPOSTA  
METODOLÓGICA A PARTIR DA SALA DE AULA  
INVERTIDA E GAMIFICAÇÃO COM O KAHOOT.**

Trabalho de Conclusão de Curso em  
Especialização no Ensino das Ciências e  
Matemática, do Instituto Federal de Alagoas –  
IFAL, como requisito parcial para obtenção do  
título de Especialista no Ensino das Ciências e  
Matemática.

Aprovado em 30/03/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 Jose Leandro Costa Gomes  
Data: 25/04/2022 11:20:01-0300  
Verifique em <https://verificador.itl.br>

---

**Msc. José Leandro Costa Gomes (orientador)**

*Ana Paula Perdigão Praxedes*

---

**Dra. Ana Paula Perdigão Praxedes (avaliadora 1)**

*Pedro Juvencio de Souza Júnior*

---

**Dr. Pedro Juvencio de Souza Júnior (avaliador 2)**

Dedico este trabalho a todos aqueles que se fizeram presentes na realização do mesmo.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer este trabalho as seguintes pessoas:

Minha esposa Simone, que sempre esteve ao meu lado.

Meu filho Joaquim, que nasceu durante esse período, trazendo alegria e motivação.

Ao IFAL, por oportunizar a realização dessa especialização

Ao Prof. Msc. José Leandro Costa Gomes, que é um ser humano extraordinário.

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas  
criar as possibilidades para a sua própria  
produção ou a sua construção.*

*(Paulo Freire)*

## RESUMO

Mesmo com o crescimento exponencial de pesquisas sobre Ensino de Física, as estratégias de aprendizagem ativa ainda são um grande desafio para a educação. Abordaremos algumas considerações sobre o ensino – aprendizagem do conceito de energia na 1ª série do ensino médio, assim como metodologias ativas aplicadas em sala de aula e seus resultados. O objetivo é descrever uma proposta didática sobre o ensino do conceito de energia com a Sala de Aula Invertida e a Gamificação com o Kahoot, discutindo os resultados obtidos e as experiências vividas durante a execução desse trabalho. Por fim, acredita-se que essa proposta didática poderá contribuir com outras turmas visando um melhor desempenho na disciplina.

**Palavras chave:** Energia; conceito de energia; Física; 1ª série; ensino médio; metodologias ativas, sala de aula invertida, kahoot.

## ABSTRACT

Even with the exponential growth of Physics Teaching, as active learning strategies it is still a great challenge for education. Some considerations about teaching - learning of the concept of energy in the 1st grade of high school, as well as active methodologies applied in the classroom and their results. The objective is to describe a didactic proposal on the teaching of the concept of energy with the Inverted Classroom and Gamification with Kahoot, discussing the results obtained and the experiences lived during the execution of this work. Finally, it is believed that this feat can contribute to other class proposals for a better performance in the discipline.

**Keywords:** Energy; energy concept; Physics; 1st grade; high school; active methodologies, flipped classroom, kahoot.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Podium dos ganhadores .....	21
Figura 2 - Resultado do questionário diagnóstico .....	30
Figura 3 - Questão 1 do questionário diagnóstico .....	30
Figura 4 - Questão 2 do questionário diagnóstico .....	31
Figura 5 - Questão 10 do questionário diagnóstico .....	31
Figura 6 - Resultado da reaplicação do questionário diagnóstico .....	32
Figura 7 - Resultado da reaplicação da questão 1 .....	33
Figura 8 - Resultado da reaplicação da questão 2 .....	33
Figura 9 - Resultado da reaplicação da questão 10 .....	34
Figura 10 - Resultado do questionário de avaliação .....	34
Figura 11 - Questão 16 .....	35
Figura 12 - Questão 11 .....	36

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
J	Joule
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
W	Watt

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. METODOLOGIAS ATIVAS .....	16
3. O KAHOOT .....	21
4. CONCEITO DE ENERGIA.....	23
5. METODOLOGIA .....	25
6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	27
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	31
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
9. APÊNDICE A: ATIVIDADE DE FIXAÇÃO DO SEGUNDO MOMENTO .....	39
10. APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO .....	45
11. APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO .....	47
12. REFERÊNCIAS .....	51

## 1. INTRODUÇÃO

O conceito de energia é um dos mais importantes e necessários para estudar todos os outros conceitos de Física. Segundo Barbosa (2006, p. 182) “energia é uma das idéias centrais dos currículos de ciências na educação básica”. Diariamente, utilizamos esse conceito para entender mais do universo ao nosso redor e traremos aqui uma metodologia alternativa para trabalhar energia na 1ª série do ensino médio.

Para falarmos com propriedade sobre o assunto, busca-se embasamento teórico sobre alguns temas, como metodologias ativas e ensino de física. Ao tratar de ensino é necessário falar de alunos e como já diz o tradicional clichê entre os professores: os alunos de hoje não são mais como os de antigamente, e na verdade não são! Os estudantes de hoje estão cada vez mais conectados e ligados à tecnologia, com acesso à internet, aplicativos e outras ferramentas que dão informações instantaneamente, no que inidica um ótimo espaço para o uso de metodologias ativas . Segundo Moran (2015, p. 4)

As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. (MORAN, 2015, p. 4)

Para tanto, a definição dada por Moran reforça ainda mais que devemos buscar novas práticas, tendo cada vez menos espaço para as tradicionais aulas expositivas e rotineiras. Professores e pesquisadores na área do ensino de Física vêm se esforçando para trazer mudanças na sala de aula por meio de aprendizagens e metodologias ativas. Observa-se que

As mudanças impactam ainda o papel do docente, transformando-o em um verdadeiro orientador de estudos ao invés de mero transmissor de conteúdo, exigindo também do aluno uma nova postura: a de protagonista de seu próprio aprendizado. (SILVA, 2013, p. 1)

Nesse contexto, a aprendizagem ativa envolve desenvolver atividades de ensino que tragam o aluno para o centro do ensino aprendizagem, a se engajarem cognitivamente e reflitam sobre aquilo que estão a desenvolver nesse processo.

Dentre os diversos desafios encontrados pelo professor para tornar a aula mais atrativa e diferente, uma das possíveis soluções é trazer as metodologias ativas para o plano de aula. Como alternativa, trarei neste trabalho uma sequência didática sobre o conceito de energia envolvendo duas metodologias diferentes: a sala de aula invertida e a gamificação.

A sala de aula invertida consiste em fazer com que os estudantes entrem em contato previamente com os tópicos a serem discutidos na aula.

Segundo essa abordagem, o conteúdo e as instruções sobre um determinado assunto curricular não são transmitidos pelo professor em sala de aula. O aluno estuda o material antes de ele frequentar a sala de aula, que passa a ser o lugar de aprender ativamente, realizando atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, laboratórios etc., com o apoio do professor e colaborativamente dos colegas. (VALENTE, 2014, p. 79)

Isso pode acontecer em local fora da escola, através da visualização de vídeos, leituras e pesquisas, como uma atividade de casa normal. Em sala de aula, os alunos, de forma colaborativa, realizam atividades que despertam as dúvidas e são tiradas automaticamente pelo professor em aula, atividades como soluções de problemas, simulações digitais e/ou experimentos didáticos. Ao inverter os papéis, fazemos com que os estudantes sejam protagonistas da própria aprendizagem, trazendo-o para o centro do processo e tornando a aula muito mais produtiva ao fazer com que as dúvidas que possivelmente surgiriam em casa na hora de resolver os problemas, apareçam durante a aula e sejam tiradas pelo docente, além de compartilhada entre os colegas, fazendo uma aprendizagem ativa.

Ainda trabalhando sobre metodologias ativas, a gamificação será a outra aliada no desenvolvimento desse trabalho. Conforme pode-se definir

A gamificação é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. (FARDO, 2013, p. 2)

Ela tem como objetivo tornar a aula muito mais atrativa, através de regras que podem ser comparadas as de um game, como pontuações, níveis e vencedores, que por sinal é uma ferramenta bastante utilizada pelos jovens da era digital, fazendo também, que o aluno seja protagonista e esteja no centro do ensino – aprendizagem.

Ainda sobre gamificação, a proposta utilizada nesse trabalho será pela plataforma Kahoot que será o protagonista no desenvolvimento das aulas.

O Kahoot é um jogo baseado em respostas dos estudantes que transforma temporariamente uma sala de aula em um game show. O professor desempenha o papel de um apresentador do jogo e os alunos são os concorrentes. O computador do professor conectado a uma tela grande mostra perguntas e respostas possíveis, e os alunos dão suas respostas o mais rápido e correto possível em seus próprios dispositivos digitais. (WANG, 2015, p. 221)

Aliando essas metodologias ativas como alternativas ao docente que deseja realizar aulas onde este não se esteja mais como o detentor do conhecimento, fazendo com que os estudantes se envolvam no processo e façam parte da construção do conhecimento por eles adquiridos, faremos nesse trabalho uma proposta metodológica que abordará o conceito de energia da seguinte forma: um questionário diagnóstico gamificado com a plataforma Kahoot, o conceito de energia com a sala de aula invertida e a avaliação da aprendizagem com um questionário avaliativo na plataforma Kahoot. A ideia é realizar uma proposta que mescele entre as aulas a gamificação e a sala de aula invertida a fim de estimular e engajar os alunos nos estudos sobre energia.

## 2. METODOLOGIAS ATIVAS

A educação formal está em constante evolução, sempre buscando maneiras para que todos aprendam de forma competente a conhecer, construir e aplicar os conhecimentos adquiridos. Os estudantes estão cada vez mais conectados e antenados a tecnologia, integrada a todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação entre o mundo físico e o mundo digital. A educação não acontece somente apenas no espaço físico da sala de aula, mas também nos múltiplos espaços do cotidiano, incluindo os digitais.

A inserção das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) na educação pode ser uma importante ferramenta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Segundo Pozo (2004, p. 31), as tecnologias estão possibilitando novas formas de distribuir socialmente o conhecimento, que estamos apenas começando a vislumbrar, mas que seguramente tornam necessárias novas formas de alfabetização (literária, gráfica, informática, científica, etc.). Para De Oliveira (2015, p. 78) a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino, é cada vez mais necessária, pois torna a aula mais atrativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino.

Aliado a Pozo (2004, p. 31) e De Olivera (2015, p. 78) que confirm a utilização de TICs na educação temos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na qual define competências que os estudantes devem desenvolver em cada fase da educação. Em vigor desde 2018, a Base propõe que os estudantes sejam protagonistas de seus próprios aprendizados, tendo cada vez mais voz e participação nos processos de aprendizagem. A competência 5 da BNCC diz que:

Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas. (BRASIL, 2018, p. 35)

Conforme a competência acima citada, o uso das tecnologias digitais é requisito na formação do estudante, e com isso, a aula tradicional, somente, não contempla todos os quesitos

exigidos na BNCC, havendo assim a necessidade de mudanças nas metodologias educacionais para que se consiga alcançar todas as competências.

Para Bacich; Moran (2018, p. 10), “uma educação inovadora aponta a possibilidade de transformar aulas em experiências de aprendizagens mais vivas e significativas para os estudantes”. Ainda com a BNCC, torna ainda mais evidente a necessidade de centrar o estudante processo de ensino - aprendizagem, tornando o protagonismo do aluno focado no aprendizado. O professor, além de ser um mediador de conhecimentos, tem a função de estimular a curiosidade do aluno a fim de instigar a sua força de vontade. É importante incentivar cada estudante a tentar criar soluções dos desafios postos em sala, perguntar e interagir, em um processo muito mais ligado às possibilidades abertas pelas interações digitais do que a um roteiro de ensino preparado apenas pelo professor.

As metodologias ativas são pontos de partida de processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. Para Bacich; Moran (2018, p. 10) “as metodologias ativas demandam a autonomia do professor para criar atividades com potencial de promover a experiência e a aprendizagem de estudantes”. Elas precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos estimulálos a participar ativamente, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados obtidos. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. Como pode-se definir

... metodologia ativa é uma alternativa de ensino reflexivo e construtivo, apresentando um referencial teórico-metodológico que pode ajudar o professor no seu trabalho com o conhecimento teórico-prático, que se complementa com a transformação da realidade. (BERBEL, 1999, p. 4)

O professor mais atento às mudanças pode escolher metodologias que contemplam os meios digitais, nas quais duas destas metodologias serão trabalhadas neste trabalho: a sala de aula invertida e a gamificação.

## 2.1. A SALA DE AULA INVERTIDA

Na forma tradicional, o professor ministra o assunto, descreve exemplos e passa alguns exercícios para que o aluno faça em casa. No encontro seguinte, o aluno comparece e sana algumas dúvidas dos exercícios que ficaram para casa, utilizando um pouco do tempo da aula do dia para tratar ainda sobre um tópico da aula anterior. Na sala de aula invertida a organização é reestruturada, tendo como principal objetivo fazer com que as dúvidas surjam durante a aula, e não em casa. Para isso, o professor deve orientar a turma que estude, pesquise, e busque entender sobre o assunto do próximo encontro como atividade de casa, para que o aluno já chegue com entendimento suficiente para iniciar a aula já falando de tópicos importantes do assunto e focando em exercícios e atividades práticas. Essa metodologia é moldável.

Não existe apenas uma forma de inverter a sala de aula. O docente precisa ter liberdade para escolher entre diferentes métodos de ensino e, de forma crítica, modificá-los quando necessário para que possam ser aplicados em seu contexto educacional. (OLIVEIRA , 2016, p. 4)

Dessa forma o professor tem o livre arbítrio de escolher a melhor maneira de alcançar os objetivos dessa metodologia e adequá-la ao conteúdo ministrado. Se fizermos comparações com algumas práticas já desenvolvidas de forma tradicional, pode-se dizer que a aula invertida lembra os seminários: onde o aluno estuda determinado tema para apresentar depois em sala. Apesar da sala de aula invertida lembrar o modelo de seminário, esses são totalmente diferentes.

A Sala de Aula Invertida é uma metodologia de ensino que inverte a lógica tradicional de ensino. O aluno tem o primeiro contato com o conteúdo que irá aprender através de atividades extraclasse, prévias à aula. Em sala, os alunos são incentivados a trabalhar colaborativamente entre si e contam com a ajuda do professor para realizar tarefas associadas à resolução de problemas, entre outras. (OLIVEIRA , 2016, p. 4)

Portanto, fica claro que mesmo a sala de aula invertida tendo uma flexibilidade em relação a sua organização, ela deve seguir o foco de fazer com que o aluno realize as resoluções de problemas em classe, com a ajuda do professor e também com provocações críticas, fazendo despertar reflexões sobre o tema de forma a elevar o entendimento do aluno.

A Sala de Aula Invertida é constituída, basicamente, por duas componentes: uma que requer interação humana (atividades em sala de aula), ou seja a ação; e outra que é desenvolvida por meio do uso das tecnologias digitais, como vídeoaulas (atividades fora da sala de aula). Desse modo, as teorias de aprendizagem centradas no aluno

fornece a base filosófica para o desenvolvimento dessas atividades. (PAVANELO, 2017, p. 742)

Conforme a definição de Pavanelo (2017, p. 742) a metodologia acima citada também contempla a TICs. Para exemplo de aplicação, conferir a Tarefa para a próxima aula da ETAPA 1 e o Desenvolvimento da ETAPA 2, da sequência didática deste trabalho.

## 2.2. A GAMIFICAÇÃO

Nesse novo período, dominado pelas tecnologias de comunicações digitais, o conhecimento é um fator crucial para o desenvolvimento do estudante. A inserção das TICs no ensino trazem uma nova forma de ensinar e aprender. Consoante a competência 5 da BNCC, cultura digital, o estudante precisa estar atento e desenvolver habilidades digitais, e paralelo a ela, a gamificação é uma metodologia ativa bastante relevante e eficaz. Portanto, define-se:

Gamificação não está relacionado a jogar. O principal ponto da gamificação está em atingir o objetivo usando lições aprendidas a partir dos jogos e não jogando propriamente dito. Da mesma forma, a gamificação não é uma solução fácil e absoluta para resolver todos os problemas. Uma mesma técnica aplicada em contextos diferentes pode não gerar o mesmo resultado. (FARDO, 2016, p. 2)

Podemos dizer que gamificação é a utilização dos elementos dos jogos, mas fora do contexto do jogo, e tem como princípio a aplicação dos mesmos, no qual possuem a intenção de promover a motivação dos alunos. Os jogos são uma forma de entretenimento bastante popular entre os jovens. Ambientes com desafios, fases e pontuações tornam-se muito fascinantes.

A gamificação, como metodologia ativa, consiste na utilização dos elementos dos games, como estratégias, pensamentos, fases, e pontuação com o objetivo de motivar os estudantes a buscar conhecimento, solucionar problemas e promover aprendizagens significativas. O objetivo é fazer com que os estudantes se motivem a ação, competindo numa linha educacional, onde o resultado final é o aprendizado.

Esta metodologia pode ser dividida em dois eixos: um horizontal – onde há exigências maiores em relação ao jogo completo, com regras, fases e um cenário recriado dentro do contexto educacional; e a vertical – onde se tem um cenário mais leve, descontraído, como uma

brincadeira. Entretanto, cuidado! Segundo Fardo (2013, p. 2) apenas abordar o conteúdo de forma lúdica não qualifica a metodologia como gamificação, para isso deve-se seguir os objetivos da mesma que é tornar o aprendizado mais dinâmico, interativo, construtivo e de fácil assimilação para os alunos.

“A escolha dos elementos da gamificação podem ir dos mais básicos: baseado em pontos, ranking e medalhas – que será a gamificação aplicada neste trabalho; ao mais complexo: podendo construir uma gamificação mais significativa, onde se reproduza um cenário como um game real, onde será definida entre horizontal ou vertical.”  
(ALVES, 2018, p. 34)

Assim, a gamificação tem se apresentado com muitas potencialidades de aplicação em diversos tipos de aula, desde uma aula onde será trabalhado determinado conteúdo até mesmo como um instrumento avaliativo. A gamificação se aplica a um momento de competição e aprendizagem entre os alunos despertando vários quesitos cobrados na BNCC: cooperação - para solucionar problemas; protagonismo – para construir o conhecimento necessário ao jogo e aprendizagem; cultura digital – quando aliamos a metodologia a alguma ferramenta digital, na qual será aplicada uma neste trabalho: o Kahoot; entre outra mais que poderão ser encaixadas no seu planejamento.

### 3. O KAHOOT

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) vem ganhando cada vez mais espaço no meio educacional, principalmente na presença de smartphones na sala de aula levados pelos próprios alunos. Diante a tal situação,

O processo educativo do aluno é fruto da constante interação entre os diversos campos em que o sujeito está inserido: a família, a sociedade, o momento histórico, a filosofia e as tecnologias. O avanço cada vez mais acelerado de dispositivos eletrônicos e a democratização do acesso à internet mudaram os fluxos informacionais, a velocidade e o alcance com que as informações são compartilhadas.( SILVA, SALES, 2017, p. 783)

Uma forma de usar esses dispositivos eletrônicos como agente transformador para a sala de aula, o Kahoot é uma ótima oportunidade de utilização para motivar e engajar os estudantes durante aula.

O Kahoot é uma plataforma grátis para alunos e professores, criada para sondagens e avaliações baseadas na gamificação, que pode ser acessada pelo site [www.kahoot.com](http://www.kahoot.com) . Essa ferramenta proporciona a criação de várias avaliações pelo professor de forma ágil e prática, sendo também possível a análise sobre o aprendizado dos seus alunos. A plataforma necessita de internet e pode ser utilizada em modo individual ou em equipe. O professor pode criar seu próprio questionário ou também utilizar questionários prontos disponíveis na plataforma.

Sobre a pontuação do estudante é baseada na assertividade e na agilidade com que ele marcou a resposta, fazendo com que dois alunos que acertaram a mesma pergunta tenham notas diferentes, tendo maior nota aquele que marcou a resposta primeiro. No final da atividade, a plataforma irá mostrar o ranking de todas as posições, tendo uma tela final para aqueles três primeiros que ficaram no podium, conforme a imagem abaixo.



Figura 1- Podium dos ganhadores. Fonte: Autor, 2022.

Além da Figura 1 como ferramenta para ver os jogadores com melhores desempenhos na gamificação, a plataforma Kahoot salva as informações dos jogadores daquela atividade, possibilitando ao professor acessar esses dados posteriormente para análise de desempenho individual dos estudantes e de forma detalhada, mostrando o percentual de acertos em cada questão e os acertos e erros de cada jogador, facilitando muito o trabalho do professor.

#### 4. CONCEITO DE ENERGIA

Nos capítulos anteriores vimos os conceitos de metodologias ativas e as duas que aqui usaremos: a sala de aula invertida e a gamificação com o Kahoot. Vamos agora conceituar Energia, na qual traz uma definição bastante polêmica nos livros de ensino médio. A definição mais comum e sucinta é que energia é a capacidade de realizar trabalho e, da mesma forma, na definição de trabalho se diz ser o gasto de energia, sendo uma tautologia. Mas afinal, o que é energia?

Este conceito vem sendo apontado por diversos autores Solbes; Tarín, (1998, p. 385); Sevilla, (1986); Perez-Landazábel *et al.*, (1995, p. 55) como um elemento de ligação entre as diferentes partes da Física, mostrando a importância desse conceito. Angotti (1991, p. 115) afirma que energia é a “grandeza que pode e deve, mais do que qualquer outra, balizar as tendências de ensino que priorizam hoje as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade”.

Outros autores trazem mais definições sobre esse conceito. Para Solbes; Tarín (1998, p. 385), o conceito de energia é “um dos mais potentes, frutíferos e unificadores da Física Clássica” tanto que o julga ser evidente a necessidade de trabalhá-lo na primeira série do ensino médio. Para Auth; Angotti (1991, p. 115) o conceito de energia é articulador entre os tópicos de uma área interdisciplinar, assim como, também, favorece relações entre os temas.

Solbes; Tarín (1998, p. 385) além de trazer uma definição acerca da mesma, também mostram as principais dificuldades relacionadas ao ensino - aprendizagem do conceito de energia: quando é associada ao movimento, atividades ou processos; a energia pode ser gasta ou armazenada, quando não há distinção entre as formas e fontes de energia; quando não se há compreensão da transformação e conservação de energia, que são definições importantíssimas para o entendimento do conceito de energia.

Mas afinal, qual a melhor maneira de entender o conceito de Energia? O primeiro passo para se entender que mesmo ela tendo formas diferentes, a mesma é conservada. A conservação de energia vem da percepção da quantidade de energia ser “contínua e imensurável”. Consoante, poder afirmar que:

...todos os aspectos da experiência humana, sejam eles relativos aquilo que observamos no mundo exterior, ou sejam relativos aquilo que fazemos ou sofremos, tudo isso pode ser descrito adequadamente em termos de transferências de energia de um local a outro, ou como uma transformação de energia de uma forma a outra,

somada a constância ou conservação da quantidade de energia que se tinha inicialmente representam, justamente, a essência do conceito de energia. (ASSIS, A; TEIXEIRA, O. 2013, p. 44)

Tendo tantos conhecimentos sobre esse conceito, o mesmo continua sendo introduzido no ensino de modo vago, sem levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, sem fazer associações com a realidade desses alunos a fim de fazer com que eles possam fazer associações desse conceito no seu dia-a-dia, com que não só entenda, mas também possa dizer onde estão ocorrendo transformações e conservações de energia.

## 5. METODOLOGIA

Quanto à abordagem, a metodologia utilizada na presente pesquisa é de natureza quantitativa por comparar os resultados prévios dos alunos com os resultados obtidos após a aplicação da metodologia. Segundo Moresi (2003, p. 5), a pesquisa quantitativa “considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”, na qual condiz com as discussões feitas a partir dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram observação e questionários online na plataforma Kahoot na modalidade Quizzes.

O trabalho foi realizado com a turma C da 1ª série do Ensino Médio na rede de pública de ensino da cidade de Batalha, Alagoas: Escola Estadual Maria de Lourdes Santos da Silva. A escolha da escola e turma foi proposital, pois além de ser uma das instituições e turmas que eu leciono, faz parte da rede pública, tendo em vista que este trabalho é fruto de uma especialização ofertada por uma instituição pública: o Instituto Federal de Alagoas. A turma C escolhida, tem um total de 28 alunos, sendo considerada, entre as primeiras séries do ensino médio, a mais interessada e proativa.

A ideia de execução deste trabalho surgiu após perceber que, em turmas anteriores, o conceito de energia era um tema trabalhado de forma muito superficial, fazendo com que posteriormente, os alunos tivessem dúvidas sobre o tema ou que não conseguissem relacionar com outras formas de energia, como a energia térmica e a energia elétrica nas séries posteriores. Para a resolução do problema em questão, pensou-se em uma proposta metodológica que fixasse melhor o conceito de energia, a fim de trazer uma aprendizagem ativa ao estudante. Essa proposta será desenvolvida em quatro etapas, nas quais serão descritas a seguir.

Inicialmente, aplicou-se um questionário diagnóstico através de uma aula gamificada com o Kahoot com o intuito de mensurar o nível de compreensão dos discentes a respeito do assunto. Esse questionamento baseia-se no currículo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, no qual a área do conhecimento Ciências da Natureza trabalha o conceito de Energia. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) um dos objetivos de Ciências da Natureza é:

Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida. (SEF, 1998, p. 138)

Consoante os PCNs um estudante que egrasse dos anos finais deverá dominar conceitos relacionados a energia e portanto um conhecimento prévio sobre este no Ensino Médio. Nessa etapa, o questionário diagnóstico visa mensurar esse conhecimento prévio dos discentes, para que o professor nível em que deverá trabalhar nas próximas etapas. Na realização dessa etapa foi utilizado o laboratório de informática da escola a fim de acessar a internet via wi-fi do local. Para aqueles que tinham smartphone podiam apenas se conectar no wifi do local, os que não tinham, puderam utilizar os computadores da sala, que dispunha de 15 unidades, com o objetivo de que todos respondessem o questionário diagnóstico da aula gamificada com o Kahoot.

Para o segundo momento foi orientado uma aula invertida, onde os alunos estudaram o assunto como atividade de casa, com o objetivo de realizarem na aula a socialização e discussão dos tópicos e resolução da atividade do livro. É nesse momento que esta proposta metodológica tem seu maior foco de aprendizagem, pois durante a socialização do material estudado em casa é que o professor deverá gerir discussões e aprendizados a cerca do tema de forma ativa, trazendo os discentes para o centro do ensino – aprendizado, deixando-os criar os conceitos a partir da pesquisa previamente feita, promovendo participações e conhecimento significativo para esses alunos.

Posteriormente, foram feitas as correções da atividade do livro, e a discussão sobre os erros e retirada de dúvidas sobre o assunto, apontando os pontos principais do conteúdo e gerando ainda mais aprendizagem ativa, sempre dando espaço para que os estudantes falem e ditem as resoluções das atividades.

Esses momentos foram desenvolvidos dentro da própria sala de aula dos alunos, onde foram necessários o uso do quadro branco, lápis, apagador para esboços de alguns problemas e do notebook e TV para apresentação de slides com tópicos sobre o assunto a ser discutido e socializado, juntamente com o caderno, lápis, borracha e o livro didático do aluno.

Finalmente, aplicou-se uma atividade avaliativa através da gamificação com o Kahoot. Essa atividade busca mensurar o nível da turma com uma avaliação da aprendizagem após a aplicação da sala de aula invertida. Para isso, voltamos ao laboratório de informática para o uso das TICs disponíveis.

## 6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Traremos a seguir uma sequência didática para auxiliar a aplicação da metodologia indicada, que em sua melhor definição pode ser descrita como:

De modo simples e numa resposta direta, sequência didática é um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais (ARAÚJO, 2013, p. 322)

A sequência didática foi pensada metodologicamente para que o trabalho fosse aplicado dentro do tempo adequado, cabível ao tema e a série da turma, buscando alinhar o conteúdo programático da turma com a proposta trabalhada, de acordo com cada etapa descrita na metodologia.

### 6.1. ETAPA 1 - DIAGNÓSTICO INICIAL

TEMPO: 01 hora aula - 60 min

OBJETIVOS: Aplicar um questionário de avaliação sobre o conteúdo a ser trabalhado, bem como de conteúdos prévios necessários ao desenvolvimento dos temas.

DESENVOLVIMENTO: Levar os alunos para a sala de informática a fim de aplicar o questionário diagnóstico através da plataforma Kahoot. Para o uso do questionário acesse: <https://create.kahoot.it/share/energia-questionario-diagnostico/9ba68f8c-de06-4a2e-ab96-0e3b2b9803b7>

RECURSOS: Sala de informática, internet via wifi, smartpone do aluno, datashow.

TAREFA PARA A PRÓXIMA AULA: Estudo do capítulo 7 do livro Física 1: Contextos e aplicações do PNLD18 AL, ou qualquer outro meio (livro ou pesquisa na internet) que contemple os tópicos: Trabalho de uma força, Potência, Energia Cinética, Energia Potencial Gravitacional, Energia Potencial Elástica, Energia Mecânica, Conservação da energia, Relação Trabalho e Energia Cinética.

## 6.2. ETAPA 2 - SOCIALIZAÇÃO E DISCUSSÃO DO TEMA

TEMPO: 03 horas aulas - 180 min

OBJETIVOS: Trabalhar os temas da tarefa deixada na aula anterior

SÍNTESE DOS TEMAS:

Trabalho de uma força

Trabalho é uma grandeza física que mede a transferência ou a transformação da energia. No, S.I, sua unidade é o Joules (J).

Potência

É a grandeza que determina a quantidade de energia concedida por uma fonte a cada unidade de tempo. Em outros termos, potência é a rapidez com a qual uma certa quantidade de energia é transformada ou é a rapidez com que o trabalho é realizado. No S.I, sua unidade é o Watts (W)

Energia Cinética

É a forma de energia relacionada aos corpos em movimento. No, S.I, sua unidade é o Joules (J).

Energia Potencial Gravitacional

Mensura a quantidade de energia atribuída a um corpo de certa massa que se encontre a uma determinada altura em relação ao chão. No, S.I, sua unidade é o Joules (J).

Energia Potencial Elástica

É a forma de energia que é adquirida por corpos elásticos capazes de retornarem ao seu formato original após sofrerem algum tipo de deformação. No, S.I, sua unidade é o Joules (J).

Energia Mecânica

Equivale à soma das energias cinética e potenciais de um sistema físico. No, S.I, sua unidade é o Joules (J).

Conservação da Energia

O Princípio da Conservação da Energia diz que "a energia pode ser transformada ou transferida, mas nunca criada ou destruída". Isso significa que a soma da energia cinética com a energia potencial é igual em todos os instantes e em qualquer posição.

#### Relação Trabalho e Energia Cinética

O trabalho realizado pela força resultante que atua sobre um corpo é igual a variação da energia cinética do corpo.

**DESENVOLVIMENTO:** Inicialmente fazemos com que os alunos exponham o que aprenderam com a tarefa de casa para que, a partir do que eles forem falando, for sintetizando no quadro os conceitos dos temas propostos. É importante lembrar que o objetivo da aula invertida é fazer com que os próprios alunos busquem entender o tema, sendo o professor mediador para alcançar os objetivos propostos. Portanto, a própria turma terá que expor os conceitos aprendidos.

Após a socialização, vamos discutir os conceitos que eles formaram com o os conceitos levados pelo professor em slide e comparar os resultados, mostrando exemplos e resolvendo exercícios.

Por fim se fará um exercício proposto, disponível no Apêndice A, com o objetivo de pôr em prática os conceitos aprendidos.

**RECURSOS:** Quadro branco, lápis, notebook, TV, lista de exercícios, caderno do aluno.

**TAREFA PARA A PRÓXIMA AULA:** Resolver os exercícios propostos no livro nas páginas 210 e 211.

### 6.3. ETAPA 3 - CONCRETIZAÇÃO DO TEMA

**TEMPO:** 01 hora aula - 60 min

**OBJETIVOS:** Fixar os conceitos aprendidos

**DESENVOLVIMENTO:** Verificar a realização da atividade deixada na aula anterior, assim como seus acertos e erros, para que dúvidas existentes possam ser sanadas através da correção da atividade, explicando o porquê do erro de determinada questão e os pontos de melhoria na atividade.

RECURSOS: Quadro branco, lápis, caderno do aluno e livro didático.

#### 6.4. ETAPA 4 - AVALIAÇÃO

TEMPO: 01 hora aula - 60 min

OBJETIVOS: Verificar o nível de conhecimento dos alunos acerca do tema

DESENVOLVIMENTO: Levando os alunos para a sala de informática para a utilização dos computadores e da internet no local, realiza-se uma aula gamificada com o uso da plataforma Kahoot a fim de reaplicar o questionário diagnóstico para ver a evolução da turma juntamente com um questionário de avaliação sobre o tema, de nível mais elevado. Para uso desse questionário de avaliação acesse: <https://create.kahoot.it/share/energia-e-trabalho-avaliacao-da-aprendizagem/3a50f6e9-942d-46ab-bb29-62d1070ec74a>

Para a reaplicação do questionário de diagnóstico utilizar o mesmo link disposto na Etapa 1.

RECURSOS: Sala de informática, internet via wifi, smartphone do aluno, datashow.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos e as discussões sobre eles.

De acordo com o relatório do próprio Kahoot, o questionário diagnóstico teve apenas um rendimento de 22% de acertos, mostrando que a turma tem um nível baixíssimo sobre os conceitos iniciais sobre energia, conforme indica a imagem a baixo:

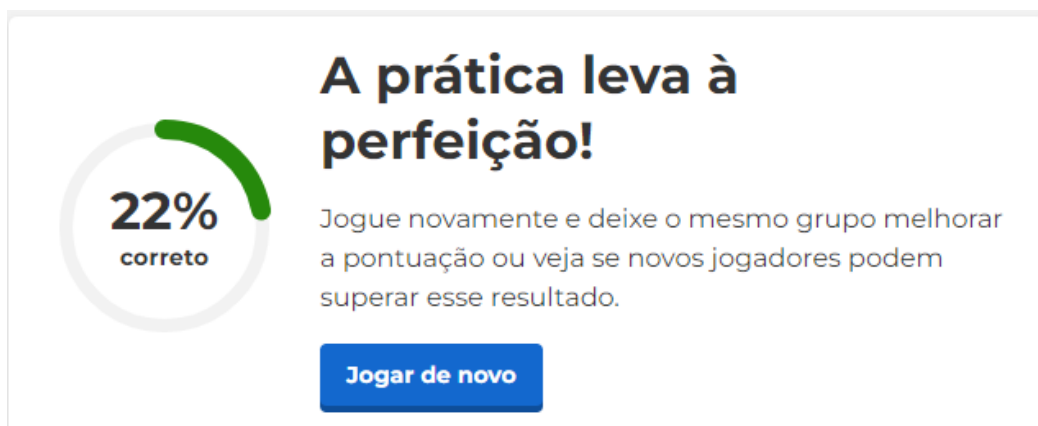


Figura 2 - Resultado do questionário diagnóstico. Fonte: Autor, 2022.

Para melhor discussão sobre o nível da turma, traremos aqui as 3 principais perguntas das 11 que foram aplicadas no questionário diagnóstico, acerca do conceito de energia, e seus resultados, para que após a aplicação da metodologia desenvolvida, possamos comparar os resultados.

A energia é uma grandeza mutável, podendo assumir diferentes formas  
8 / 28 respostas corretas

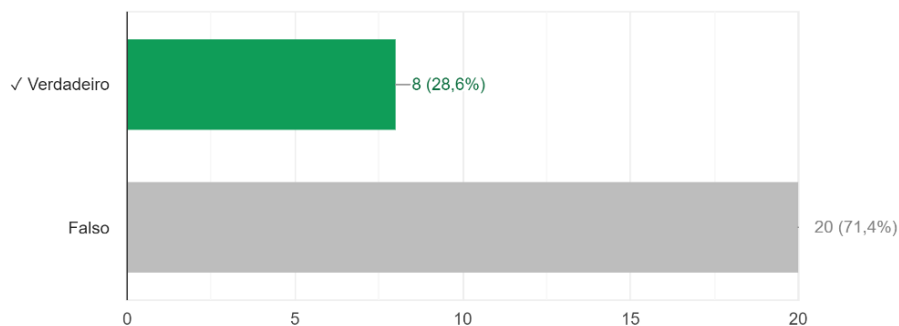


Figura 3 - Questão 1 do questionário diagnóstico. Fonte: Autor, 2022.

A figura 3 mostra que dos 28 alunos, apenas 8 alunos (28,6%) entendem que energia é uma grandeza mutável. Esse resultado evidencia uma grande dificuldade que 20 alunos podem ter para entender as transformações entre as formas de energia mecânica e outras formas de energia.

A energia pode ser transferida entre objetos, porém a quantidade total é sempre a mesma  
10 / 27 respostas corretas

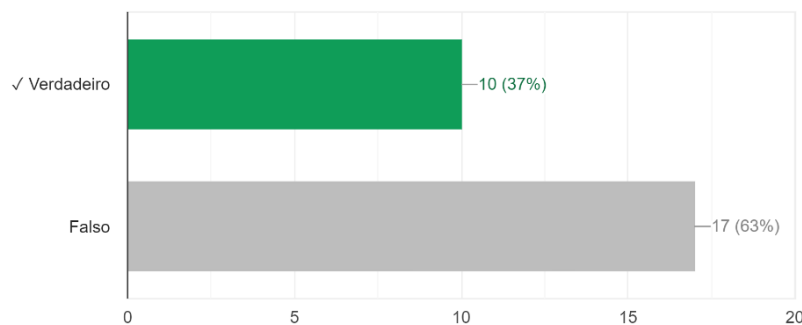


Figura 4 - Questão 2 do questionário diagnóstico. Fonte: Autor, 2022.

Na figura 3, 37% dos alunos já dominam o processo de conservação de energia, que será um ponto positivo no estudo da mesma. Porém a maioria, 17 alunos (63%), não dominam esse princípio.

"Energia é a capacidade de um sistema de realizar trabalho"  
9 / 28 respostas corretas

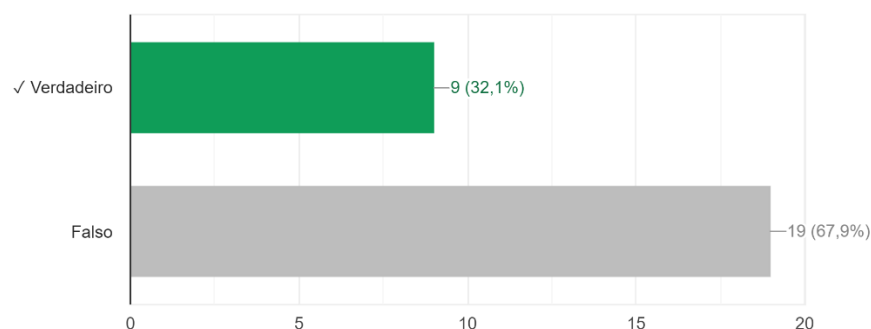


Figura 5 - Questão 10 do questionário diagnóstico. Fonte: Autor, 2022.

Na figura 4 temos que 9 alunos (32,1%) já conseguem associar a relação entre energia e trabalho, mas o resultado total ainda é negativo, já que a maioria, 19 alunos (67,9%) não sabem a relação entre os conceitos.

Num panorama geral, a turma tem um baixo desempenho no questionário diagnóstico, com 22% apenas de rendimento. Visando este nível, foi preparado a próxima aula com explicações mais básicas e exemplos do cotidiano para que os mesmos pudessem entender melhor o tema proposto.

No segundo momento, durante a discussão do que eles aprenderam em casa com o estudo do tema, começaram a surgir conceitos mais concretos e voltados ao meio científico, mostrando que o objetivo da aula invertida foi alcançado. Assim, durante o segundo momento foi fixado ainda mais os conceito através das discussões, explicações e exemplos, podendo os alunos elevar o nível de entendimento sobre o tema. Quando se propôs a atividade de fixação em sala (Apêndice A), percebeu-se que o nível sobre os conceitos estava elevado, podendo eles discutirem entre si e chegarem as respostas corretas. Porém, as questões que precisavam de realização de cálculos, mostraram que os alunos não dominavam a base matemática necessária para a realização dos cálculos algébricos envolvidos no cálculo de energia, trabalho e potência. Como o objetivo desse trabalho era elevar o entendimento sobre o conceito de energia, foi deixado para um momento posterior a ajuda com os cálculos algébricos.

No terceiro momento pode-se observar o desejo de entender o que erraram naquela determinada questão que, em seguida, vinham o sentimento de alegria expressando que errou algo considerado pelos mesmos por “besteira”, na maioria dos casos erros matemáticos, mas que o caminho que seguiram para a resolução da questão estava correto.

Na reaplicação do questionário diagnóstico, observa-se uma melhora significativa no desempenho da turma, conforme a imagem abaixo:

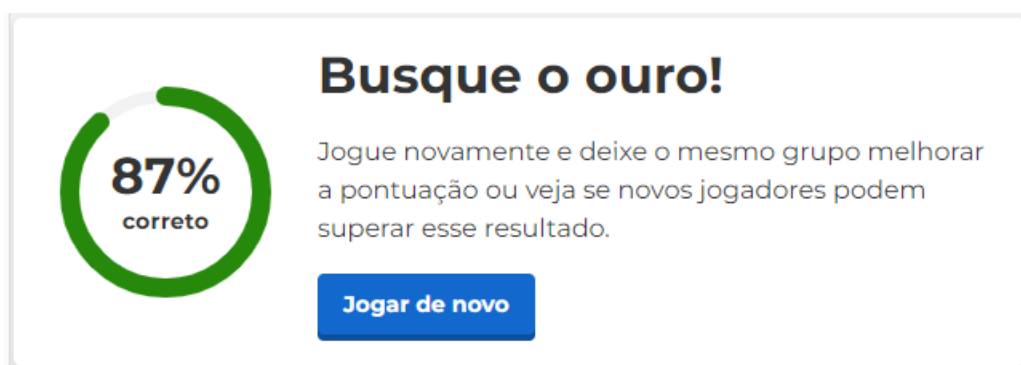


Figura 6 - Resultado da reaplicação do questionário diagnóstico. Fonte: Autor, 2022.

Para uma análise mais detalhada vamos comparar os resultados obtidos na primeira e segunda aplicação do questionário diagnóstico. Traremos as mesmas três questões antes comentadas, conforme as figuras 6, 7 e 8.

A energia é uma grandeza mutável, podendo assumir diferentes formas  
26 / 28 respostas corretas

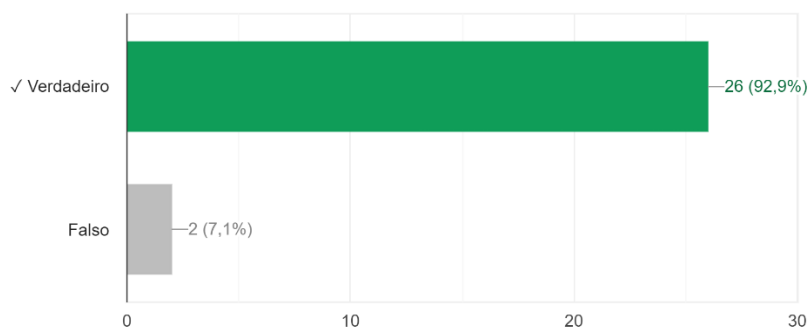


Figura 7 - Resultado da reapplicação da questão 1. Fonte: Autor, 2022.

Comparando a figura 2 com a figura 6, podemos observar uma melhora significativa após a aplicação da metodologia trabalhada. Partimos de 8 alunos (28,6%), para 26 alunos (92,9%) de respostas corretas, na qual apenas 2 alunos (7,1%) ainda não conseguiram dominar o conceito de energia como uma grandeza mutável.

A energia pode ser transferida entre objetos, porém a quantidade total é sempre a mesma  
27 / 28 respostas corretas

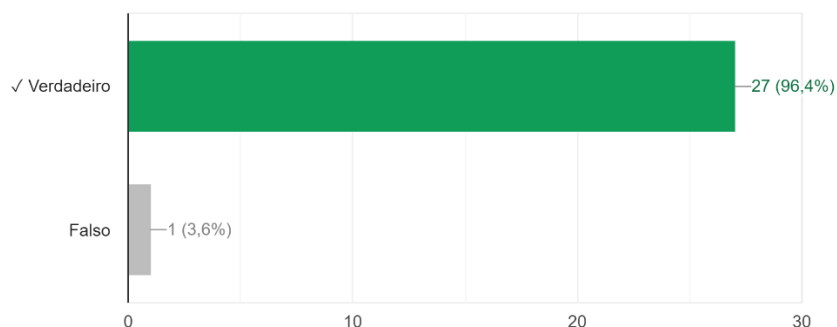


Figura 8: Resultado da reapplicação da questão 2. Fonte: Autor, 2022.

Os resultados também foram significativos na reapplicação da questão 2. Apenas 1 aluno (3,6%) não compreendeu o princípio de conservação da energia, conforme indica a figura 8.

"Energia é a capacidade de um sistema de realizar trabalho"

24 / 28 respostas corretas

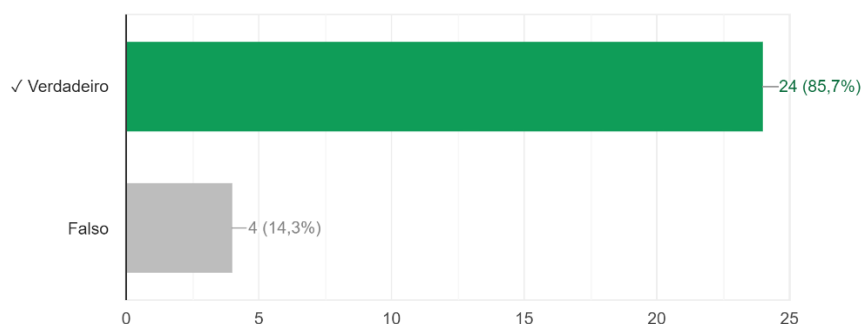


Figura 9: Resultado da reavaliação da questão 10. Fonte: Autor, 2022.

Com resultados ainda positivos, porém com menor percentual, a maioria da turma, 24 alunos (85,7%) conseguem relacionar os conceitos de energia e trabalho, conforme a figura 9.

Num panorama geral e comparando agora todo o questionário diagnóstico com sua primeira aplicação e a reavaliação, a turma saiu de um nível de acerto do questionário de 22% para 87%, mostrando que houve melhorias no entendimento do conceito energia.

Ainda neste momento, com a aplicação do questionário de avaliação, pode-se observar que mesmo com um questionário de nível maior, a turma continua tendo bons resultados. Veja o resultado:

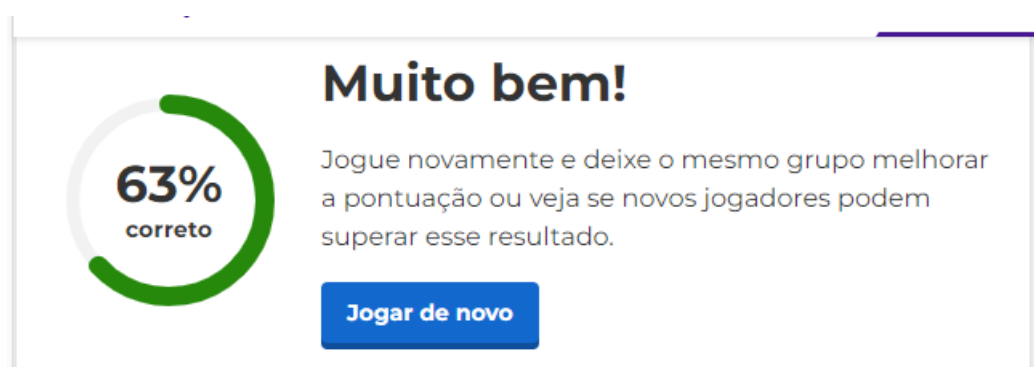


Figura 10 - Resultado do questionário de avaliação. Fonte: Autor, 2022.

Com um questionário maior e mais difícil, a turma ainda obteve um rendimento de 63% de assertividade, mostrando possuir entendimento sobre as habilidades trabalhadas durante os momentos anteriores, que foi desenvolvido através da sala de aula invertida. Comparando esse

resultado com uma nota de 0 a 10, pode-se dizer que a nota da turma foi de 6,3. Vale lembrar que as questões com maior índice de erro foram as questões que envolvem cálculo, caso relatado anteriormente, e que as questões que envolvem apenas conceitos foram muito assertivas, como podemos comparar com as imagens abaixo:

16-Quiz **Um menino de massa 70 kg caminha a 18 km/h. Sua energia mecânica vale**

---

Respostas corretas ○ 0%      Tempo médio para respo... ⌚ 19.84s      Jogad

---

Jogador ▾	Respondido ▾	Correto/incorrecto ▾
Bia	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto
Carla	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto
Carlos	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto
Dayane	<input checked="" type="checkbox"/> 1500 J	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto
Gustavo	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto
J. Henrique	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto
J.P	<input type="checkbox"/> Nenhuma resposta	<span style="color: red;">✗</span> Incorreto

Figura 11 - Questão 16. Fonte: Autor, 2022.

11 - Quiz **A energia Cinética de um corpo está associada a sua**





Jogador ▾	Respondido ▾	Correto/Incorreto ▾
Bia	 velocidade	 Correto
Carla	 velocidade	 Correto
Carlos	 velocidade	 Correto
Dayane	 velocidade	 Correto
Gustavo	 velocidade	 Correto
J. Henrique	 velocidade	 Correto
J.P	 velocidade	 Correto

Figura 12 - Questão 11. Fonte: Autor, 2022.

Pegamos aqui dois extremos como exemplo, uma questão com 100% de assertividade, questão 11 do Apêndice C e outra com 0% de acertos, questão 16 do Apêndice C. Nela observa-se a necessidade da conversão da unidade de velocidade de km/h para m/s, além do cálculo da energia cinética. Associando os cálculos com o tempo limite de 120 segundos para a resolução da mesma, mostra a necessidade de um reforço matemático, mesmo sendo uma questão de fácil resolução.

Em síntese, pode-se observar que a ferramenta Kahoot como instrumento na aula gamificada trouxe interação e motivação à participação dos alunos para responder os questionários. Na última etapa, avaliação, demonstraram bastante interesse em responder o questionário avaliativo, trazendo o espírito de competitividade em relação quem dominava mais aquele conteúdo. Sobre a sala de aula invertida, trouxe muito protagonismo para os discentes, que compartilharam sua tarefa de casa com eficiência, mostrando ter entendimento sobre o tema também para a resolução das questões proposta na aula (Apêndice A).

Para tanto, o sucesso obtido na aula gamificada só foi possível através da assimilação dos conceitos abordados pelos estudantes durante a sala de aula invertida, onde toda a etapa teve engajamento e interação dos estudantes a fim de discutir todo o conhecimento ali proposto.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar Física de modo a despertar e motivar os alunos é desafiador tanto para discentes, quanto para docentes. O ensino conceito de energia trouxe para a reflexão a possibilidade do uso de recursos didáticos metodológicos eficazes para a melhoria do ensino de Física. Constatou-se ainda, que os alunos apresentaram muitas dificuldades com relação aos cálculos algébricos, uma vez que, neste caso, seria necessária uma abordagem que focasse mais na revisão dos conceitos matemáticos, o que, evidentemente, não foi o foco neste trabalho.

Os resultados deste trabalho mostram que a utilização de metodologias ativas se tornam facilitadoras no aprendizado dos alunos, em conceitos que até então eram tidos como chatos. No contexto deste trabalho, ficou evidente a proximidade entre os alunos e os conceitos abordados. A gamificação com o Kahoot trouxe praticidade ao professor em relação a colheita de informações iniciais e finais sobre a turma, além de promover a motivação da turma. A sala de aula invertida se mostrou facilitadora na assimilação do conteúdo através dos exercícios e discussões provocadas na turma, trazendo eficiência no tempo dedicado a essa etapa.

Assim, os resultados foram satisfatórios, mostrando que a proposta metodológica trabalhada é uma boa alternativa a se usar, se devidamente aplicada para o aprendizado dos conceitos físicos. Desse modo, fica recomendado fortemente o uso desse tipo de estratégia no ensino do conceito de energia para melhorar o aprendizado dos alunos e, evidentemente, torná-los mais motivados a estudar.

## 9. APÊNDICE A: ATIVIDADE DE FIXAÇÃO DO SEGUNDO MOMENTO

ESCOLA:

SÉRIE:

TURMA:

DATA: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

NOME:

### EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO SOBRE ENERGIA MECÂNICA

1. Sobre a energia mecânica e a conservação de energia, assinale o que for correto.
  - (1) Denomina-se energia cinética a energia que um corpo possui, por este estar em movimento.
  - (2) Pode-se denominar de energia potencial gravitacional a energia que um corpo possui por se situar a uma certa altura acima da superfície terrestre.
  - (04) A energia mecânica total de um corpo é conservada, mesmo com a ocorrência de atrito.
  - (08) A energia total do universo é sempre constante, podendo ser transformada de uma forma para outra; entretanto, não pode ser criada e nem destruída.
  - (16) Quando um corpo possui energia cinética, ele é capaz de realizar trabalho.
  
2. Um ônibus de massa  $m$  anda por uma estrada de montanha e desce uma altura  $h$ . O motorista mantém os freios acionados, de modo que a velocidade é mantida constante em módulo durante todo o trajeto. Considerando as afirmativas a seguir, assinale se são verdadeiras (V) ou falsas (F).
  - ( ) A variação da energia cinética do ônibus é nula.
  - ( ) A energia mecânica do sistema ônibus-Terra se conserva, pois a velocidade do ônibus é constante.
  - ( ) A energia total do sistema ônibus-Terra se conserva, embora parte da energia mecânica se transforme em energia interna.

A sequência correta é

- a) V, V, F
- b) V, F, V
- c) F, F, V

- d) V, V, V
- e) F, F, V

3. Uma pessoa sobe um lance de escada, com velocidade constante, em **1,0 min**. Se a mesma pessoa subisse o mesmo lance, também com velocidade constante em **2,0 min**, ela realizaria um trabalho

- a) duas vezes maior que o primeiro.
- b) duas vezes menor que o primeiro.
- c) quatro vezes maior que o primeiro.
- d) quatro vezes menor que o primeiro.
- e) igual ao primeiro.

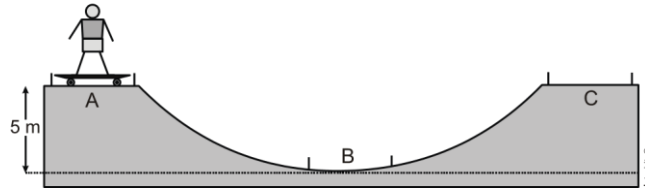
4. Os carrinhos de brinquedo podem ser de vários tipos. Dentre eles, há os movidos a corda, em que uma mola em seu interior é comprimida quando a criança puxa o carrinho para trás. Ao ser solto, o carrinho entra em movimento enquanto a mola volta à sua forma inicial. O processo de conversão de energia que ocorre no carrinho descrito também é verificado em

- a) um dínamo.
- b) um freio de automóvel.
- c) um motor a combustão.
- d) uma usina hidroelétrica.
- e) uma atiradeira (estilingue).

5. Um estudante de Educação Física com massa de 75 kg se diverte numa rampa de skate de altura igual a 5 m. Nos trechos A, B e C, indicados na figura, os módulos das velocidades do estudante são  $v_A$ ,  $v_B$  e  $v_C$ , constantes, num referencial fixo na rampa. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e ignore o atrito. São feitas, então, as seguintes afirmações:

- i.  $v_B = v_A + 10 \text{ m/s}$ .

- II. Se a massa do estudante fosse 100 kg, o aumento no módulo de velocidade  $v_B$  seria  $4/3$  maior.
- III.  $v_C = v_A$ .



Está(ão) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) apenas I e III.

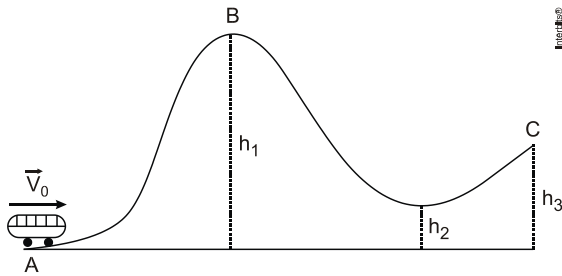
6. Arlindo é um trabalhador dedicado. Passa grande parte do tempo de seu dia subindo e descendo escadas, pois trabalha fazendo manutenção em edifícios, muitas vezes no alto. Considere que, ao realizar um de seus serviços, ele tenha subido uma escada com velocidade escalar constante. Nesse movimento, pode-se afirmar que, em relação ao nível horizontal do solo, o centro de massa do corpo de Arlindo



- a) perdeu energia cinética.
- b) ganhou energia cinética.
- c) perdeu energia potencial gravitacional.
- d) ganhou energia potencial gravitacional.

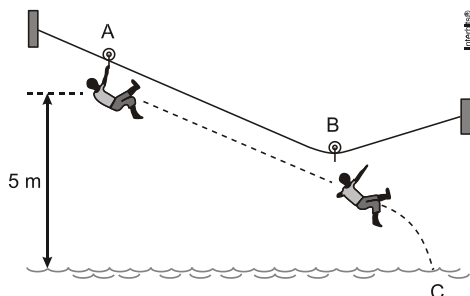
e) perdeu energia mecânica.

7. Um carrinho é lançado sobre os trilhos de uma montanha russa, no ponto A, com uma velocidade inicial  $V_0$  conforme mostra a figura. As alturas  $h_1$ ,  $h_2$  e  $h_3$  valem, respectivamente, 16,2 m, 3,4 m e 9,8 m. Para o carrinho atingir o ponto C, desprezando o atrito, o menor valor de  $V_0$ , em m/s, deverá ser igual a



- a) 10.  
b) 14.  
c) 18.  
d) 20.

8. A figura ilustra um brinquedo oferecido por alguns parques, conhecido por tirolesa, no qual uma pessoa desce de determinada altura segurando-se em uma roldana apoiada numa corda tensionada. Em determinado ponto do percurso, a pessoa se solta e cai na água de um lago.

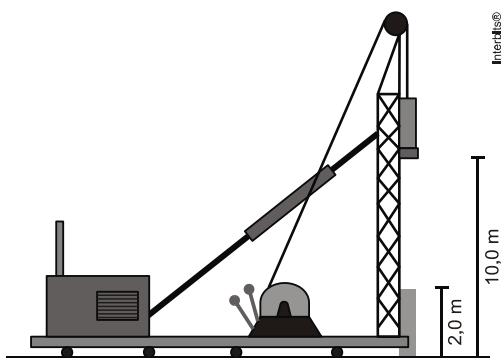


Considere que uma pessoa de 50 kg parta do repouso no ponto A e desça até o ponto B segurando-se na roldana, e que nesse trajeto tenha havido perda de 36% da energia mecânica

do sistema, devido ao atrito entre a roldana e a corda. No ponto B ela se solta, atingindo o ponto C na superfície da água. Em seu movimento, o centro de massa da pessoa sofre o desnível vertical de 5 m mostrado na figura. Desprezando a resistência do ar e a massa da roldana, e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que a pessoa atinge o ponto C com uma velocidade, em m/s, de módulo igual a

- a) 8.
- b) 10.
- c) 6.
- d) 12.
- e) 4.

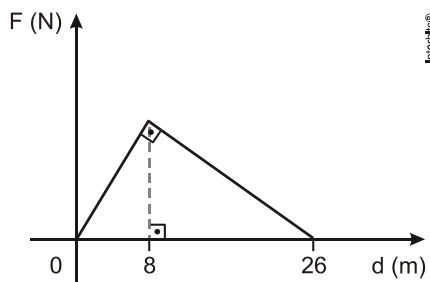
9. O bate-estacas é um dispositivo muito utilizado na fase inicial de uma construção. Ele é responsável pela colocação das estacas, na maioria das vezes de concreto, que fazem parte da fundação de um prédio, por exemplo. O funcionamento dele é relativamente simples: um motor suspende, através de um cabo de aço, um enorme peso (martelo), que é abandonado de uma altura, por exemplo, de 10 m, e que acaba atingindo a estaca de concreto que se encontra logo abaixo. O processo de suspensão e abandono do peso sobre a estaca continua até a estaca estar na posição desejada.



É **CORRETO** afirmar que o funcionamento do bate-estacas é baseado no princípio de:

- a) transformação da energia mecânica do martelo em energia térmica da estaca.
- b) conservação da quantidade de movimento do martelo.
- c) transformação da energia potencial gravitacional em trabalho para empurrar a estaca.

- d) colisões do tipo elástico entre o martelo e a estaca.
- e) transformação da energia elétrica do motor em energia potencial elástica do martelo.
10. Uma pessoa empurrou um carro por uma distância de 26 m, aplicando uma força  $F$  de mesma direção e sentido do deslocamento desse carro. O gráfico abaixo representa a variação da intensidade de  $F$ , em newtons, em função do deslocamento  $d$ , em metros.



Desprezando o atrito, o trabalho total, em joules, realizado por  $F$ , equivale a:

- a) 117
- b) 130
- c) 143
- d) 156

**GABARITO:**

Resposta da questão 1:  $01 + 02 + 08 + 16 = 27$ .

Resposta da questão 2: [B]

Resposta da questão 3: [E]

Resposta da questão 4: [E]

Resposta da questão 5: [C]

Resposta da questão 6: [D]

Resposta da questão 7: [C]

Resposta da questão 8: [A]

Resposta da questão 9: [C]

Resposta da questão 10: [D]

## 10. APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

1. A energia é uma grandeza mutável, podendo assumir diferentes formas.

- a) Verdadeiro
- b) Falso

2. A energia pode ser transferida entre objetos, porém a quantidade total é sempre a mesma.

- a) Verdadeiro
- b) Falso

3. A energia em grego significa:

- a) raio
- b) trabalho
- c) exercício
- d) calorias

4. São formas de energia no nosso mundo

- a) Energia cinética e potencial
- b) Energia dos elásticos
- c) Lei da gravidade
- d) Energia cinética, potencial gravitacional e potencial elásticas

5. No Brasil existem rodas d'água e monjolos, utilizando a energia da água para triturar grãos.

- a) Verdadeiro
- b) Falso

6. São formas de energia comuns que utilizamos no dia a dia:

- a) Lâmpadas
- b) Bicicleta
- c) Geladeira
- d) Bola

7. A energia cinética ( $E_c$ ) é da em Joule (J):

- a) Verdadeiro
- b) Falso

8. A energia gerada por corpos em movimento, sendo proporcional à massa e à velocidade, chamada energia cinética.

- a) Verdadeiro
- b) Falso

9. O Joule tem como símbolo a letra:

- a) L
- b) E
- c) J
- d) SI

10. Energia é a capacidade de um sistema realizar trabalho.

- a) Verdadeiro
- b) Falso

## 11. APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO

1. O Trabalho de uma força depende:

- a) Da trajetória
- b) Da velocidade do corpo
- c) Do valor da força
- d) Da intensidade da temperatura

2. A unidade de Trabalho é o:

- a) Joule
- b) Newton
- c) Watt
- d) Quilowatt

3. O trabalho pode ser entendido como uma forma de:

- a) Aceleração
- b) Temperatura
- c) Potência
- d) Energia

4. A potência de um motor é maior quando:

- a) tempo de realização do trabalho é menor:
- b) A energia diminui
- c) A temperatura diminui
- d) A altura diminui

5. A fórmula para o cálculo de potência é :

- a) Trabalho x tempo
- b) Força / velocidade
- c) Trabalho / tempo
- d) Força x tempo

6. Para calcular o trabalho de uma força paralela ao deslocamento deve-se fazer:

- a) Força + deslocamento
- b) Força – deslocamento
- c) Força x deslocamento
- d) Força / deslocamento

7. A unidade de potência no Sistema Internacional é:

- a) Joule
- b) Watt
- c) Watt por segundo
- d) Watt por metro

8. Uma força de 10 N desloca um corpo por 30 metros. O trabalho vale:

- a) 100 J
- b) 200 J
- c) 300 J
- d) 400 J

9. Um trabalho de 50 J é realizado por uma força de 5 N. O deslocamento vale:

- a) 10 m
- b) 20 m
- c) 30 m
- d) 50 m

10. Um trabalho de 100 J desloca o corpo por 40 metros. A força vale:

- a) 2 m
- b) 2,5 m
- c) 3 m
- d) 3,5

11. A energia cinética de um corpo esta associada a sua:

- a) Deformação
- b) Velocidade
- c) Aceleração

- d) Força
12. Um corpo de massa 2 kg sobe até uma altura de 4 metros. Sua energia potencial valerá:
- a) 100 J
  - b) 50 J
  - c) 80 J
  - d) 42 J
13. A energia potencial elástica de um corpo está associada a sua:
- a) Velocidade
  - b) A constante elástica da mola
  - c) A altura
  - d) A aceleração
14. Um carro de massa 800 kg está a 72 km/h. Sua energia cinética vale:
- a) 100000 J
  - b) 150000 J
  - c) 160000 J
  - d) 200000 J
15. A energia potencial de um corpo de massa 20 kg é 200 J. A altura atingida é:
- a) 1 m
  - b) 2 m
  - c) 3 m
  - d) 4 m
16. Um menino de massa 70 kg caminha a 18 km/h. Sua energia mecânica vale:
- a) 500 J
  - b) 750 J
  - c) 875 J
  - d) 1500 J
17. Um corpo de massa 500 g tem velocidade 4 m/s. Sua energia cinética vale:

- a) 2 J
- b) 4 J
- c) 8 J
- d) 10 J

18. Uma mola de constante elástica 200 N/m é deformada 4 metros. A energia potencial acumulada vale:

- a) 1200 J
- b) 1400 J
- c) 1600 J
- d) 1800 J

19. Dois corpos de mesma massa a uma mesma altura e com velocidades diferentes tem:

- a) Mesma energia cinética
- b) Mesma energia potencial gravitacional
- c) Mesma trajetória
- d) Mesmo impulso

20. Qual o valor da força que aplica um trabalho de 400 J e faz um corpo se deslocar por 1 km?

- a) 0,4 N
- b) 0,3 N
- c) 0,2 N
- d) 0,1 N

## 12. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo**. Anais do XV Endipe – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

ALVES, F. Como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. **Gamification**. 2. ed. São Paulo: DVS Editora, 2015.

ALVES, L. M. **Gamificação na educação**. Clube de Autores, 2018.

ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências**. São Paulo, Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

AUTH, M.; ANGOTTI, J. A. P. **O processo de ensino-aprendizagem como aporte do desenvolvimento histórico universal: a temática das combustões**. In: PIETROCOLA, Mauricio (Org.) **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001. p. 197-232.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para a Educação Inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 182-217, 2006.

BERBEL, N. A. N. (org.). **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: Editora da UEL/INEP, 1999.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf) Acesso em: 11 abr. 2021.

BRASIL. SEF. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998, p.138.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013.

LUZ, A. M.; ALVARENGA, B. **Física: Contexto & Aplicações** – v. 1 – 2ª ed. - São Paulo: Scipione, 2016.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORESI, E. *et al.* **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, v. 108, n. 24, p. 5, 2003.

KAZUHITO, Y.; FUKE, L.F. **Física para o Ensino Médio** – v.1 – 3ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2013.

OLIVEIRA, T.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. **Física na escola**. São Paulo. Vol. 14, n. 2 (out. 2016), p. 4-13, 2016.

PAVANELO, E.; LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, p. 739-759, 2017.

PÉREZ-LANDEZÁBAL, M. C.; FAVIERES, A.; MANRIQUE, M. J.; VARELA, P. La energía como núcleo en el diseño curricular de la física. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 13, n. 1, p. 55-65, 1995.

POZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. **Pátio, Revista Pedagógica**, v.8, p. 31, 2004;

SALES, G.L. *et al.* **Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente.** *Conexões:ciência e tecnologia*, v. 11, n. 2, p. 45 -52, 2017.

SILVA, J. B. **O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino.** *ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia*, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: [http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1531\\_](http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1531_). Acesso em: 15 nov. 2021.

SILVA, H. **Como, quando e o que se lê em aulas de Física do Ensino Médio: elementos para um proposta de mudança.** Campinas. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

SOLBES, J.; TARÍN, F. Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 3, p. 387-397, 1998.

SOLOMON, J. Teaching the conservation of energy. **Physics Education**, v. 20, p. 165 – 170, 1985.

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

WANG, A. I. The wear out effect of a game-based student response system. **Computers in Education**. v. 82, p. 217 à 227, 2015.