

GUILHERME DE OLIVEIRA MIRANDA PEREIRA DA SILVA.

Desafios e oportunidades: enfrentando o ensino de física

Guaratinguetá
2023

GUILHERME DE OLIVEIRA MIRANDA PEREIRA DA SILVA.

Desafios e oportunidades: enfrentando o ensino de física

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Bacharelado em Física da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Bacharelado em Física.

Orientadora: Profa. Dra. Alice Assis

Guaratinguetá
2023

S586d	Silva, Guilherme de Oliveira Miranda Pereira da Desafios e oportunidades: enfrentando o ensino de física / Guilherme de Oliveira Miranda Pereira da Silva - Guaratinguetá, 2023. 43 f : il. Bibliografia: f. 41- 43 Trabalho de Graduação em Física (Bacharelado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia e Ciências de Guaratinguetá, 2023. Orientadora: Profª. Drª. Alice Assis 1. Ensino - Metodologia. 2. Física - Estudo e ensino. 3. Aprendizagem ativa. 4. Conhecimento e aprendizagem. I. Título. CDU 373.6
-------	--

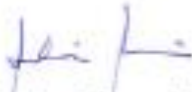
**GUILHERME DE OLIVEIRA MIRANDA PEREIRA
DA SILVA.**

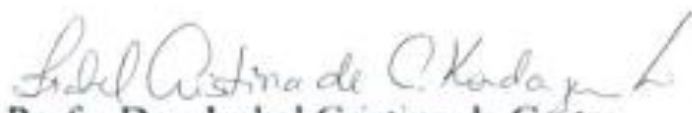
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM BACHARELADO EM FÍSICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM NOME DO CURSO


Prof. Dr. Marco Aurelio Alvarenga Monteiro
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof.ª Dr.ª Alice Assis
Orientador(a)/UNESP-FEG


Profa. Dra. Isabel Cristina de Castro
Kondarzewski
UNESP-FEG


Profa. Me. Karine de Cássia Prado Batista
MEMBRO EXTERNO

DADOS CURRICULARES

GUILHERME DE OLIVEIRA MIRANDA PEREIRA DA SILVA.

NASCIMENTO	11/06/2000 – Guaratinguetá / SP
FILIAÇÃO	Rodrigo Pereira da Silva Alessandra de Oliveira Camargo Miranda
2018/2023	Física Bacharelado Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Dedico esse trabalho a toda a minha família,
que me acompanhou e apoiou nessa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que contribuíram de maneira significativa para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, Alice Assis, pela orientação diligente, apoio constante e valiosas sugestões, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Sua experiência e dedicação foram essenciais para a qualidade deste projeto.

À minha família, expresso minha sincera gratidão pelo constante apoio emocional e encorajamento ao longo desta jornada acadêmica. Suas palavras de estímulo foram a luz que iluminou os dias mais desafiadores.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste projeto, direta ou indiretamente. Cada conversa, conselho e palavra amiga foram peças fundamentais na construção deste trabalho.

Este TCC representa não apenas o resultado de esforços individuais, mas uma verdadeira colaboração e sinergia entre várias pessoas e fontes de inspiração. Mais uma vez, meu sincero agradecimento a todos que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” – (Paulo Freire)

RESUMO

A concepção deste trabalho foi impulsionada pela insatisfação pessoal do autor em relação às metodologias de ensino empregadas por alguns professores de física em suas aulas. A partir de estudos de referenciais teóricos acerca do Ensino de Física, perceberam-se lacunas no processo educacional existente, que, por vezes, não atende às necessidades individuais dos alunos. Mediante essa problemática, buscou-se verificar a opinião dos alunos sobre a disciplina “física”, por meio de um questionário de caráter quantitativo, contendo 17 perguntas, que utiliza o método de resposta da escala Likert. Tal questionário foi respondido por 32 alunos de uma faculdade estadual de São Paulo, sendo 27 (67,5%) do primeiro ano dos cursos de engenharia e 5 (12,5%) do primeiro ano do curso de matemática, e por 8 (20%) alunos do curso pré-vestibular cujas atividades são desenvolvidas dentro dessa faculdade. Os resultados apontaram três grupos de respostas: Grupo 1- Respostas coerentes em termos positivos: corresponde aos alunos que responderam a todas as afirmações de forma positiva em relação à qualidade do ensino, de modo que tais respostas corroboraram umas com as outras; Grupo 2- Respostas coerentes em termos negativos: são relativas aos alunos que apresentaram todas as respostas negativas em relação à qualidade do ensino, de modo a corroborar umas com as outras; Grupo 3- Respostas incoerentes: aqui cabem os alunos que foram incoerentes em suas respostas, ou seja, parte das afirmações respondeu de forma positiva para a qualidade do ensino e outra parte negativa para a qualidade do ensino. Mediante os resultados, foi possível inferir que há a possibilidade de que muitos dos alunos respondentes tenham tido aulas de Física com uma boa contextualização, porém com baixa participação dos alunos e com hegemonia da voz do professor.

PALAVRAS-CHAVE: física; ensino de física; metodologias de ensino.

ABSTRACT

The conception of this work was driven by the author's personal dissatisfaction with the teaching methodologies employed by some physics teachers in their classes. Based on studies of theoretical references about Physics Education, gaps were identified in the existing educational process, which at times does not meet the individual needs of students. Faced with this issue, the aim was to assess students' opinions on the "physics" discipline through a quantitative questionnaire containing 17 questions, using the Likert scale response method. This questionnaire was answered by 32 students from a state college in São Paulo, with 27 (67.5%) from the first year of engineering courses and 5 (12.5%) from the first year of the mathematics course, and by 8 (20%) students from the pre-university course whose activities are developed within this college. The results pointed out three groups of responses: Group 1 - Coherent responses in positive terms: corresponds to students who answered all statements positively regarding the quality of teaching, so that such responses corroborated each other; Group 2 - Coherent responses in negative terms: refers to students who gave all negative responses regarding the quality of teaching, thus corroborating each other; Group 3 - Incoherent responses: here belong the students who were inconsistent in their answers, meaning that some statements were answered positively regarding the quality of teaching while others were negative. Based on the results, it was possible to infer that many of the responding students may have had Physics classes with good contextualization, but with low student participation and dominance of the teacher's voice.

KEYWORDS: physics; physics teaching; teaching methodologies.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

STEM	Termo em inglês para: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática
UNESP	Universidade do Estado de São Paulo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivos específicos.....	13
3. DESENVOLVIMENTO.....	14
4. A PESQUISA	24
5. ANÁLISE DE DADOS.....	27
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

A concepção deste trabalho foi impulsionada pela insatisfação pessoal do autor em relação às metodologias de ensino empregadas por alguns professores de física. A partir disso, pudemos perceber lacunas no processo educacional existente, que, por vezes, não atende às necessidades individuais dos alunos.

Neste trabalho, primeiramente, buscamos fazer uma breve revisão bibliográfica em artigos com o tema relacionado a metodologias de ensino, suas vantagens e desvantagens, para, então, recolher informações sobre a opinião dos alunos. Os sujeitos desta pesquisa são alunos de uma faculdade estadual de São Paulo e do curso pré-vestibular a ela relacionado, sobre as suas vivências com o ensino de física. Esse levantamento é feito por meio de uma pesquisa quantitativa, utilizando método de escala likert.

Na primeira sessão é abordado a problemática na formação inicial de professores, especialmente no contexto universitário, com um foco excessivo em pesquisa e publicações em detrimento do desenvolvimento de habilidades pedagógicas. Wieman (2013) destaca que a ênfase na produção acadêmica leva os professores a negligenciarem a prática pedagógica, resultando em um ensino ineficiente e, muitas vezes, anticientífico. Moreira (2012) complementa, argumentando que a formação dos professores, em grande parte, depende de trabalhos publicados, levando a métodos de ensino mecânicos e altas taxas de reprovação. Ele critica a cultura de "ensinar para provas", em que a qualidade do ensino é medida pelo número de aprovações, ignorando a essência da ciência. Além disso, destaca a obsolescência do método expositivo predominante, enfatizando a necessidade de uma mudança radical no ensino de Física e STEM (termo em inglês para Ciência, tecnologia, engenharia e matemática), visando uma valorização no contexto universitário.

Em seguida é destacada a importância das situações contextualizadas no ensino, conforme apontado por Vergnaud (1990, apud Moreira 2018), ressaltando que a conceitualização é crucial para o desenvolvimento cognitivo. Além disso, abordamos um problema decorrente da falta de contextualização, que é a perpetuação de uma falsa ciência consolidada. Carvalho (2001) alerta para o perigo de os professores transmitirem os pressupostos epistemológicos que eles próprios acreditam, confundindo assim educação com doutrinação. Essa prática é considerada prejudicial, pois substitui o verdadeiro desenvolvimento epistemológico dos alunos por uma forma de doutrinação.

Em seguida, falamos sobre a importância da problematização no processo educacional, destacando a visão de Ricardo (2010) sobre o diálogo entre professor e aluno

para que este se reconheça na representação. Weyh et al. (2020) defendem a adoção da abordagem educacional problematizadora de Paulo Freire como uma contribuição significativa diante da confusão entre informação e conhecimento na sociedade contemporânea.

A crítica ao método expositivo é apresentada, evidenciando sua origem histórica e desvantagens, como a falta de participação ativa dos alunos, a memorização mecânica, a baixa eficácia na transmissão de conhecimento e a monotonia que gera desinteresse. Autores como Heuvelen (1991) e Bartolomeis (1984) apontam a ineficácia do método expositivo, enquanto Freire (2010) destaca a narração como levando à memorização mecânica. Apesar de algumas vantagens apontadas, como a condensação rápida de conteúdo, o método expositivo é criticado por promover um diálogo vertical, mantendo os alunos passivos. Bordenave e Pereira (2008) atribuem a prevalência desse método à falta de repertório didático dos professores, enquanto Thorndike e Gates (1936, apud Andreato 2019) ressaltam sua facilidade de aplicação, embora Andreato (2019) destaque suas limitações e a monotonia resultante.

Após isso ressaltamos a importância do pluralismo metodológico na educação, oposto à ideia de um método único e absoluto. Regner (1996) destaca a oposição não a todos os métodos pedagógicos, mas à imposição de um conjunto rígido de diretrizes universalmente aplicáveis. Laburú et al. (2003) reforçam essa perspectiva, argumentando que a visão de que o processo de aprendizagem deve seguir regras fixas e universais é fantasiosa e perniciosa. Eles defendem o pluralismo, reconhecendo a diversidade de preferências, crenças e ambições individuais.

Além disso, abordamos a importância do ensino baseado em competências em oposição ao modelo enciclopédico, enfatizando a capacidade de agir eficazmente na vida real. Zabala e Arnau (2010) detalham quatro tipos de conteúdo (atitudinal, factual, conceitual, procedimental) e destacam a necessidade de uma abordagem reflexiva por parte dos professores. O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é apresentado como uma estratégia pedagógica que promove o pensamento crítico, tomada de decisão e relevância social.

Também destacamos a importância da consideração do contexto individual dos alunos no ensino de ciências, reconhecendo que não existe uma fórmula única. A Natureza da Ciência (NdC) é apontada como essencial para a reflexão sobre o processo de construção do conhecimento e o desenvolvimento de uma visão ampla e humanizada da ciência. A interação ativa dos alunos é enfatizada como crucial, criando um ambiente

social mais próximo da vida real. O diálogo no ensino de ciências é definido como uma comunicação harmônica que permite a exposição de argumentos e razões, considerando a diversidade cultural presente na sala de aula.

Na segunda seção, descrevemos a realização de uma pesquisa quantitativa sobre a opinião dos alunos em relação à disciplina de física. Destaca-se que a pesquisa quantitativa é empregada para medir opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes de um universo por meio de uma amostra estatisticamente representativa. A escala Likert é apresentada como uma ferramenta utilizada para coletar dados numéricos sobre o grau de concordância ou discordância dos respondentes em relação a afirmações propostas. Essa escala, composta por opções como "Concordo totalmente" a "Discordo totalmente", é amplamente utilizada em pesquisas para medir atitudes.

2. OBJETIVOS

Verificar se os alunos, participantes da pesquisa, gostam das aulas de física, por meio de uma pesquisa de caráter quantitativo e, de acordo com o grau de concordância indicado, verificar se essas aulas despertam neles o interesse em aprender os seus conteúdos.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A partir da fundamentação teórica, expor as dificuldades presentes no Ensino de Física.
- Verificar se os alunos estão satisfeitos com o ensino de física, por meio da pesquisa quantitativa.

3. DESENVOLVIMENTO

De acordo com Wieman (2013), físico que recebeu o prêmio Nobel de 2001, o foco para contratações de professores nas universidades recai sobre as publicações em revistas de 'alto impacto'. Segundo o autor, quanto ao ensino, sua obrigação é desempenhada de maneira tão tradicional que não apenas demonstra ineficiência, mas também revela um caráter anticientífico. Assim, esse atual “publicacionismo”, termo utilizado para a maior importância dada a publicações e *papers* do que à realização das aulas, faz com os atuais professores negligenciem a prática pedagógica necessária para o ensino.

Segundo Moreira (2017, p.12),

Há uma grande quantidade de pesquisas sobre formação de professores, mas grande parte dessa formação fica a cargo de professores universitários cuja avaliação acadêmica depende apenas de trabalhos publicados em revistas bem indexadas. Suas “metodologias” são apenas “aulas teóricas e listas de problemas”. O resultado é aprendizagem mecânica e altos índices de reprovação. É preciso mudar essa cultura.

Nesse contexto, podemos inferir que aqueles que nos ensinam estão focando sua energia em construção de pesquisas e publicações, pois assim são avaliados. Com a prática pedagógica tratada com certo descuido, construímos uma dificuldade na qual os estudantes ficam cada vez mais mecanizados em relação ao conhecimento de física.

Para Moreira (2018, 75), o “ensino de Física (e de STEM: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) deve ser modificado radicalmente e ser valorizado no contexto universitário”. Para ele, mais um problema no ensino, que atinge a formação dos estudantes é o “*teaching for testing*” (*Ensinar para provas*). Esse termo existe para explicar a prática adotada por muitos professores e escolas na qual utilizam números de “aprovações” como medida de qualidade do ensino. Com isso, a didática é deixada mais uma vez de lado, de modo que o que é ensinado seja um protocolo para passar em provas e testes, negligenciando a principal essência da ciência, que são os motivos dos eventos ao nosso redor.

O método de ensino conhecido método expositivo, por vezes, é adotado. Segundo Andreatta (2019), foi pelas escritas de Francis Parker que o processo expositivo chegou ao Brasil, por volta da virada do século XIX para o século XX. Podemos calcular que, havendo raríssimas evoluções com o tempo, o método expositivo, seja o quadro com giz ou caneta, e até mesmo *slides* está datado. Para esse autor, “A técnica expositiva seria tão ruim que nem mesmo efeitos nocivos ela consegue produzir com eficiência”. (Andreatta, 2019, p. 703).

Um estudo conduzido na Bélgica, bem explicitado pelo artigo “Crisis in science teaching?”, de Fourez (2003), mostra que entre os alunos que se matricularam na universidade, houve um rejeito para os cursos mais ligados às ciências. O motivo apontado seria que os alunos veem na ciência uma área protocolada em que há uma obrigação de enxergar pelas lentes de um cientista, ou seja, existe uma distância entre o mundo do estudante e o mundo da física.

Mais uma vez, pela ótica de Moreira (2018, p. 75), um dos fatores que ocasiona esse tipo de evento se dá na formação anticientífica dos professores. Vemos isso na grade curricular de licenciatura em física de algumas universidades do Brasil que é composta em menos da metade por conteúdos classificados como da área de “educação”.

Contraditoriamente, a grade das escolas tem o estigma de ser uma grade de pouca física. Na perspectiva desse autor, as aulas dessa disciplina carecem do ensino da física moderna, ao passo que a física clássica tende a se converter em um campo pouco atrativo. Porém, como introduzir mais física na grade e ao mesmo tempo se afastar do protocolo da memorização?

Dessa forma, é notório que a problemática está além do conteúdo curricular da física. Podemos lembrar de uma frase sem autoria conhecida que muito representa essa situação: “para ensinar matemática a John não basta conhecer a matemática, também devemos conhecer John”, para ensinar um aluno temos que olhar para o contexto daquele estudante. A partir desse ponto, desenvolvemos situações-problemas que se enquadrem na vida daquele discente.

Fazendo um análogo com os problemas clássicos da física, no início dos estudos, desconsidera-se atrito, resistência do ar e diversos dificultadores. O mesmo deveria ser feito no ensino, primeiro propomos uma situação completamente contextualizada ao aluno, removendo os principais dificultadores de se obter uma identificação, aos poucos, introduzimos de maneira gradual a visão científica.

De acordo com Vergnaud (1990, apud MOREIRA, 2018), são situações contextualizadas que dão sentido aos conceitos e a conceitualização é a alma do desenvolvimento cognitivo.

Outro problema da falta de contextualização é a falsa ciência consolidada, na qual os professores retratam o conteúdo como algo absoluto e imutável. Segundo Carvalho, (2001, p. 143),

Existe sempre o perigo de que professores e especialistas entendam "desenvolvimento epistemológico" como sinônimo de fazer com que os alunos acreditem naqueles pressupostos epistemológicos que os próprios professores

acreditam: "...quando isto acontece, nós confundimos educação com doutrinação". Essa atitude não pode ser sinônimo de "desenvolvimento epistemológico" e quando isso ocorre nós trocamos educação por doutrinação.

Dessas afirmações, podemos depreender que, em princípio, quando se ensina ciência corremos o risco de mostrá-la com problemas fora do contexto social do aluno, como acabada, consolidada, completamente esculpida, o que não é verdade. Então, essa falta de contextualização pode gerar, posteriormente, uma falta de senso crítico, uma preguiça mental, tendo como consequência uma base científica e de cientistas defasados.

A falta de contextualização gera um distanciamento da física, como bem apontado por Fourez (2003, p. 112),

Se perguntamos na rua quais são os grandes avanços recentes das ciências, a resposta gira em torno de técnicas médicas, da conquista do espaço e da informática... todas as disciplinas que os cientistas classificariam mais como tecnológicas do que científicas.

Isso aponta para a desconexão que há entre a realidade do aluno e a realidade científica, portanto, torna-se nítida a relevância da contextualização com a realidade dos alunos.

De acordo com Ricardo (2010) podemos analisar a contextualização sob três perspectivas, na primeira delas, a contextualização é encarada como uma interpretação simplista, uma comum ilustração para introduzir o estudo de um tópico específico, “Em síntese, a contextualização parece 'servir como elemento motivador da aprendizagem.’” (Ricardo, 2010, p.34).

Para Ricardo, o tema carece de discussões o que resulta em uma compreensão resumida da contextualização a simplesmente um método para introduzir um novo assunto. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2002, p. 31) consideram que

a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural e o reconhecimento e discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo.

Por fim, a terceira abordagem para o significado de contextualização é uma perspectiva que articula às duas anteriores, associando as mudanças que os saberes sofrem até chegarem na sala de aula, fruto de uma tentativa de metodização pedagógica, de modo que “o contexto original de produção da ciência física não é o mesmo da física escolar. É o que Chevallard (1991) chama de Transposição Didática.” (RICARDO, 2010, p.33).

Com o objetivo de analisar o percurso dos conhecimentos científicos até as salas de aula, Chevallard desenvolveu a noção de Transposição Didática, baseando-se nas ideias propostas por Michel Verret (1975).

A análise de Chevallard (1991) revelou que essa trajetória não se resume a uma simplificação superficial. Pelo contrário, envolve uma reorganização completa dos saberes escolares, resultando em um novo corpo de conhecimento. Esse processo de adaptação é necessário para tornar o conhecimento adequado ao ambiente de ensino.

Chevallard (1991) delinea pelo menos três esferas de conhecimento, são elas: o saber sábio, que surge das esferas acadêmicas e científicas, o saber a ser ensinado, presente em manuais, livros didáticos e programas educacionais e o saber ensinado, aquele que está efetivamente na sala de aula, onde ocorre a interação direta entre professores e alunos.

Chevallard (1991, p.18) destaca que “o saber produzido pela transposição didática será, portanto, um saber exilado de suas origens e separado de sua produção histórica na esfera do saber sábio”. Com isso, percebemos que esse processo de transposição é fundamental para tornar o conhecimento acessível e compreensível para os alunos no contexto educacional.

Por outra perspectiva, sobre a contextualização, Nascimento (2010) destaca também que, para uma boa contextualização, deve-se levar em consideração que todo aprendizado envolve uma relação entre o sujeito e o objeto. Segundo Darido (2012, p.96), “o tratamento contextualizado é o recurso de que a escola deve lançar mão para retirar o aluno da condição de espectador passivo do processo de conhecimento”.

Em uma análise mais profunda, Ricardo (2010) ressalta que apesar de todas essas perspectivas da contextualização adentrarem no campo epistemológico não as vemos serem aplicadas na prática. O autor destaca que, “Os futuros professores, frequentemente, aprendem a estrutura formal da física, mas têm dificuldade em relacioná-la com o mundo real. Parece haver um abismo entre os saberes formais e a realidade” (RICARDO, 2010, p.35). Para ele, a fonte do problema está no fato de o ensino ser balizado na resolução de problemas e exercícios, com escassez de debates conceituais.

Para Ricardo, o ensino das ciências tem a responsabilidade de oferecer aos alunos a oportunidade de adentrar um conhecimento culturalmente validado, uma abordagem especializada na representação do mundo, moldada por um percurso histórico e nutrida pela colaboração de diversos indivíduos. Quando isso não ocorre, há “um ensino de

ciências totalmente desarticulado do mundo vivencial do aluno acaba gerando a sensação de impossibilidade de interpretar esse mundo”. (RICARDO, 2010, p.36.).

Para que isso ocorra é necessário que seja implementada uma educação problematizadora. O autor aponta que, “A problematização é o diálogo não apenas com a realidade do sujeito, mas também entre o professor e o aluno, a fim de que este se reconheça na representação.” (RICARDO, 2010, p.38).

Para Weyh et al. (2020), é viável criar um sistema de ensino que adote a abordagem educacional problematizadora de Paulo Freire, e isso pode oferecer contribuições significativas no contexto atual, onde a informação frequentemente se confunde com o conhecimento.

De acordo com Pitano (2017, p. 92)

O conhecimento é entendido pela Educação Problematizadora como um recriar constante, jamais estático (a ideia de que ensinar é transmitir conhecimentos é radicalmente refutada); é resultado da busca determinada, da aplicação da curiosidade sobre o objeto, adquirindo um valor social.

Por outro lado, segundo Lima (1973, p. 444), o método puramente expositivo

é um processo de comunicação oral anterior à descoberta da escrita e da imprensa. Pode-se imaginar, por exemplo, o professor das universidades medievais dispondo deste único recurso para fazer seus alunos aprenderem. A inexistência de livros levava-o a repetir (recitações-leitura) o texto tantas vezes quantas necessárias para que os alunos o decorassem (hipótese em que se poderia supor que os alunos podiam ser até analfabetos) (LIMA, 1973, p. 444).

Para além desse tempo, Costa (1949, p. 46) afirma que

O ensino de Platão era, sobretudo, oral. O ensino oral, mais vivo, capaz de revelar até pela entonação da voz os mais finos matizes de um pensamento, as suas oscilações, dúvidas e alternativas, sempre foi o preferido de Platão. Os discípulos, porém, tomavam notas dos cursos (COSTA, 1949, p. 46, apud Andreata, 2019).

Contudo, a técnica expositiva possui diversas desvantagens sendo apontada como causadora de psitacismo¹, além de um método com pouco aproveitamento em relação ao conhecimento adquirido pelos alunos.

Para Heuvelen (1991, p. 895), “Estudos após estudos indicam que o método expositivo é muito ineficaz: a transmissão é eficiente, mas a recepção é quase desprezível”.

Mais um problema sobre esse tipo de técnica apontado é a baixíssima, ou até mesmo nula, contribuição dos alunos para uma aula de qualidade. Os alunos quando

¹ Psitacismo: perturbação psíquica que consiste em repetir palavras sem ter ideia do seu significado (Dicionário Online de Português, disponível em: <https://www.dicio.com.br/psitacismo/>. Acessado em 02/10/2023)

participam de uma aula com esse tipo de abordagem é tratado como mero espectador, não se envolvem ou participam.

Bartolomeis (1984, p. 15) afirma: “Acusamos de verbalismo a Escola Tradicional, onde, no entanto, é sobretudo o professor quem fala, uma vez que os alunos só o devem fazer quando interrogados. Os seus estados normais são, por isso, a imobilidade e o silêncio”.

Com isso, podemos perceber o caráter memorístico do método expositivo, e sabendo que o professor interpreta o papel apenas de recitar o conteúdo resta ao aluno apenas a função de anotar para posteriormente decora-lo, o que por sua vez reforça a ideia de um ensino para testes.

Por esse ponto de vista Anastasiou destaca,

Nessa visão de ensino, a aula é o espaço em que o professor fala, diz, explica o conteúdo, cabendo ao aluno anotá-lo para depois memorizá-lo. Daí poder prescindir da presença do próprio aluno, pois, se há um colega que copia tudo, basta fotocopiar suas anotações e estudá-las, para dar conta dessa maneira de memorizar os conteúdos. (Anastasiou, 2009, p. 17)

Reforçando a ideia de memorização das aulas, Freire (2010, p. 66) afirma “A narração, de que o educador é o sujeito, conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado”.

Mesmo sendo apontadas diversas desvantagens da técnica expositiva, alguns autores ressaltam os possíveis motivos para a ampla aplicação desse método. Bordenave e Pereira (2008, p.122) atribuem essa aplicação ao baixo repertório de técnicas que os professores possuem, “Um problema generalizado é que os professores possuem um número muito reduzido de técnicas em seu repertório didático”.

Por outro lado, Thorndike e Gates, (1936, p. 144, apud Andreato 2019) ressaltam que o método por ser verbalizado e de fácil acesso traz uma facilidade de aplicação e por isso é amplamente utilizado. Para os autores, “A expressão verbal será sempre preeminente na escola como o é na vida, devido a sua enorme vantagem quanto ao tempo, espaço, material e técnica”. Contudo, a aplicação de um método apenas expositivo, carrega consigo uma monotonia, que por sua vez acarreta no desinteresse por parte dos alunos, ressalta Andreato (2019).

Consequentemente, mesmo tendo algumas vantagens, destacadas por Andreato (2019), como ser um método altamente condensador dos conteúdos, econômico e rápido, ainda assim possui diversas desvantagens e limitações, sendo a principal delas o diálogo vertical, de cima para baixo, no qual os alunos permanecem em uma posição passiva.

Para Zanetti (2010), isso ocorre porque os educadores devem reconhecer que não possuem conhecimento absoluto, ao passo que os educandos têm o direito de reconhecer que não estão totalmente desprovidos de conhecimento. Eles precisam aprimorar o que já sabem e explorar o que ainda não conhecem.

Andreato (2019) então ressalta as principais desvantagens do método expositivo, sendo uma técnica altamente dependente da vontade dos alunos, transforma os alunos em figuras passivas, um método cansativo e que deveria estar presente apenas nas fases iniciais do ensino.

Em contrapartida, existem vários métodos que podem ser aplicados em sala de aula, na perspectiva do pluralismo metodológico, que, para Regner (1996), consiste em uma oposição à ideia de um método apenas, imutável e absoluto. De acordo com esse autor, para estratégias de ensino, ele não demonstra oposição a todos os métodos pedagógicos, mas sim à imposição de um conjunto único, rígido e limitado de diretrizes que sejam pretendidas como universalmente aceitáveis e aplicáveis a todas as situações, seja qual for o aluno, professor, ambiente de sala de aula, faixa etária, escola, grupo étnico, linguagem, matéria, conceito, entre outros.

Para Laburú et al (2003, p. 252), “a compreensão de que o processo de aprendizagem pode e precisa ser elaborado com obediência a regras fixas e universais é, a um tempo, fantasiosa e perniciosa”. Esses autores afirmam que cada pessoa possui diferentes preferências, crenças, ambições pessoais, fé religiosa, de modo que todos apresentam variações distintas.

Laburú et al (2003) defendem o pluralismo afirmando que,

todo ensino, como atividade humana, é intercultural, devido às múltiplas identidades micro culturais de todos os estudantes e, por essa razão, os indivíduos reagem e são afetados diferentemente pelas ações dos professores. Assim como há diversidade cultural entre estudantes, ocorre o mesmo entre estes últimos e o professor, onde se pode incluir, neste caso, a diversidade devida à própria cultura científica. Consequentemente, a sala de aula impõe impedimentos às aplicações pedagógicas fundamentadas em exclusivas entidades teóricas e objetivas, redutoras da totalidade da realidade humana.

Nesse contexto, “o mestre pluralista não possui a verdade e não admite que alguém possa possuí-la, pois a mesma é para cada um o sentido da sua própria situação. Não se recusa a examinar, a inovar, a arriscar e a experimentar qualquer proposta” (Laburú et al, 2003, p. 254).

Além disso, outra abordagem a ser defendida é a que prioriza as competências acima do acúmulo de conhecimentos. Perrenoud (2002) enfatiza que, no programa enciclopédico, há uma ênfase na acumulação de conhecimento pelo aluno, sem

necessariamente abordar a origem e a finalidade desse conhecimento, ao passo que no ensino baseado em competências, os conhecimentos são vistos como instrumentos que capacitarão o aluno.

Para Zabala e Arnau (2010), a fim de se obter uma resposta ao sistema que hoje é, em grande parte, memorístico surge o conceito de “competência”, tendo em vista que a abordagem baseada na memorização dificulta a aplicação prática desses conhecimentos.

Zabala e Arnau (2010, p. 11) afirmam que “a competência, no âmbito da educação escolar, deve identificar o que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais será exposta ao longo da vida”. Nesse contexto, os autores definem a competência como a capacidade de agir eficazmente em diversas áreas da vida, através de ações que envolvem simultaneamente e de maneira interligada “componentes atitudinais, procedimentais e conceituais”.

Para Zabala e Arnau (2010), os conteúdos são divididos em quatro tipos, sendo eles conhecimento atitudinal, factual, procedimental e conceitual. Os autores classificam da seguinte forma:

Conteúdo atitudinal: está alinhado com a natureza intrínseca do indivíduo e cujo aprendizado exige que a pessoa vivencie situações reais nas quais deve agir efetivamente para resolvê-las.

Conteúdo factual: este é um tipo de conteúdo de aprendizado teórico que abrange informações como eventos históricos, nomes, datas etc., e a sua assimilação exige a memorização.

Conteúdo conceitual: uma categoria de conhecimento teórico que inclui conceitos e princípios, e cuja aquisição requer uma compreensão completa.

Conteúdo procedimental: prático de aprendizado que envolve procedimentos ou ações, cuja compreensão requer a observação de um exemplo anterior e a subsequente prática. (Zabala e Arnau, 2010).

Entretanto, Moura e Assis (2020, p. 597) afirmam que “o ensino fundamentado em competências torna-se ineficaz se o professor não assumir uma postura reflexiva a fim de analisar se suas ações, em sala de aula, contribuem para o desenvolvimento de competências por parte dos alunos.”

Segundo Zabala e Arnau (2010, p. 13),

Ensinar competências implica utilizar formas de ensino consistentes para responder a situações, conflitos e problemas relacionados à vida real, e um complexo processo de construção pessoal que utilize exercícios de progressiva dificuldade e ajuda eventual, respeitando as características de cada aluno.

Os autores afirmam que “as competências escolares devem englobar o âmbito social, o interpessoal, o pessoal e o profissional.” (Zabala e Arnau, 2010).

Da mesma forma, é importante ressaltar o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), para Moraes e Araújo (2012, p. XI), corresponde a um “currículo pautado pela abordagem de temas de relevância social, a interdisciplinaridade e a democratização de processos de tomada de decisão em temas envolvendo a ciência e tecnologia”.

Moreno e Del Pino (2017) destacam que o enfoque CTS possui foco no cultivo do pensamento crítico e na capacidade de tomar decisões. Essa iniciativa busca promover a formação de uma sociedade mais democrática. Nesse contexto, os cidadãos são habilitados a se posicionar diante dos avanços da ciência e da tecnologia, em particular aqueles que enfrentam as repercussões diretas de um desenvolvimento tecnocientífico desenfreado.

Para Strieder e Kawamura (2008, p. 2), uma das principais vantagens do enfoque CTS é “contribuir para que a sociedade passe a compreender a atividade científico-tecnológica e, além disso, seja capaz de intervir em situações relacionadas à mesma”.

Araújo et al (2018, p.265), após realizarem um experimento com professores de uma escola do nordeste do Brasil, chegaram à conclusão de que o

enfoque CTS adotada na aula favoreceu uma aprendizagem que procurou se afastar da memorização ao abordar, simultaneamente, conhecimentos conceituais, possibilitando a aprendizagem dos conceitos disciplinares específicos, bem como possibilitar o desenvolvimento de raciocínio científico e resolução de problemas e promover o desenvolvimento de atitudes e valores.

Galvão, Assis e Kondarzewski (2022) realizaram uma pesquisa com alunos da terceira série do Ensino Médio, de uma escola da rede estadual de ensino localizada no Vale do Paraíba, estado de São Paulo, com o propósito de examinar como os alunos argumentam após a implementação de uma série de atividades baseadas na abordagem CTS, realizadas nas aulas de Física. Nessa pesquisa, as autoras verificaram a qualidade da linha de raciocínio argumentativa apresentada pelos alunos.

Inicialmente, as autoras fizeram um levantamento das ideias dos estudantes sobre o tema “energia elétrica e sustentabilidade” e fizeram uma breve discussão com os alunos, com o propósito de recolher linhas de raciocínio argumentativo. Nesse momento, dos dez alunos que participaram, apenas dois apresentaram uma linha de raciocínio de grau médio e um de grau fraco. Após a abordagem de diversos problemas sociais para que os alunos formassem seus raciocínios acerca daqueles temas, foi observado que quatro alunos montaram uma linha de raciocínio forte e dois de grau médio, mostrando um aumento na

capacidade de construir uma linha de raciocínio melhor após a aplicação da abordagem CTS.

Para Zauith e Hayashi (2013, p. 268), “o Ensino de Ciências é um campo de pesquisa diferenciado por abordagens que se modificam de acordo com o contexto histórico, econômico e social em que está inserido”, reforçando a ideia de que cada aluno possui um contexto diferente e que não é possível seguir uma fórmula pré-definida.

Já Diniz e Assis (2022) realizaram uma pesquisa bibliográfica acerca de como tem sido implementada a Natureza da Ciência (NdC) em aulas da Educação Básica, com o objetivo de identificarem as contribuições e as lacunas dessa implementação. As autoras destacam que

Além desses recursos metodológicos,

a inserção de discussões sobre a NdC no Ensino de Ciências é necessária para que estudantes e professores reflitam sobre o processo de construção do conhecimento; consumam de forma mais consciente as informações científicas; reflitam sobre problemas e acontecimentos cotidianos que envolvam a Ciência e a Tecnologia; participem de discussões sócio-científicas de forma a tomar decisões mais informadas; tenham contato com uma Ciência mais contextualizada; e, conseqüentemente, possam adquirir uma percepção ampla e humanizada da Ciência e do cientista. (DINIZ; ASSIS, 2022, p. 832)

Independente do recurso pedagógico que o professor utilizar, o importante é que a aula seja dialogada e que os alunos possam participar ativamente. Para Sedano e Carvalho (2017), a partilha e discussão de ideias e hipóteses enriquecem e tornam o processo de aprendizagem mais cativante. Quando os alunos interagem, é viável criar um ambiente social mais próximo da vida real, o que aprimora a eficácia da aprendizagem.

De acordo com Baptista (2014, p. 34),

o diálogo no ensino de ciências é uma relação de comunicação harmônica sobre os conteúdos de ensino que estão sendo trabalhados nas salas de aula, no sentido de que ocorrem oportunidades para a exposição dos argumentos e suas razões, sejam elas da cultura da ciência e/ou das outras culturas que se fazem presentes por meio dos estudantes.

Dessa forma, fomos motivados a realizar uma pesquisa para quantizar o nível de interesse e entendimento dos alunos com a disciplina de física, perguntando inclusive se a abordagem utilizada na sala de aula é considerada adequada, por eles.

4. A PESQUISA

Para verificarmos a opinião dos alunos sobre a disciplina “física”, foi elaborado um questionário de caráter quantitativo, contendo 17 perguntas, respondido por 40 alunos de uma faculdade estadual de São Paulo, sendo 27 (67,5%) do primeiro ano dos cursos de engenharia e 5 (12,5%) de matemática, e 8 (20%) do curso pré-vestibular que funciona dentro dessa faculdade. Esse questionário utiliza o método de resposta da escala Likert.

Sobre a pesquisa quantitativa, Manzato e Silva (2012, p. 7) destacam que os “métodos de pesquisa quantitativa, de modo geral, são utilizados quando se quer medir opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes etc. de um universo (público-alvo) através de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada”.

De acordo com Silva et al. (2014), a pesquisa quantitativa permite que entendamos as sensações experimentadas por um determinado grupo, dessa forma, tornando possível tomarmos as atitudes necessárias.

Também é ressaltado pelos autores, que

os dados na abordagem quantitativa têm natureza numérica. São valores de grandezas monetárias (impostos pagos, valores das vendas) de grandezas físicas (volume de produtos vendidos, consumo de água mensal etc.) ou de escalas de atitude (Likert), que são escolhas que se transformam em números. (SILVA *et al.*, 2014, p. 6).

Gunther (2006, p. 203) defende a pesquisa quantitativa ressaltando que, “na pesquisa quantitativa, crenças e valores pessoais não são consideradas fontes de influência no processo científicas”. Para Gunther (2006), em pesquisas quantitativas, uma amostragem representativa garantiria a viabilidade de estender as conclusões de forma geral.

Com relação à escala Likert, Aguiar, Correia e Campos (2011, p. 2) apontam que essa escala consiste

em uma série de perguntas formuladas sobre o pesquisado, onde os respondentes escolhem uma dentre várias opções, normalmente cinco, sendo elas nomeadas como: Concordo muito, Concordo, Neutro/indiferente, Discordo e Discordo muito. (Aguiar; Correia e Campos, 2011, p. 2).

Ou seja, é uma escala na qual o indivíduo que a responde classifica sua concordância com mais ou menos acentuação em relação à afirmação proposta pelo questionador.

Bermudes et al. (2016, p.18) afirmam que “a escala de Likert pode ser conceituada como um tipo de escala de atitude na qual o indivíduo respondente indica seu grau de concordância ou discordância em relação a determinado objeto”.

O método dessa escala é simples, o questionador desenvolve um certo número de afirmações e dispõe para que os questionados respondam. A resposta é por meio de números, que estão relacionados ao grau de concordância com a afirmação respectiva.

Júnior e Costa (2014, p. 5) explicam que “A escala de verificação de Likert consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância.”

Os números e suas relacionadas intenções são 1 para “Discordo totalmente”, 2 para “Discordo parcialmente”, 3 para “Neutro/Indiferente”, 4 para “Concordo parcialmente” e, por fim, 5 para “Concordo totalmente”.

Apesar da alta confiabilidade da escala, Hodge; Gillespie, (2003) criticam-na apontando que o perguntado além de examinar o conteúdo da afirmação deve expressar com graus de diferença se concorda ou discorda dela, isso geraria um aumento do grau de complexidade cognitiva da escala, especialmente para os casos em que a escala possui uma quantidade significativa de pontos.

Embora haja alguma desvantagem, Bermudes et al. (2016, p.16) ressaltam que “dentre as várias escalas existentes para medir atitudes, uma das mais utilizadas em pesquisas é a escala Likert”.

Nesta pesquisa, foram elaboradas 17 afirmações com o propósito de observar a posição dos alunos em relação à disciplina de física. As questões são:

- 1) Eu já tive contato com a disciplina de física;
- 2) Eu gosto da disciplina de física;
- 3) Eu consigo entender os conteúdos de física;
- 4) A metodologia usada nas aulas de física é eficiente;
- 5) Os conteúdos de física estão relacionados com a minha vida;
- 6) No Ensino Médio a física deve ser uma disciplina obrigatória;
- 7) Tive um bom aproveitamento das aulas de física;
- 8) Sinto-me feliz ao lembrar das aulas de física;
- 9) Física é uma disciplina importante;
- 10) Tive bons professores de física;
- 11) A disciplina de física como me apresentaram instiga os alunos a conhecerem melhor o conteúdo;

12) Durante as aulas, eu entendo a explicação da parte teórica, mas não consigo resolver os exercícios;

13) Física é a mesma coisa que matemática. Basta que eu saiba em qual equação eu devo substituir os dados do exercício.

14) Eu só preciso saber as equações para resolver os exercícios de física.

15) Eu gostaria que as aulas de física fossem diferentes;

16) Nas aulas de física, o professor interage com os alunos por meio de perguntas;

17) Eu gostaria que as minhas ideias fossem discutidas nas aulas de física.

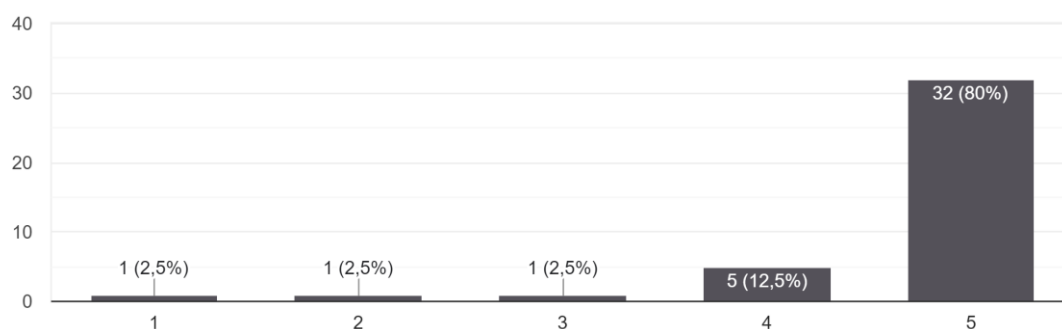
Todas essas perguntas apresentam respostas numéricas fixas, variando de 1 a 5, de acordo com a escala Likert, sendo as opções: 1 (Discordo plenamente), 2 (Discordo parcialmente), 3 (Indiferente/Neutro), 4 (Concordo parcialmente), 5 (Concordo plenamente).

5. ANÁLISE DOS DADOS

Figura 1 – Primeira afirmação

1) Eu já tive contato com a disciplina de física

40 respostas



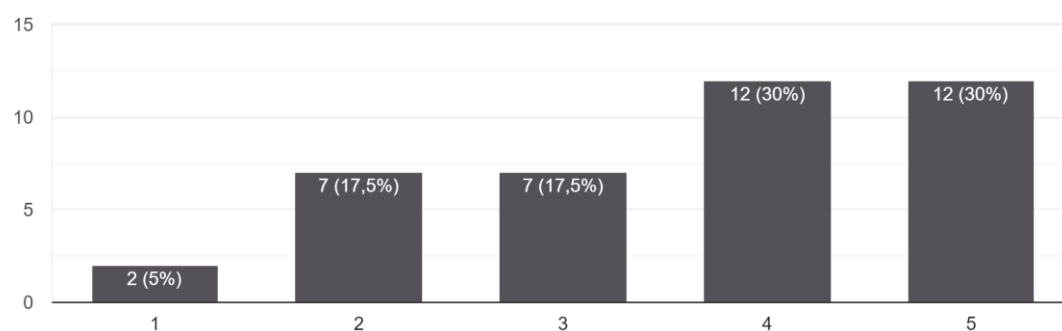
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a primeira afirmação, 80% dos alunos demonstraram ter tido contato com a disciplina de física, o que era esperado, tendo em vista que aqueles alunos que estão cursando engenharia e matemática têm essa disciplina em seu currículo. Provavelmente, os 8 (20%) estudantes que afirmaram não ter tido contato devem ser do curso pré-vestibular.

Figura 2 – Segunda afirmação

2) Eu gosto da disciplina de física

40 respostas



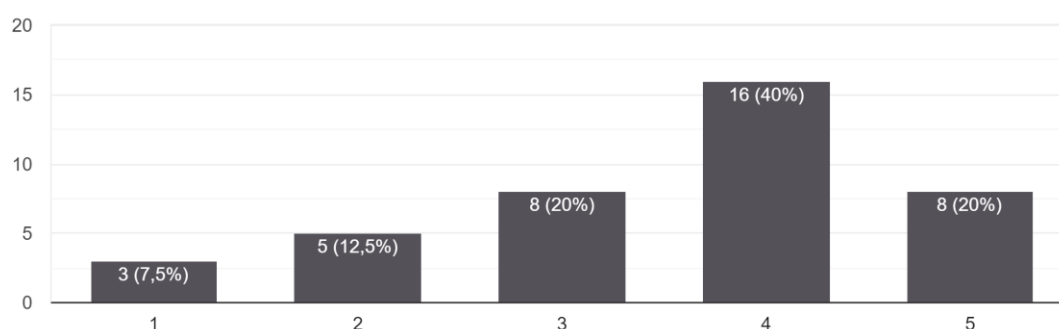
Fonte: Elaborado pelo autor.

Já para a segunda afirmação, 30% dos alunos indicaram gostar da disciplina, enquanto 35% se mostraram indiferentes ou com uma pequena discordância da afirmação. Isso mostra que, possivelmente, eles tiveram professores que conseguiram promover o interesse deles pela disciplina.

Figura 3 – Terceira afirmação

3) Eu consigo entender os conteúdos de física.

40 respostas



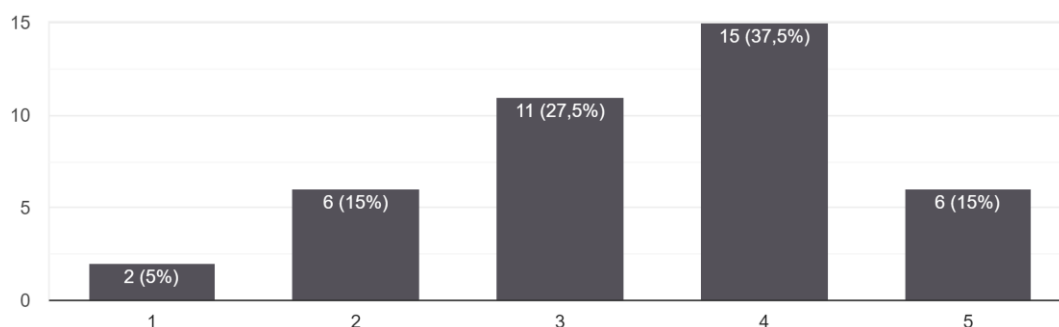
Fonte: Elaborado pelo autor

Para a terceira afirmação, podemos notar que 40% dos alunos disseram concordar parcialmente com a afirmação e apenas 20% concordaram totalmente, o que pode demonstrar que ainda há correções a serem feitas no ensino atual. Aplicando um ensino com mais diálogo, mais simétrico entre a relação alunos e professor, para poder então identificar as dificuldades de cada aluno, sendo apto a corrigi-las.

Figura 4 – Quarta afirmação

4) A metodologia utilizada nas aulas de física é eficiente.

40 respostas



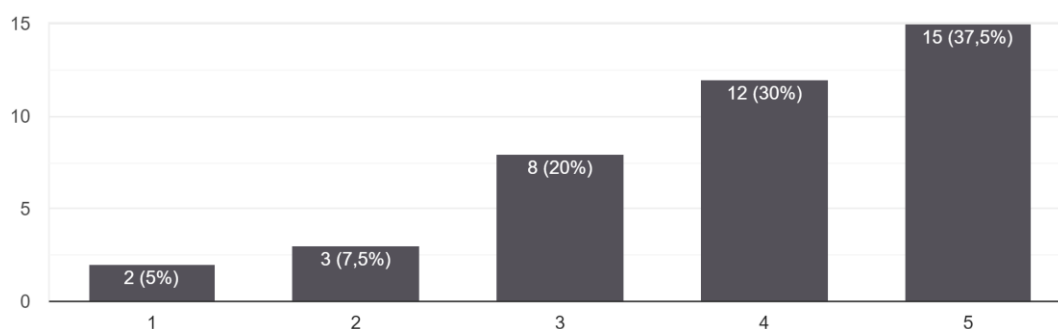
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na quarta afirmação, 37,5% dos alunos assinalaram concordar parcialmente com a metodologia utilizada nas aulas de física, um número que, apesar de não parecer preocupante, contrasta com 27,5% dos alunos indiferentes/neutros.

Figura 5 – Quinta afirmação

5) Os conteúdos de física estão relacionados com a minha vida.

40 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

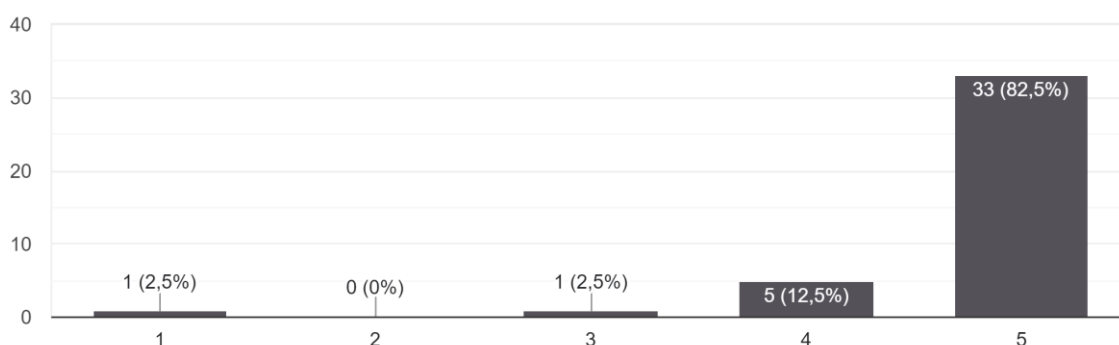
Em relação à quinta afirmação, 37,5% dos alunos disseram concordar totalmente com a afirmação e 30% disseram concordar parcialmente, o que pode ser considerado um bom número, indicando que os alunos estão cientes da contextualização da física com o cotidiano, uma possibilidade que resultaria em respostas análogas a essas é uso do

enfoque CTS, em que, conforme apontam Strieder e Kawamura (2008, p. 2), uma das principais vantagens desse enfoque é “contribuir para que a sociedade passe a compreender a atividade científico-tecnológica e, além disso, seja capaz de intervir em situações relacionadas à mesma”.

Figura 6 – Sexta afirmação

6) No Ensino Médio a física deve ser uma disciplina obrigatória.

40 respostas



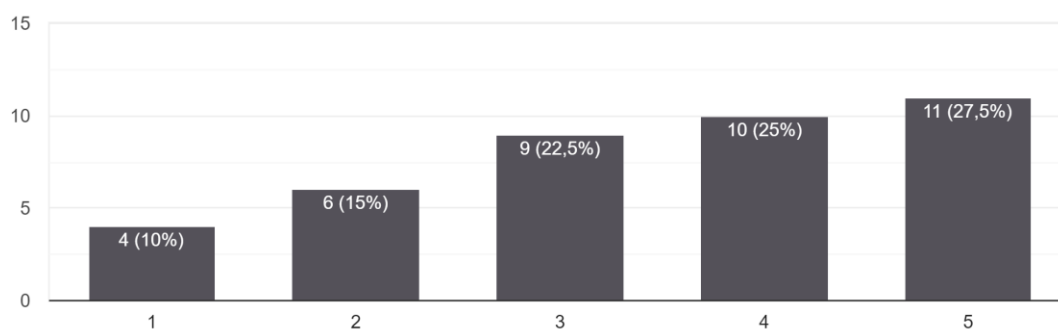
Fonte: Elaborado pelo autor

Já na sexta afirmação, 82,5% dos alunos concordaram totalmente com ela, corroborando a ideia da afirmação anterior de que os alunos estão cientes da função da física na sociedade.

Figura 7 – Sétima afirmação

7) Tive um bom aproveitamento das aulas de física.

40 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

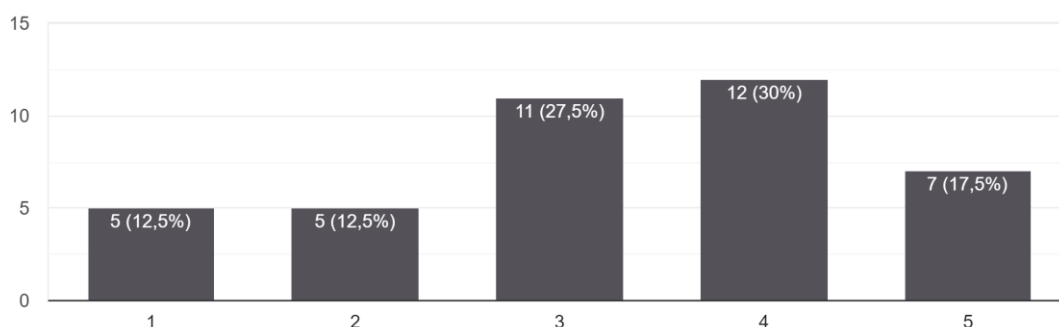
Para a sétima afirmação, houve um equilíbrio significativo, com 27,5% dos alunos concordando totalmente, 25% concordando parcialmente, 22,5% se mostrando indiferentes/neutros, 15% discordando parcialmente e 10% discordando totalmente. Apesar da percepção de que os conteúdos de Física estão relacionados ao dia-a-dia, possivelmente os alunos sentem que suas ideias não foram discutidas em sala de aula, devido ao ensino horizontalizado, com isso, carregando as ideias e dúvidas para frente.

Ao comparar as respostas da afirmação 5 com as da afirmação 7, foram encontradas cinco incoerências, na qual 5 alunos responderam ter um bom aproveitamento das aulas de física, porém, responderam negativamente ao relacionarem a física com o dia-a-dia.

Figura 8 – Oitava afirmação

8) Sinto-me feliz ao lembrar das aulas de física.

40 respostas



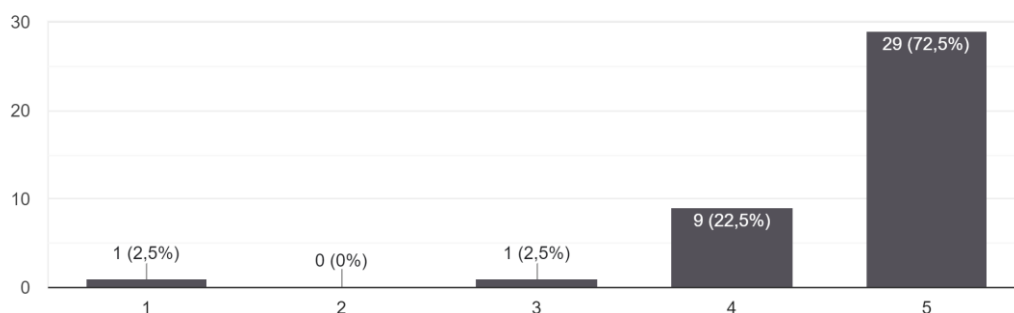
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na oitava afirmação, 30% dos alunos disseram concordar parcialmente com a afirmação, enquanto 27,5% disseram ser indiferentes/neutros, demonstrando uma pequena felicidade ao lembrarem da disciplina de física.

Figura 9 – Nona afirmação

9) Física é uma disciplina importante.

40 respostas



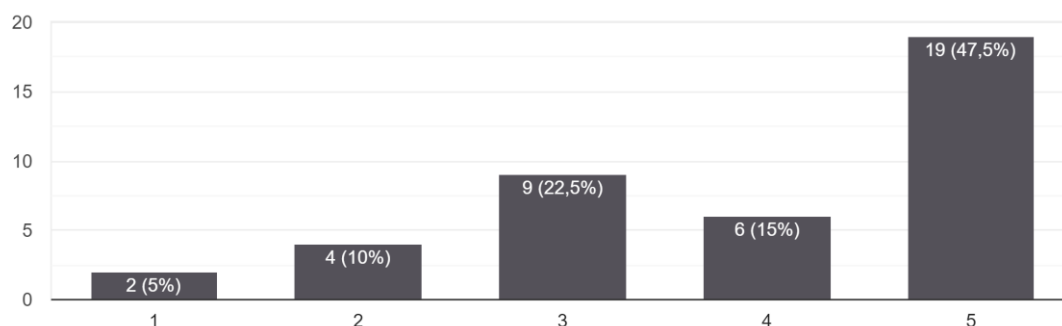
Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à nona afirmação, 72,5% disseram concordar plenamente com o fato de a disciplina de física ser importante, o que corrobora os resultados da quinta e da sexta afirmações, o que sugere que os estudantes estabelecem relação entre os conteúdos de Física e o seu cotidiano.

Figura 10 – Décima afirmação

10) Tive bons professores de física.

40 respostas



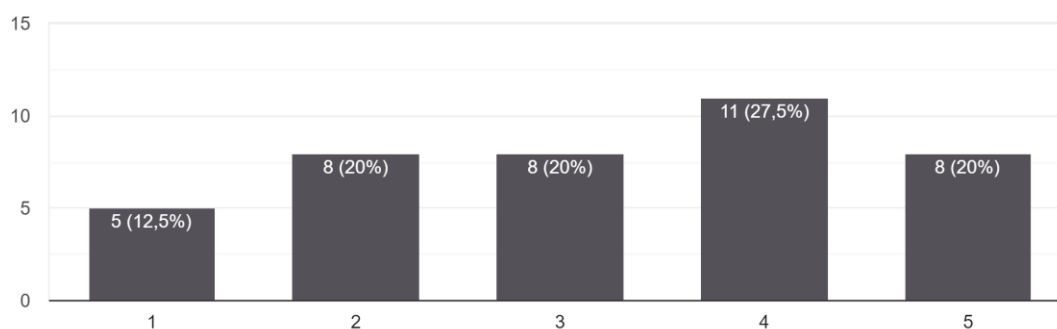
Fonte: Elaborado pelo autor.

Já na décima afirmação, 47,5% afirmaram terem tido bons professores.

Figura 11 – Décima primeira afirmação

11) A disciplina de física como me apresentaram instiga os alunos a conhecerem melhor o conteúdo.

40 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

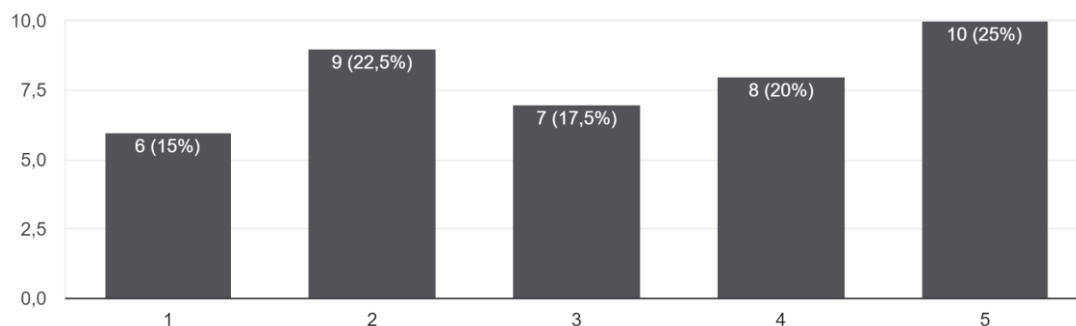
Na décima primeira afirmação, temos, mais uma vez, uma divisão entre os alunos, com 20% concordando plenamente, 27,5% concordaram parcialmente, 20% se mostraram indiferentes/neutros, 20% discordaram parcialmente e 12,5% discordaram totalmente, demonstrando ser conflituoso com o fato de os alunos terem uma correlação entre a física e o cotidiano.

Pode significar que caso exista algum contexto social passado nas aulas, possivelmente há pouco diálogo no ensino, havendo hegemonia da palavra do professor.

Figura 12 – Décima segunda afirmação

12) Durante as aulas, eu entendo a explicação da parte teórica, mas não consigo resolver os exercícios.

40 respostas



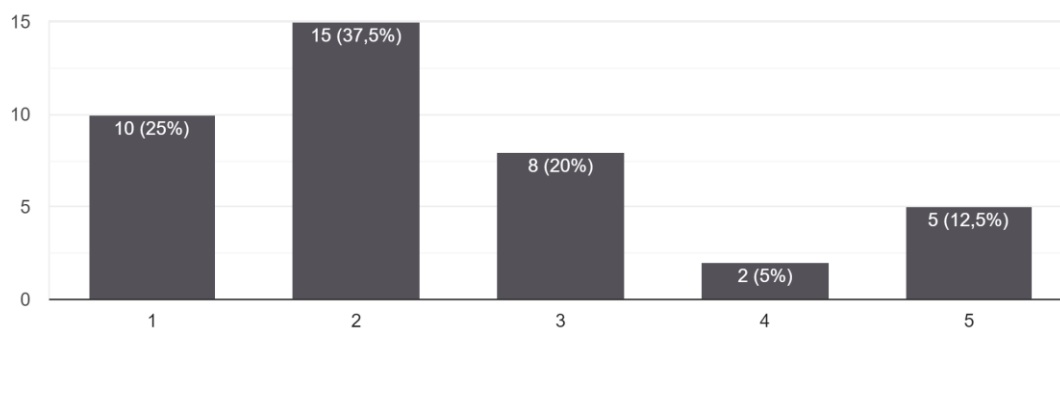
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a décima segunda afirmação, mais uma vez há um equilíbrio entre as respostas, porém, o maior índice de resposta foi 25% em concordo plenamente e 20% em concordo parcialmente, o que mostra que os alunos são ensinados de forma mecânica, ensinados para a realização de testes e não para adquirir o conhecimento. Como diz Moreira (2018), o termo “teaching for testing” (Ensinar para provas) existe para explicar a prática adotada por muitos professores e escolas na qual utilizam números de “aprovações” como medida de qualidade do ensino. Com isso, a didática é deixada mais uma vez de lado, de modo que o que é ensinado corresponde a um protocolo para passar em provas e testes, negligenciando a principal essência da ciência, que são os motivos dos eventos ao nosso redor.

Figura 13 – Décima terceira afirmação

13) Física é a mesma coisa que matemática. Basta que eu saiba em qual equação eu devo substituir os dados do exercício.

40 respostas



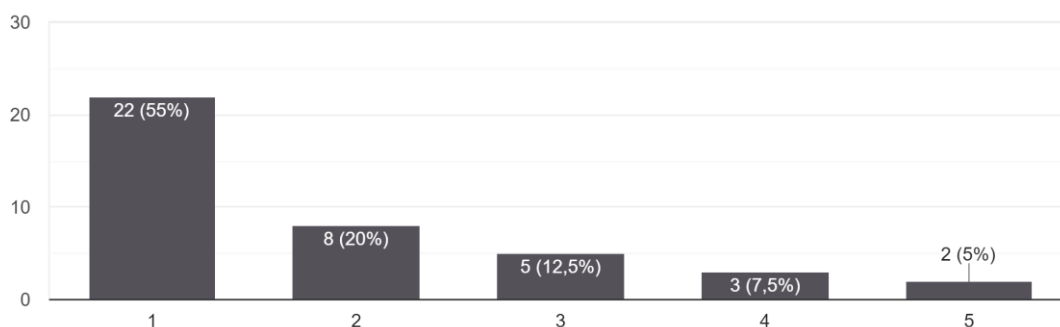
Fonte: Elaborado pelo autor.

Já na décima terceira afirmação, 37,5% dos alunos disseram que discordam parcialmente da afirmação, demonstrando estarem cientes de que a Física não apresenta um caráter puramente matemático.

Figura 14 – Décima quarta afirmação

14) Eu só preciso saber as equações para resolver os exercícios de física.

40 respostas



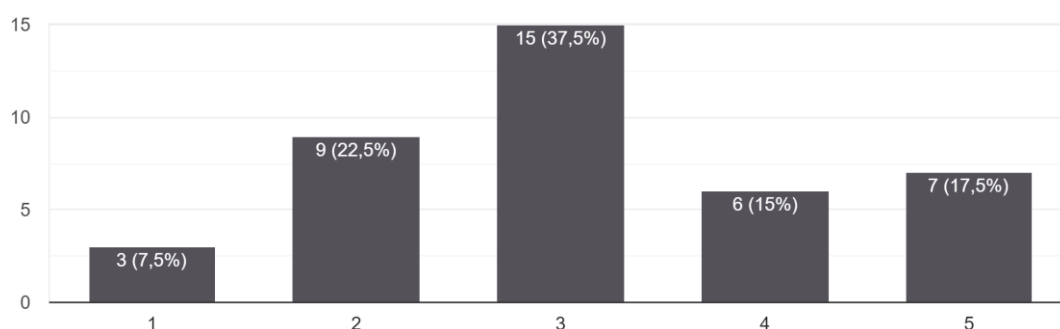
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na décima quarta, 55% dos alunos disseram discordar totalmente da afirmação, corroborando a ideia da afirmação anterior, em que os alunos demonstram perceber mais do que apenas um caráter matemático na disciplina.

Figura 15 – Décima quinta afirmação

15) Eu gostaria que as aulas de física fossem diferentes.

40 respostas



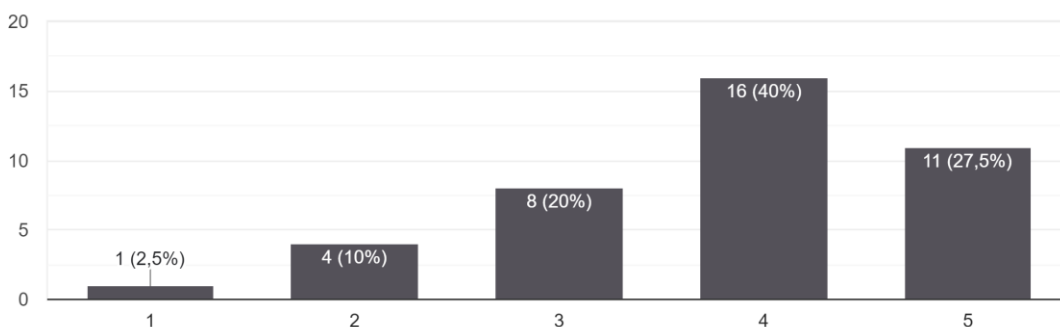
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a décima quinta afirmação, 37,5% dos alunos se posicionaram como indiferentes/neutros, demonstrando o pouco interesse que os estudantes possuem para com a disciplina de física, o que corrobora as respostas da décima primeira afirmação.

Figura 16 – Décima sexta afirmação

16) Nas aulas de física, o professor interage com os alunos por meio de perguntas.

40 respostas



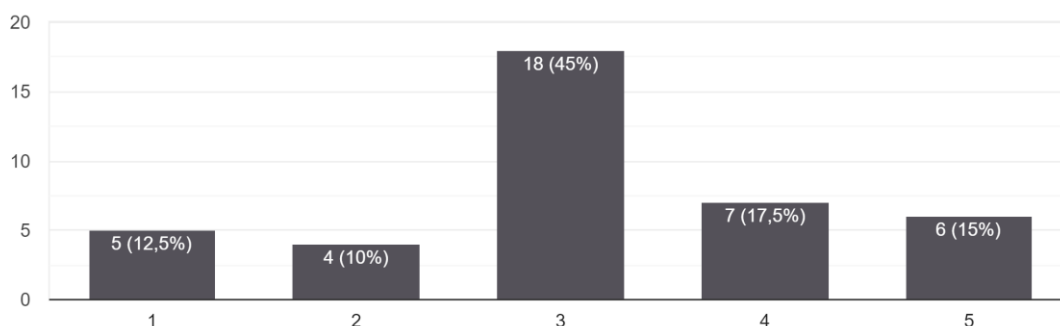
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na décima sexta afirmação, 40% dos alunos disseram que concordam parcialmente com ela, um número surpreendente, mas longe do ideal. Tal como Sedano e Carvalho (2017), acreditamos que a interação e o diálogo em sala de aula tornam o processo de aprendizagem mais efetivo.

Figura 17 – Décima sétima afirmação

17) Eu gostaria que as minhas ideias fossem discutidas nas aulas de física.

40 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, na décima sétima afirmação, temos 45% dos alunos que se posicionaram como indiferentes/neutros com a afirmação, mostrando que há a possibilidade de que falte diálogo nas aulas de física, gerando o desinteresse.

Mediante todas as respostas, é importante que se faça uma análise com um caráter mais individual, sendo possível separar os alunos em três grupos de respostas:

Grupo 1- Respostas coerentes em termos positivos: corresponde aos alunos que responderam a todas as afirmações de forma positiva em relação à qualidade do ensino, de modo que tais respostas corroboraram umas com as outras.

Grupo 2- Respostas coerentes em termos negativos: são relativas aos alunos que apresentaram todas as respostas negativas em relação à qualidade do ensino, de modo a corroborar umas com as outras.

Grupo 3- Respostas incoerentes: aqui cabem os alunos que foram incoerentes em suas respostas, ou seja, parte das afirmações respondeu de forma positiva para a qualidade do ensino e outra parte negativa para a qualidade do ensino.

É importante ressaltar que, para minimizar os problemas com relação à interpretação de alguma das afirmações por parte do aluno, foram desconsideradas até duas respostas possivelmente incoerentes.

Dessa forma, os grupos estão divididos da seguinte forma:

Os alunos 1, 3, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 27, 28, 32, 33, 35 e 38 apresentaram respostas coerentes positivas (Grupo 1). Desse grupo, os alunos 6, 7, 14, 15 e 21 apresentaram alguma resposta incoerente, porém, dentro do limite de duas respostas.

Já os alunos 4, 5, 8, 10, 18, 25, 29, 31, 34, 37, 39 e 40 apresentaram respostas coerentes negativas (Grupo 2).

E, por fim, os alunos 2, 9, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 26, 30, 36 apresentaram respostas incoerentes (Grupo 3).

Mediante tais resultados, inferimos que há a possibilidade de que muitos dos alunos respondentes tenham tido aulas de Física com uma boa contextualização, porém com baixa participação dos alunos e com hegemonia da voz do professor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação está diretamente ligada aos professores e às metodologias por eles utilizadas. Ao longo deste trabalho é possível notar o grande leque e diversas possibilidades de metodologias que são possíveis de ser empregadas.

Foi possível notar ao longo do trabalho que um dos principais pontos negativos relacionado às metodologias é a profunda ligação do professor com publicações e artigos, incentivando com que seja deixado de lado o aprimoramento por parte dos professores no que tange a estruturas e metodologias utilizadas.

Somado a isso, o principal empecilho para um bom entendimento e para o bom emprego de uma aula é a falta de diálogo por parte do professor para com os alunos, ou seja, há uma hierarquia com o professor acima dos alunos a aula se torna distante da realidade e do interesse dos discentes.

Em contrapartida, uma aula sem essa verticalização se aproxima do aluno, se somado ao uso do enfoque CTS, do pluralismo metodológico, uma aula com uma boa contextualização pode despertar o interesse por parte dos alunos para a disciplina de física, ajudando-o a entender como a disciplina descreve o mundo e o ajuda a perceber a própria realidade ao seu redor.

Neste trabalho, realizamos uma pesquisa quantitativa utilizando o método de escala likert a fim de verificarmos a opinião dos alunos sobre a disciplina de física, escala essa na qual o indivíduo que a responde classifica sua concordância com mais ou menos acentuação em relação à afirmação proposta pelo questionador. A pesquisa, com 17 afirmações, foi respondida por 40 alunos de uma faculdade estadual de São Paulo, sendo 32 do primeiro ano dos cursos de engenharia e de matemática e 8 do curso pré-vestibular cujas atividades ocorrem dentro dessa faculdade.

Com isso, após conduzida a pesquisa houve um resultado levemente surpreendente, no qual uma maior parte dos alunos entrevistados se mostraram mais inclinados a possuir interesse na disciplina do que o oposto, o que nos mostra como o ensino e as práticas pedagógicas estão evoluindo ao longo do tempo. Apesar de existir uma quantidade ainda significativa de alunos com autodeclarado baixo interesse e entendimento de física, a pesquisa nos mostra que o ensino está se desenvolvendo e que a percepção de importância da metodologia aplicada está progredindo.

Se compararmos as respostas da afirmação 5 com as da afirmação 7, podemos notar cinco incoerências, na qual 5 alunos responderam ter um bom aproveitamento das aulas de física, porém, responderam negativamente ao relacionarem a física com o dia-a-

dia, o que poderia indicar uma leve incoerência, pois espera-se que quem possui um bom aproveitamento em física entenda integralmente a importância dela no cotidiano.

Dos 40 alunos que responderam à pesquisa, apenas 11 apresentaram incoerências em suas respostas, do restante, 12 alunos foram coerentes de forma negativa para com o ensino de física, e 17 coerentes em relação à qualidade positiva do ensino de física. Esses números são incentivadores para a melhoria do ensino, demonstrando que as metodologias de ensino têm avançando gradualmente para uma maior satisfação e instigação do aluno.

REFERÊNCIAS:

- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da escala Likert na análise de jogos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES (SBGAMES)*, 10., 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2011. p. 1-5.
- ANASTASIOU, L. G. C. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. *In: ALVES, L. P. (orgs.). Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 8. ed. Joinville: Univille, 2009. 155 p.
- ANDREATA, M. A. Aula expositiva e Paulo Freire. **Ensino em Re - vista**, Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 700-724, 2019.
- ARAÚJO, J. U. P.; MORAES, M. S. T. **O ensino de Física e o ensino CTSA: caminho para uma educação cidadã**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2012. 144 p.
- ARAÚJO, R. S. *et al.* Aplicando propostas estruturadas de ensino investigativo com enfoque C-T-S em novos contextos. **Revistas Ciências e Ideias**, Nilópolis, v. 9, n. 3. p. 253-268, 2018.
- BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, Feira de Santana, v. 31, p. 28-53, 2014.
- BARTOLOMEIS, F. de. **Introdução à didáctica da escola ativa**. Lisboa: Livros Horizonte, 1984. 323 p.
- BERMUDES, W. L. *et al.* Tipos de escalas utilizadas em pesquisas e suas aplicações. **Vértices**, Rio de Janeiro, v.18, n. 2, p. 7-20, 2016.
- BORDENAVE, J. D; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. 316 p.
- CARVALHO, L. M. A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-Posições**, Rio Claro, 12. v., 2. ed., p. 139-150, 2001.
- DARIDO, S. Princípios de ensino para a Educação Física na escola. **Univesp**, Rio Claro, p. 90-103, 2012.
- DINIZ, N. P.; BARROS, D. F.; ASSIS, A. Aprimoramento da argumentação por meio de atividades experimentais com abordagem sociocultural no ensino de corrosão. **Amazônia: Revista de educação em ciências e matemática**, Gurupi, v. 16, n. 37. ed., p. 270-288, 2020.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. **Investigações em ensino de Ciências**, Namur, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- GALVÃO, I. C.; ASSIS, A. KONDARZEWSKI, I. C. C. Abordagem CTS argumentação: uma aplicação em aulas de Física. **CEMeR**, Aracaju, v. 12, n. 2, p. 150-168, 2022.

- GUNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.
- HEUVELEN, A. V. Learning to think like a physicist: a review of researchbased instructional strategies. **American Journal of Physics**, Melville, v. 59, n. 10, p. 891-897, out. 1991.
- HODGE, D. R.; GILLESPIE, D. Phrase completions: an alternative to likert scales. **Social Work Research**, v. 27, n. 1, p. 45–55, 2003.
- LABURÚ, C. E. *et al.* Pluralismo metodológico no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- LIMA, L. O. **Escola secundária moderna**: organização, métodos e processos. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 1973. 670 p.
- MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. **Departamento de Ciência de Computação e Estatística**, São José do Rio Preto, p. 1-17, 2012.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). Secretária de Educação. **PCNEM 2002**. Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.
- MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino de Física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, Brasília, 2017, 1. v., n. 1, p. 1-12.
- MOREIRA, M. A. **Uma análise crítica do ensino de Física**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, 2018.
- MORENO, A. S.; DEL PINO, J. C. Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): perspectivas teóricas sobre educação científica e desenvolvimento na América latina. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 6, 2017.
- MOURA, A. C.; ASSIS, A. Ensino de Física Térmica: ciclos de reflexão de um professor de Física sobre a sua prática pedagógica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 37, n. 2, p. 593-618, 2020.
- NASCIMENTO, T. L. Repensando o ensino da física no ensino médio. **Universidade estadual do Ceará**, Fortaleza - Ceará, p. 1-61, 2010.
- PERRENOUD, P. O que fazer da ambiguidade dos programas escolares orientados para as competências. **Pátio: Revista pedagógica**, Porto Alegre, n. 23, p. 19-31, set. 2002.
- PITANO, S. C. A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 87-104, 2017.
- REGNER, A. C. K. P. Feyrabend e o pluralismo metodológico. **Epistême: Filosofia e História das Ciências em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 61-78, 1996.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no Ensino de Física. *In*: CARVALHO, A. M. de P. C. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. cap. 2, p. 29-47.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria**: Revista de educação em ciências e tecnologia, Florianópolis, v. 10. n. 2, p. 199-220, 2017.

SILVA, D. *et al.* Pesquisa quantitativa: elementos, paradigmas e definições. **Revista de gestão e secretariado**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

SILVA JUNIOR, S.D.; COSTA, F. J. Mensuração e escalas de verificação: uma análise comparativa das escalas de Likert e Phrase Completion. **PMKT**: Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, São Paulo, v. 15, p. 1-16, out. 2014.

STRIEDER, R.; KAWAMURA, M. R. Abordagem CTS no contexto escolar: reflexões a partir de uma intervenção. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. **Atas [...]**. São Paulo: Instituto de Física da Universidade de São Paulo, 2008.

VERRET, M. **Le temps de études**. 2. ed. Paris: Librairie Honoré Champion, 1975.

WEYH, L. F. *et al.* A educação problematizadora de Paulo Freire no processo de ensino - aprendizagem com as novas tecnologias. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 44497-44507, 2020.

WIEMAN, C. Grand challenges in science education. Transformation is possible if a university really cares. **Science**, Novi Sad, v. 340, p.292-306, abr. 2013.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. São Paulo: Artmed, 2010. 242 p.

ZANETTI, M. A. Pedagogia da esperança: reflexões sobre o reencontro com a pedagogia do oprimido. *In*: SOUZA, A. I. (org.). **Paulo Freire: vida e obra**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 343 p.