



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

KRISLAINE KELLY MAGALHÃES BARBOSA

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO DE SOFTWARE DE SIMULAÇÃO E
BRINCADEIRAS NAS AULAS SOBRE LEIS DE NEWTON NO 10 ANO DO
ENSINO MÉDIO NO IFPI – CAMPUS URUÇUÍ**

URUÇUÍ

2022

KRISLAINE KELLY MAGALHÃES BARBOSA

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO DE SOFTWARE DE SIMULAÇÃO E
BRINCADEIRAS NAS AULAS SOBRE LEIS DE NEWTON NO 10 ANO DO ENSINO
MÉDIO NO IFPI – CAMPUS URUÇUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Especialização no Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientadora: Prof. Dr. Francisco Ariaildo da Costa Sá Lucena

URUÇUÍ

2023

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO USO DE SOFTWARE DE SIMULAÇÃO E BRINCADEIRAS NAS AULAS SOBRE LEIS DE NEWTON NO 10 ANO DO ENSINO MÉDIO NO IFPI – CAMPUS URUÇUÍ

Krislaine Kelly Magalhães Barbosa¹
Francisco Ariaildo da Costa Sá Lucena²

RESUMO

O ensino de Física através de abordagens divertidas e tecnológicas é um grande desafio e bastante promissor, os resultados das influências desses meios estão sendo estudados e difundidos por pesquisas educacionais nas últimas décadas. No Instituto Federal do Piauí (IFPI) campus Uruçuí, assim como em grande parte das escolas do Brasil a repugnância dos alunos em relação à Física é notável quando comparada com outra disciplina da grade curricular. Apontar metodologias alternativas de ensino as tradicionais ajudam os professores na elaboração dos planos de aula que visam a turma mais interativa, melhorando a aprendizagem dos alunos. Esse artigo apresenta uma análise da influência de metodologias alternativas na aula sobre Leis de Newton no 1º ano do ensino médio no IFPI campus Uruçuí. Inicialmente foi utilizada a metodologia tradicional de apresentar o conteúdo através de fórmulas matemáticas e com resolução de questões de vestibular, logo em seguida, as Leis de Newton foram estudadas através de discussões sobre situações cotidianas dos discentes e realização de uma brincadeira conhecida como cabo de guerra, e por fim, o conteúdo foi apresentado utilizando o software que simula situações cotidianas do projeto PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado. Nesse trabalho, foi analisado o interesse dos alunos de forma qualitativa durante a aula sobre Leis de Newton utilizando as três estratégias didáticas, ao final, foi aplicado um formulário com questionamentos que permitem a análise da influência do uso de software de simulação e brincadeira no interesse dos alunos pelas aulas de Física.

Palavras-chave: Leis de Newton. Brincadeira. Software PhET.

ABSTRACT

The teaching of Physics through fun and technological approaches is a great challenge and very promising, the results of the influences of these means are being studied and disseminated by educational researches in the last decades. At the Federal Institute of Piauí (IFPI) Uruçuí campus, as well as in most schools in Brazil, students' repugnance towards Physics is notable when compared to other subjects in the curriculum. Pointing out alternative teaching methodologies to traditional ones helps teachers in the preparation of lesson plans that aim at a more interactive class, improving student learning. This article presents an analysis of the influence of alternative methodologies in the class on Newton's Laws in the 1st year of high

¹ Discente do Curso de Especialização em Ensino de Ciências do IFPI campus Uruçuí. E-mail: magalhaes_barbosa1@hotmail.com

² Departamento de Ensino do IFPI campus Uruçuí.

school at the IFPI campus Uruçuí. Initially, the traditional methodology of presenting the content through mathematical formulas and solving university entrance exam questions was used, then Newton's Laws were studied through discussions about the students' everyday situations and a game known as tug of war, and finally, the content was presented using software that simulates everyday situations from the PhET Interactive Simulations project at the University of Colorado. In this work, the students' interest was analyzed qualitatively during the class on Newton's Laws using the three didactic strategies. students' interest in Physics classes.

Keywords: Newton's laws. Game. Software PhET.

Data de aprovação: 16/03/2020

1 INTRODUÇÃO

Atualmente no ensino de Física, a metodologia tradicional, que consiste apenas na apresentação de fórmulas matemáticas seguida de resolução de questões, aplicada no ensino médio tem resultado em pouca motivação e aprendizagem por parte dos discentes. Segundo (PIMENTEL, 2007), dentre as tantas deficiências observadas durante as aulas, principalmente de física, a falta de motivação dos alunos evidência como um dos grandes problemas para melhoria do processo ensino aprendizagem.

Analizando as atividades realizadas pelos professores de Física, é possível perceber alguns erros e deficiências recorrentes em suas práticas docente, no qual o ensino de Física consiste apenas na redução a fórmulas matemáticas, distante dos 4 fenômenos da natureza, muito desprovida daquilo que o conhecimento científico poderia significar na formação dos discentes (SANTOS; PIASSI, FERREIRA, 2004).

As dificuldades na compreensão ou motivação para entender os fenômenos físicos encontrados na natureza podem ser notadas tanto no Instituto Federal do Piauí (IFPI) campus Uruçuí, assim como em grande parte das escolas brasileiras, isso decorre da utilização da metodologia tradicional, que consiste em apenas apresentar fórmulas e resolução de questões, em alguns momentos recorrendo em apenas decorá-las, essa metodologia superada causa deficiências no ensino básico. Esse fator produz a Física cada vez mais distante dos alunos, difícil visualização de seus conceitos muitas vezes abstratos e aversão pela disciplina entre os alunos originada de senso comum baseada no discurso de colegas que cursaram a disciplina anteriormente, gerando um desinteresse. Sobre isso, Moraes (2019) diz

O ensino de física nas últimas séries da educação básica (ensino médio) não enfrenta uma realidade agradável. As aulas já não atendem a realidade do alunado; os professores em muitos casos não estão capacitados a estarem em sala de aula; os recursos e as metodologias de ensino utilizadas por muitos professores já são considerados ultrapassados. Sendo assim, tornam-se necessários o debate e as sugestões sobre estratégias de ensino que minimizem os efeitos negativos dessa realidade que deixa cada vez mais os alunos sem interesse pela Física.

A metodologia tradicional que foi utilizada no início da aula não é um entrave somente na disciplina de Física, abrange todas as disciplinas da base curricular comum do ensino médio. Segundo (PAULO FREIRE, 1986), esse tipo de metodologia baseado em aulas onde o professor exerce a função de depositante de informações, que chamou de educação “bancária”, pressupõe uma relação vertical entre o educador e educando. Nela o professor é o único sujeito que detém as informações, pensa e prescreve, enquanto o aluno recebe as informações, e segue a prescrição.

Estudos mostram a necessidade da utilização de metodologias com dinâmicas atrativas e tecnológicas que dinamizem e aumentem o interesse dos alunos quanto ao aprendizado. (PAULO FREIRE, 1986) apresenta a relevância de uma relação horizontal entre educador e educando, produzindo diálogos que contêm a realidade vivida no dia-a-dia pelos alunos, resultando em uma aprendizagem mais rápida, prazerosa e significativa. (PIMENTEL, 2007) destaca que o ensino de Física se torna acessível e, se possível, agradável para as pessoas de diferentes idades quando as atividades em sala priorizam a curiosidade, a vontade de manusear e o interesse do aluno.

Portanto, torna-se necessário a utilização de métodos e metodologias alternativas voltadas para o ensino de Física que busquem a transformação das aulas tradicionais recorrentes, muitas vezes entediantes, sem abordagens significativas e eficazes para professores e alunos. Entre as metodologias divertidas e tecnológicas que podem ser utilizadas no ensino de Física, pode-se destacar, o uso de software de simulação, que simula um fenômeno físico e permite a mudança de variáveis para discussão em sala, e uso de brincadeiras como meio de problematizar o aprendizado científico.

O estudo sobre a utilização de simulações computacionais no ensino de Física está sendo abordado na literatura científica nas últimas décadas. As

simulações do projeto PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado podem ser utilizadas no contexto científico e escolar, oferecendo alternativas para discussão de parâmetros que podem ser variados quando a aula estiver sendo ministrada.

Assim, a utilização das simulações computacionais, simulação computacional de sistemas, ou apenas simulação, consiste na utilização de certas matemáticas, empregadas em computadores, as quais permitem imitar o funcionamento de, praticamente qualquer tipo de operação ou processo do mundo real, pois permite um processo de ensino e aprendizagem no qual o discente pode ser ativo, testar suas hipóteses, obter um técnicas feedback rápido, avançar no processo de acordo com suas capacidades e desenvolver habilidades e competências que são exigidas para um bom entendimento da ciência (SILVA; GERMANO; MARIANO, 2011).

O uso de estratégias que envolve brincadeiras pode ser uma alternativa a metodologias tradicionais. São relevantes devido a possibilidade de aproximar, de forma prazerosa, os alunos dos conceitos físicos abstratos que podem ser discutidos através de brincadeiras e jogos. Independentemente da faixa etária, as brincadeiras são constantemente presentes na sociedade, permanecendo com o ser humano até na fase adulta, mudando-se logicamente os tipos de brincadeiras. Friedman (1996) considera que:

Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo.

As brincadeiras podem acrescentar a sala de aula um momento de felicidade e tranquilidade, trazendo leveza a rotina dos alunos, fazendo com que os alunos tenham capacidade de registrar os ensinamentos de forma mais significativa.

“[...] é dever do professor mudar os padrões de conduta em relação aos alunos, deixando de lado os métodos e técnicas tradicionais acreditando que o lúdico é eficaz como estratégia do desenvolvimento na sala de aula. (LISBOA, 2009).

Este trabalho pretende comparar a aprendizagem dos alunos 1º ano do ensino médio no IFPI – Campus Uruçuí utilizando três métodos, utilização de software, brincadeira de cabo de guerra e aulas tradicionais usando fórmulas matemáticas e questionários de com questões de vestibulares, nas aulas sobre Leis de Newton.

Esse estudo compara os métodos de utilização de software e brincadeira de cabo de guerra com a metodologia tradicional, apontando a necessidade,

importância e os benefícios que há na utilização de novas metodologias como recurso em sala de aula para o aprendizado e desenvolvimento dos alunos do ensino médio quanto ao ensino de física.

2 METODOLOGIA

A opção metodológica para a aplicação do jogo para o ensino de Física no conteúdo de Leis de Newton se fez pela abordagem qualitativa de caráter exploratório, como também quantitativa de análise, onde ao final, se fez necessária aplicação de formulário individual aos alunos em forma de questionário, sujeitos do teste da pesquisa.

A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e as relações entre as variáveis. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações de que se poderia conseguir isoladamente (FONSECA, 2002). Contudo, somente a abordagem 6 quantitativa pode evitar distorções de análise e de interpretação traduzindo em números as informações analisadas e os dados coletados (REIS, 2008).

Assim, a aplicação desses questionários ao final das aulas foi importante para entender melhor e averiguar se houve evoluções conceituais na prática docente e se os alunos são capazes de compreender as leis de Newton.

O estudo foi realizado através da pesquisa didático-experimental, onde a proposta foi desenvolvida por meio de aulas com resoluções de exercícios de vestibulares usando a metodologia tradicional, com a utilização de software de simulações e brincadeiras que apresentam fenômenos físicos que podem ser explicados através das Leis de Newton, nas simulações os softwares utilizados pertencem ao projeto PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado. Essas metodologias foram aplicadas em turmas de 1º ano de Ensino Médio do IFPICampus Uruçuí. A pesquisa amostral foi composta por 30 estudantes, de ambos os sexos, alunos regularmente matriculados no primeiro ano do Ensino Médio da rede pública no IFPI-Campus Uruçuí.

Inicialmente, foram apresentados o conteúdo, Leis de Newton, com fórmulas matemáticas e resoluções de exercícios de vestibular do conteúdo de Leis de Newton, usando a metodologia tradicional.

Logo em seguida, o conteúdo foi abordado utilizando-se o software que simula situações cotidianas do projeto PhET Simulações Interativas da Universidade

do Colorado, durante essa etapa, foi possível modificar diversos parâmetros, tornando a aula interativa e participativa.

Na terceira etapa da pesquisa, a sala foi dividida em dois grupos, e o jogo cabo de guerra foi aplicado na turma de 1º ano do ensino médio para simular situações em que as Leis de Newton possam ser aplicadas e com isso, levar o conteúdo de forma prática e dinâmica aos discentes.

Ao final, foram aplicados questionários para a turma, onde cada discente pode avaliar o grau de aprendizado obtido com a metodologia empregada nas aulas. Nesses questionários aplicados nas duas turmas de 1º ano, continham perguntas relacionadas ao conteúdo de Leis de Newton, bem como perguntas sobre o aprendizado da disciplina de Física, tais como:

- 1 – Você gosta das aulas de Física?;
- 2 – Você participa das aulas de Física?;
- 3 – Você gosta das aulas sobre Leis de Newton?;
- 4 – Você gosta das aulas sobre Leis de Newton, usando resolução de questões de vestibular?;
- 5 – Você gosta das aulas sobre Leis de Newton, usando o software Simulações PhET?;
- 6 – Você gosta das aulas sobre Leis de Newton, usando a Brincadeira do Cabo de Guerra?;
- 7 – Qual dos métodos de ensino das Leis de Newton você prefere?
 - Resolução de questões de vestibular
 - Usando o software Simulações PhET
 - Brincadeira do Cabo de Guerra

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 está representado o resultado do questionário em relação à pergunta sobre os discentes gostarem ou não das aulas da disciplina de Física. Nota-se que as dificuldades dos discentes com relação à matéria produzem muito desinteresse pelas aulas de física no primeiro ano de ensino médio. As maiores dificuldades estão na interpretação dos problemas e nos cálculos. Possivelmente estes alunos têm um ensino de física voltado bastante para o cálculo, a resolução de

questões, que por estar muitas vezes num contexto fora de sua realidade, torna-se um agravante na hora do entendimento.

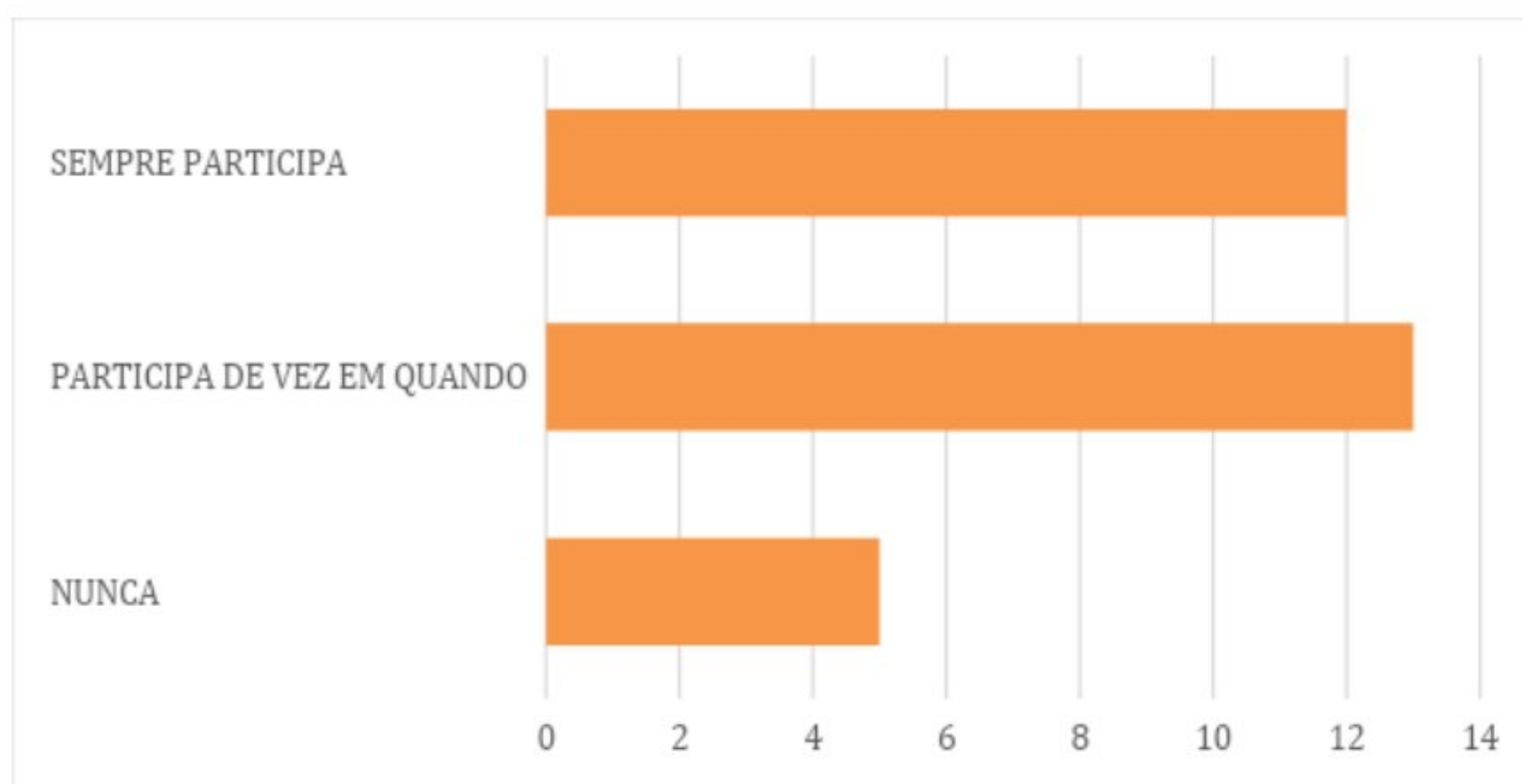
Figura 1: Resultado para pergunta você gosta das aulas de Física?



Fonte: elaborado pelos autores.

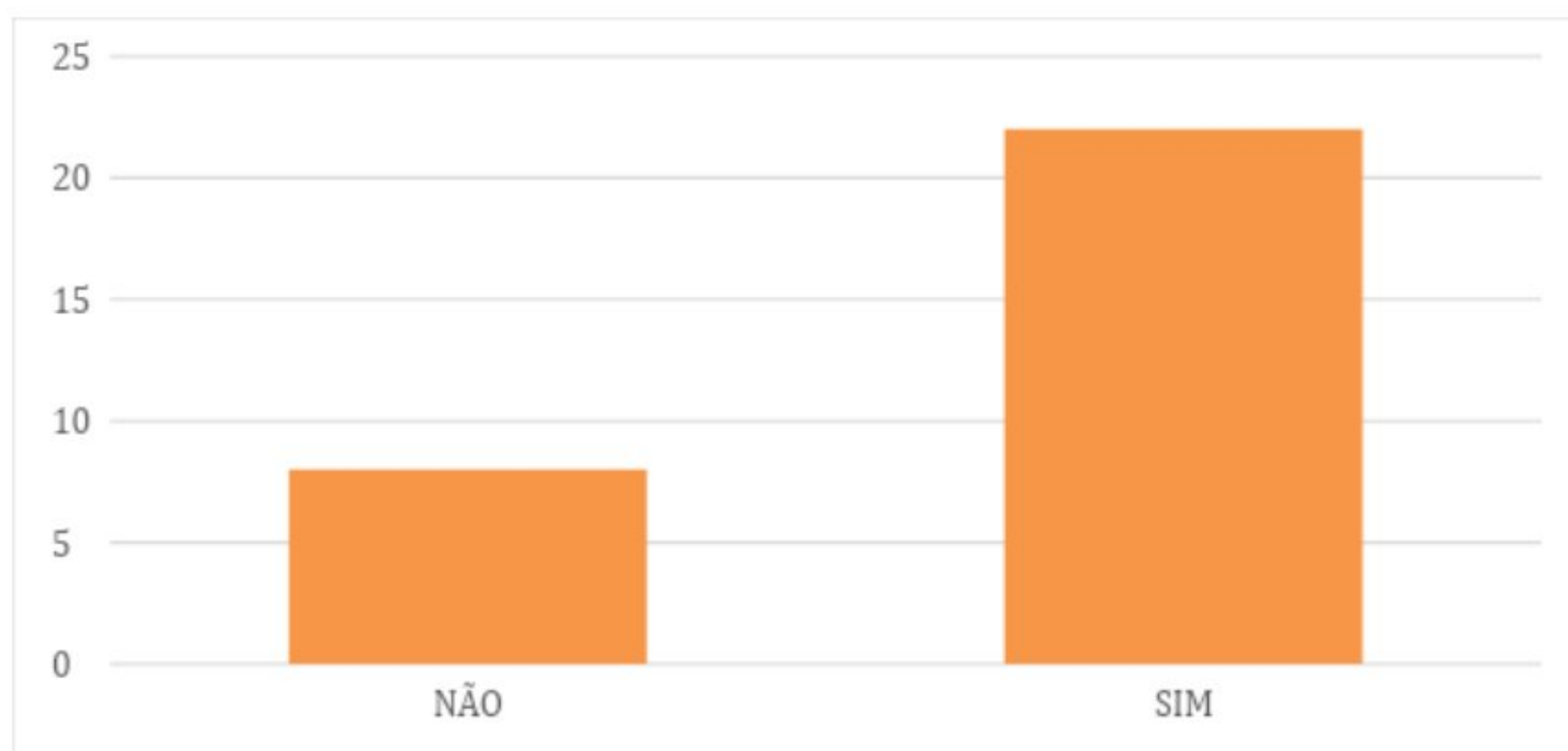
Percebe-se claramente, a partir da Figura 2, que a falta de linguagem e conhecimento em física dificulta a participação dos alunos durante as aulas. Isso decorre do uso recorrente da metodologia tradicional, na qual as situações discutidas em sala não fazem parte da sua realidade vivida no dia a dia. A Figura 3 mostra que ocorre uma mudança no interesse pelas aulas de física quando o conteúdo trabalhado em sala são as Leis de Newton. Isso ocorreu devido as Leis de Newton facilitarem nas aplicações dos problemas do dia a dia. Comparando os resultados das Figuras 1 e 3, mostra-se que quase metade dos alunos que não tem interesse pelas aulas de física quando o conteúdo discutido em sala foram as Leis de Newton, mudaram de opinião.

Figura 2: Resultado para pergunta você participa das aulas de Física?



Fonte: elaborado pelos autores.

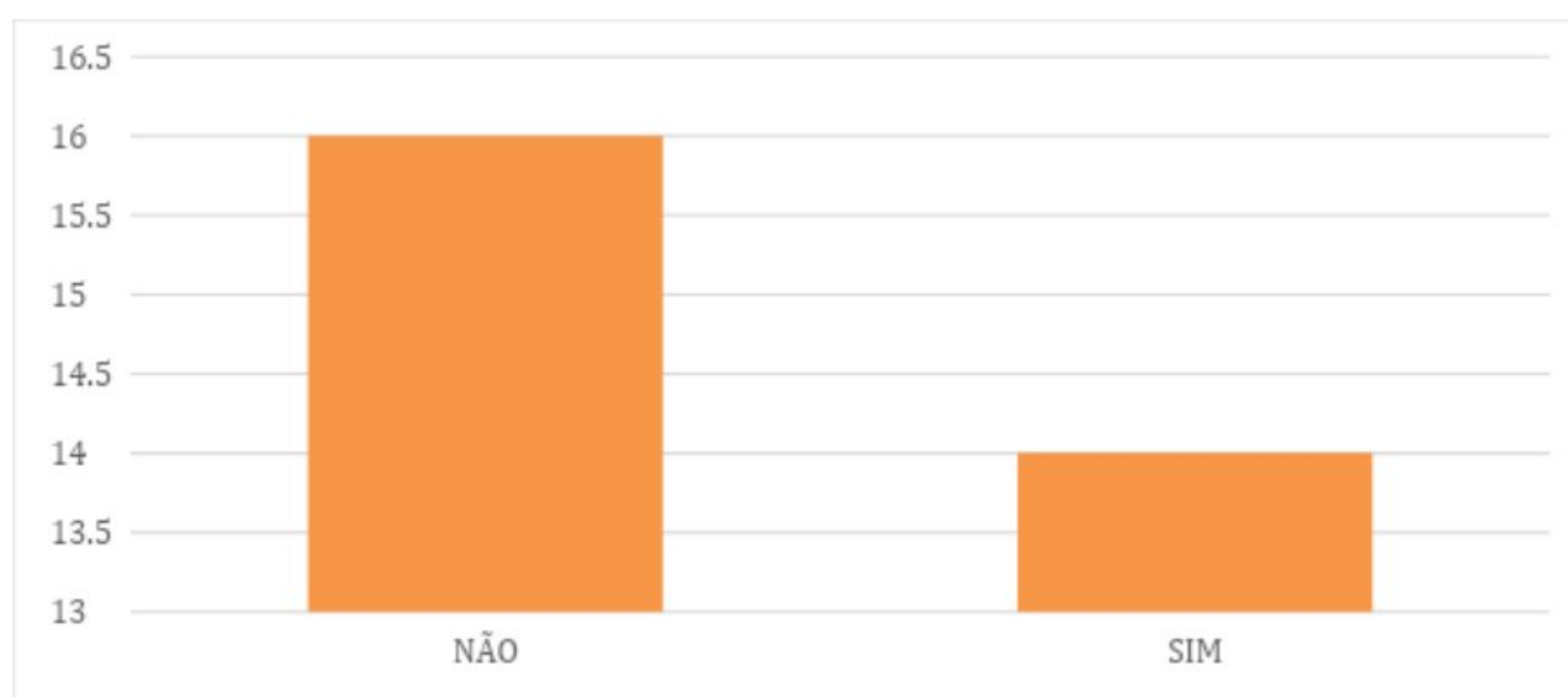
Figura 3: Resultado para pergunta você gosta das aulas sobre Leis de Newton?



Fonte: elaborado pelos autores.

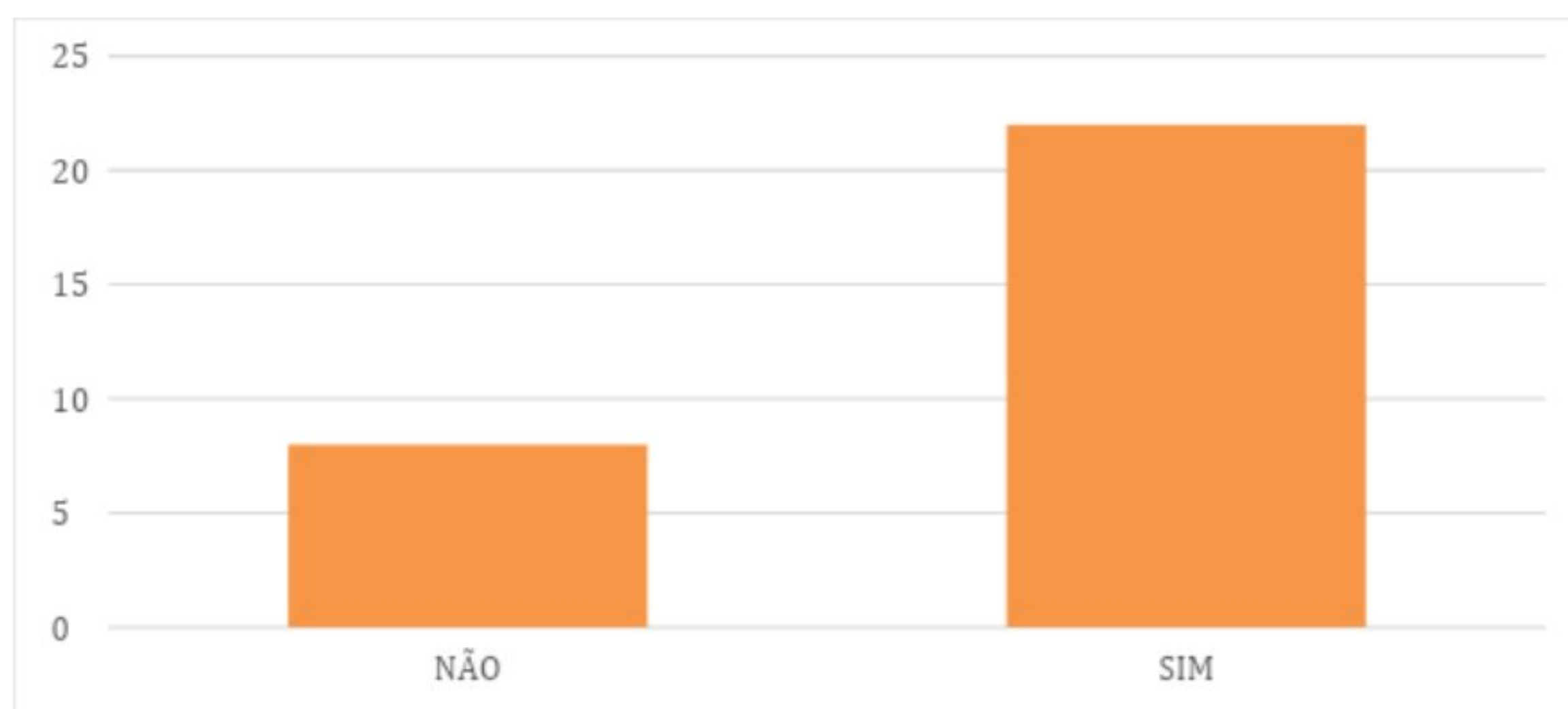
Na parte inicial da aula usando a metodologia tradicional foi notada a falta de interesse pela discussão, uma vez que, estavam sendo apresentadas as Leis de Newton através do formalismo matemático seguido de resolução de questões de vestibular. A Figura 4 mostra que a maioria dos discentes não gosta da metodologia tradicional usada. No segundo momento da aula, foram usados softwares do projeto PhET Simulações Interativas fazendo com que mais alunos participassem das discussões e gerando maior interesse pela aula, como mostra a Figura 5. Os discentes discutiam a mudança de parâmetros no fenômeno físico, e o modelamento desse fenômeno permitia a análise dessas alterações.

Figura 4: Resultado para pergunta você gosta das aulas sobre Leis de Newton, usando resolução de questões de vestibular?



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 5: Resultado para pergunta você gosta das aulas sobre Leis de Newton, usando o software Simulações PhET?



Fonte: elaborado pelos autores.

Na terceira parte da aula, a sala foi dividida em dois grupos e proposta a brincadeira de cabo de guerra. Os alunos se questionaram a respeito do equilíbrio quando as forças aplicadas eram as mesmas nos dois lados, aceleração dos corpos, quando a força aplicada por um grupo era maior, e perceberam que a aceleração dependia também da massa dos corpos. Nesse momento os alunos despertaram mais interesse e motivação na aula que abordava Leis de Newton, como mostra a Figura 6.

Figura 6: Resultado para pergunta você gosta das aulas sobre Leis de Newton, usando a Brincadeira do Cabo de Guerra?



Fonte: elaborado pelos autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os professores da disciplina de Física podem utilizar estratégias simples e de baixo custo com caráter interdisciplinar para lecionar conteúdos nos quais os alunos apresentam dificuldades. Nesse trabalho verificou-se que a metodologia tradicional de formalismo matemático e resolução de questões de vestibular foi menos eficiente que a de simulações de fenômenos físicos nos softwares do projeto PhET Simulações Interativas, nas aulas do conteúdo Leis de Newton. A abordagem utilizando brincadeiras foi a mais eficiente das três metodologias. Os professores do ensino médio podem fazer uso de tais estratégias, ampliando e produzindo o seu conhecimento a partir de elementos presentes no cotidiano. Sendo assim, evidentemente simulações e brincadeiras podem servir como fortes recursos instrucionais e facilitar o entendimento das Leis de Newton, no qual agem como facilitadores de diálogos, diálogos ocorridos durante as aulas práticas, que nos permitem afirmar que estes objetos colaboraram para uma maior participação e aprendizagem, se comparados às aulas tradicionais.

REFERÊNCIAS

SANTOS, PIASSI, FERREIRA. **Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada.** p.8. 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 43ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

MORAES, José U. Pereira. **A visão dos alunos sobre o ensino de física: Um estudo de Caso.** Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/736/392>. Acesso em 12 de agosto de 2019.

PIMENTEL, Erizaldo Cavalcante. **A Física nos Brinquedos – O brinquedo como recurso institucional no ensino da Terceira Lei de Newton/** UnB, Brasília, 2007.

LISBOA, Monalisa. **A Importância do lúdico na aprendizagem com o auxílio dos jogos. 2009.** Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles27622/1/Almportancia-do-Ludicono-Aprendizagem-com-o-Auxilio-dos-Jogos/pagina1.html>>. Acesso em 12 de agosto de 2019

BRAZ, FERNANDES. **História em quadrinhos: um recurso didático para as aulas de física,** 2009, p.2.

SILVA, J. S., GERMANO, J. S. E., MARIANO, R. S. SimQuest – ferramenta de modelagem computacional para o ensino de física. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1508-1 a 1508-8, 2011.

FRIEDMANN, Adriana. Brincar, crescer e aprender: o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

FONSECA, João J. Saraiva. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Universidade Estadual do Ceará, 2002. Disponível em:
[http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-20121/1SF/Sandra/apostila
Metodologia.pdf](http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-20121/1SF/Sandra/apostila%20Metodologia.pdf). Acesso em 12 de agosto de 2019

REIS, Linda G. **Produção de monografia: da teoria à prática**. 2. ed. Brasília: Senac, 2008.