



## **PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO EM RELAÇÃO A ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE FÍSICA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS E DE BAIXO CUSTO**

*HIGH SCHOOL STUDENTS' PERCEPTION OF EXPERIMENTAL PHYSICS  
ACTIVITIES USING ALTERNATIVE, LOW-COST MATERIALS*

---

**Ana Carolina de Lima Matos**

Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)  
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto  
anacarolinadelima16@gmail.com

**Edio da Costa Júnior**

Doutor em Geofísica Espacial pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)  
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Formiga  
edio.junior@ifmg.edu.br

**Elisângela Silva Pinto**

Doutora em Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)  
Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Ouro Preto  
elisangela.pinto@ifmg.edu.br

## **Resumo**

Muitas vezes, o ensino de Física ocorre por meios tradicionais, utilizando como estratégias pedagógicas aulas expositivas com grande carga de resolução de problemas. Essa abordagem, em geral, não favorece a abstração de conceitos e a interpretação dos conteúdos por parte dos estudantes. Uma das formas de aproximar os tópicos estudados ao cotidiano dos estudantes e tornar as aulas mais atrativas é por meio de atividades experimentais. Nesse sentido, este trabalho visou a inserção de atividades experimentais com materiais alternativos e de baixo custo em turmas do Ensino Médio de uma escola pública. Além disso, buscou-se analisar a percepção dos estudantes em relação à utilização dessas atividades. As aulas experimentais foram conduzidas de modo a abordar os conteúdos por meio de perspectivas conceituais e fenomenológicas, buscando potencializar elementos estruturantes da Física. Após o desenvolvimento das atividades experimentais, aplicou-se um questionário com o intuito de investigar a percepção dos estudantes em relação às ações práticas. Os resultados foram analisados mediante a Estatística Descritiva. Constatou-se a importância atribuída aos experimentos no despertar do interesse dos estudantes e no facilitar da compreensão dos fenômenos envolvidos.

**Palavras-chave:** Atividades experimentais, Baixo custo, Percepção discente.

## **Abstract**

Physics is often taught using traditional methods, with teaching strategies centered on lectures that place heavy emphasis on problem-solving. This approach generally does not encourage students to grasp abstract concepts or interpret the content. One way to connect the topics studied to students' daily lives and make classes more engaging is through experimental activities. In this regard, this study aimed to incorporate experimental activities using alternative, low-cost materials into high school classes at a public school. Additionally, we sought to analyze students' perceptions regarding the use of these activities. The experimental classes were conducted to address the content through conceptual and phenomenological perspectives, seeking to enhance the foundational elements of physics. After the experimental activities were conducted, a questionnaire was administered to investigate students' perceptions regarding the practical activities. The results were analyzed using descriptive statistics. The findings confirmed the importance attributed to the experiments in sparking students' interest and facilitating their understanding of the phenomena involved.

**Keywords:** Experimental activities, Low cost, Student perception.

## 1 INTRODUÇÃO

Diferentes grupos de pesquisadores buscam compreender as dificuldades enfrentadas no ensino de Física ao longo de décadas. Os estudos indicam que os estudantes apresentam grandes dificuldades de interpretação e compreensão dos conteúdos em sala de aula. Além disso, quando trabalhados por meio de experimentações, os tópicos de Física podem se tornar menos abstratos, possibilitando, assim, um maior envolvimento e compreensão por parte dos discentes (Moreira, 2015; Moraes; Júnior, 2015; Lima, Pereira e Nascimento, 2017; Seré, Coelho e Nunes, 2003).

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), um novo conhecimento a ser abordado se relaciona a conhecimentos prévios já consolidados pelo estudante. Entretanto, além dessa condição necessária, para que a aprendizagem seja significativa, é indispensável o uso de materiais potencialmente significativos, bem como a predisposição do aluno para aprender o novo conceito (Silva, 2020; Moreira, 2006). Tais condições podem ser alcançadas com a realização de atividades que despertem o interesse pelo tema abordado.

Um dos desafios enfrentados pelos professores na experimentação relaciona-se a fatores como a falta de laboratório e de equipamentos específicos, que muitas vezes dificultam as aulas com essa abordagem. De acordo com Castro (2017), cerca de 70% dos estudantes brasileiros da educação básica não têm acesso a laboratórios da área de Ciências, fato que demonstra a falta de alternativas metodológicas na maioria das escolas e que pode desestimular o estudo de disciplinas como a Física.

Ciente dos problemas relacionados à ausência de recursos, é possível estruturar um laboratório com a utilização de materiais alternativos e de baixo custo, tornando a experimentação de simples acesso e execução. Isso pode contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos físicos e para o aumento do interesse dos estudantes pela disciplina (Santos, 2021; Diniz, 2019; Martins, 2022; França, 2022; Silva, 2024). De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as aprendizagens previstas nos currículos só se materializam por meio de um conjunto de ações, dentre as quais se destaca “conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens” (Brasil, 2018). Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) propõem “a adoção de metodologias de ensino e tecnologias pedagógicas promotoras do protagonismo e do papel ativo dos educandos no processo de ensino e aprendizagem”, o que pode ser alcançado por meio de atividades práticas (Brasil, 2024, p. 7).

Embora haja consenso quanto aos ganhos no processo de ensino e aprendizagem por meio de atividades experimentais, existe uma variedade de possibilidades do uso dessa estratégia no ensino de Física. Essas práticas podem variar desde experimentos apenas demonstrativos e lúdicos para verificação de fenômenos até a utilização de equipamentos sofisticados, levando o aluno a realizar diferentes medições, rever modelos e verificar leis (Santos, 2021; Diniz, 2019; Martins, 2022; França, 2022; Silva, 2024). Nesse mesmo caminho, Borges (2002) discute o papel das atividades experimentais no ensino de Ciências e defende a necessidade de uma mudança de foco do trabalho tradicional no laboratório, de modo a lidar com as interpretações e ideias sobre observações e fenômenos, com o propósito de promover a construção do conhecimento.

Por outro lado, embora existam estudos que abordem as atividades experimentais como estratégia de ensino e aprendizagem (Batista; Fusinato; Blini, 2009), ainda são poucos os que investigam a efetividade dessa prática. Nesse contexto, a presente pesquisa propôs-se a elaborar

e desenvolver atividades experimentais com materiais de baixo custo em uma escola da rede estadual de ensino, com ênfase nos aspectos conceituais dos experimentos, a fim de analisar a percepção dos estudantes em relação a essas atividades.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida com 85 estudantes de duas turmas do primeiro ano, uma turma do segundo ano e uma turma do terceiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual localizada no município de Ouro Preto, Minas Gerais. As ações foram realizadas com toda a turma durante as aulas regulares de Física. As atividades experimentais foram elaboradas e desenvolvidas por uma equipe, no âmbito de um projeto de extensão, com o objetivo de levar experimentos de Física a estudantes de escolas públicas.

Inicialmente, foram propostas atividades experimentais utilizando materiais alternativos e de baixo custo, disponibilizados aos estudantes pelos proponentes do projeto. As atividades foram desenvolvidas com foco conceitual, de modo a trabalhar com roteiros que contemplavam problematização, interpretação e descrição física das observações e conclusões elaboradas pelos estudantes durante os procedimentos experimentais. Os roteiros de aula foram produzidos com base no método dos Três Momentos Pedagógicos, proposto por Delizoicov (2001), a saber: problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

No primeiro momento, foram apresentadas aos estudantes situações relacionadas aos seus contextos sociais, de modo que reconhecessem a necessidade de busca por um conteúdo ainda desconhecido para complementar suas respostas. A problematização corresponde à fase na qual o discente se apoia em seus conhecimentos prévios para tentar justificar o questionamento apresentado pelo professor. No segundo momento, definido como organização do conhecimento, o docente atua como mediador, selecionando os conteúdos adequados para a compreensão e a resolução da problematização inicial. É nesse momento que as atividades práticas foram realizadas, com o objetivo de auxiliar na compreensão dos conteúdos. O terceiro momento pedagógico é denominado por Delizoicov (2001) como aplicação do conhecimento, fase na qual o professor analisa as respostas apresentadas pelos estudantes com o intuito de verificar se a aprendizagem foi efetivamente alcançada.

A escolha das atividades experimentais ocorreu a partir de reuniões de alinhamento entre a equipe do projeto e o professor de Física das turmas. Como critério, foram selecionados temas pouco abordados em sala de aula e que poderiam ser complementados com a utilização de experimentos. Dessa forma, além de promover o desenvolvimento de habilidades inerentes às atividades experimentais, as ações também desempenharam um papel relevante no aprofundamento de tópicos importantes do conteúdo programático. Os temas trabalhados foram: para as turmas do primeiro ano, força de atrito e conservação de energia; para a turma do segundo ano, óptica, ondas e termodinâmica; e para a turma do terceiro ano, circuitos elétricos e o funcionamento de um motor elétrico.

Após o desenvolvimento de todas as atividades experimentais, realizou-se a análise da percepção dos estudantes em relação às ações práticas. Essa análise ocorreu por meio da aplicação de um questionário que foi construído especificamente para o estudo e validado previamente. O instrumento utilizou a escala de Likert de cinco pontos, que consiste na atribuição de graus de concordância a afirmações relacionadas a diferentes aspectos ou constructos da pesquisa (Likert, 1932; Júnior; Costa, 2014). Os constructos selecionados, que

buscaram elementos para a compreensão da percepção discente, foram: (1) a importância das atividades experimentais para a compreensão das Ciências; (2) o despertar do interesse pelas aulas de Física; e (3) a relação entre aulas experimentais e o desempenho em Ciências e Física. O questionário também contemplou questões discursivas, com o objetivo de obter o retorno dos estudantes acerca do desenvolvimento das aulas experimentais.

A escala proposta por Likert fundamenta-se na construção teórica de constructos e no desenvolvimento de um conjunto de afirmativas relacionadas a esses constructos, de modo que os respondentes expressem suas opiniões ao indicar o grau de concordância com cada afirmação (Júnior; Costa, 2014).

Para a validação do questionário, alguns discentes foram convidados a responder, de forma individual e identificada, a uma versão inicial do instrumento. Posteriormente, esses mesmos estudantes participaram de entrevistas individuais, as quais foram gravadas em áudio. A partir da análise do discurso e do confronto entre as falas dos discentes nas entrevistas e suas respostas ao questionário, foi realizada a adequação e validação do instrumento.

Por fim, o questionário validado foi aplicado a todos os estudantes participantes da pesquisa, e os resultados foram analisados sob a óptica da Estatística Descritiva.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nas próximas seções, estão descritas separadamente as atividades experimentais preparadas e desenvolvidas na escola e a análise dos questionários de percepção dos estudantes.

#### **3.1 DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS**

A primeira atividade para as turmas de primeiros anos foi o disco flutuante, no qual se trabalhou o conceito de atrito, observando sua influência no movimento dos corpos. Os materiais utilizados foram: CD, balão, tampinha de refrigerante e cola quente. O suporte foi previamente montado, de modo que os estudantes precisaram apenas encher os balões e posicioná-los sobre as superfícies (Figuras 1a e 1b).

Os estudantes demonstraram interesse e realizaram competições com o material apresentado, conforme demonstrado na Figura 1a. Nessa turma, os grupos posicionaram o experimento sobre uma superfície rugosa e uma superfície lisa, com o objetivo de comparar se a previsão teórica se confirmava na prática.

Já na segunda atividade, buscou-se trabalhar o conceito de centro de gravidade por meio do boneco equilibrista. Foram utilizados uma garrafa de água de 200 ml, uma rolha de espumante, palitos de churrasco, palito de dente e massa de modelar para a montagem do experimento. A imagem com o desenvolvimento do experimento nas turmas encontra-se na Figura 1c.

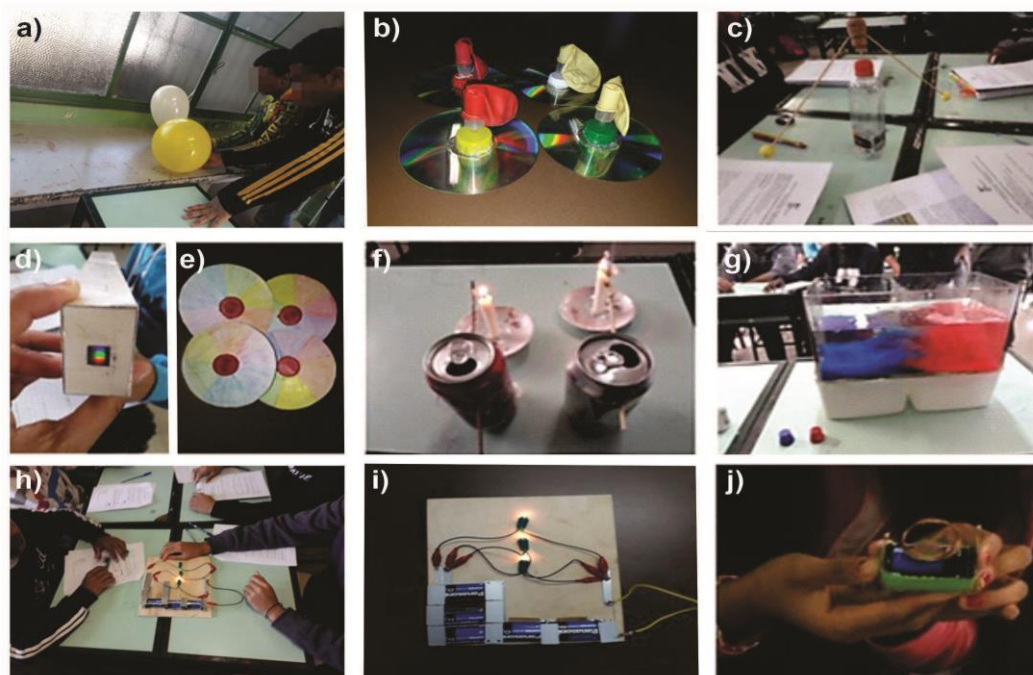
Durante a atividade, os estudantes tentaram solucionar os problemas observados no próprio experimento. Quando a estrutura não se equilibrava, eles perceberam que as massas poderiam ser diferentes ou estarem mal distribuídas. Ao longo da atividade, os discentes mostraram-se participativos e interessados.

Uma das atividades desenvolvidas com a turma do segundo ano abordou a decomposição das cores e a dispersão da luz branca, por meio de experimentos como o espectroscópio (Figura 1d) e o disco de Newton (Figura 1e). Nessa atividade, foram utilizados tais experimentos para possibilitar aos estudantes a associação da prática ao fenômeno ocorrido no arco-íris. Os materiais utilizados foram: CD, folha de ofício colorida, tampa de refrigerante, bolinha de acrílico e cartolina. Na atividade do espectroscópio, os discentes realizaram registros fotográficos e demonstraram curiosidade em relação ao experimento.

Além das atividades de óptica, foram desenvolvidas, na turma de segundo ano, aulas experimentais de termodinâmica, a fim de trabalhar os fenômenos de condução e convecção de calor. Nessas práticas, utilizaram-se como materiais para o experimento de condução: lata de refrigerante, fio de cobre, palito de churrasco, papel alumínio, vela e tarraxinhas (Figura 1f); já no experimento de convecção: cuba de vidro, água quente, gelo e corante (Figura 1g).

Na aula experimental de termodinâmica, observou-se que os estudantes se mostraram curiosos ao presenciarem os fenômenos na prática. Durante o experimento de condução, grande parte da turma já previa que o fio de cobre conduziria melhor o calor, associando esse fenômeno à colher de metal utilizada no cotidiano doméstico. No experimento de convecção, os estudantes demonstraram surpresa ao observar que o líquido com corante vermelho, representando a água quente, ascendia, enquanto o líquido com corante azul, representando a água fria, descendia.

**Figura 1: a) Corrida do Disco Flutuante desenvolvida pelos próprios estudantes; b) Montagem do Disco Flutuante; c) Montagem do experimento feito pelos estudantes sobre equilíbrio de corpo extenso; d) Foto do espectro tirada pelos estudantes; e) Atividade de Disco de Newton desenvolvida para os estudantes; f) Desenvolvimento da atividade de condução de calor; g) Atividade de convecção; h) Alunos desenvolvendo a atividade de circuitos em série e em paralelo; i) atividade de circuito desenvolvida com os alunos; j) Montagem do experimento de motor elétrico.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na turma de 3º ano trabalhou-se o tema de circuitos elétricos, com resistores ligados em série e em paralelo. Os estudantes não realizaram medidas durante a atividade, mas associaram o circuito em série à parte do funcionamento de um pisca-pisca utilizado em árvores de Natal e o circuito em paralelo ao sistema elétrico residencial (Figuras 1h e 1i).

Os discentes apresentaram facilidade na montagem do circuito em paralelo, contudo, na montagem do circuito em série, foi necessário orientá-los. Além disso, um dos grupos observou a diferença no brilho das lâmpadas quando ligadas em série e em paralelo, em função da variação de tensão a que cada uma é submetida em diferentes configurações.

A segunda atividade desenvolvida com a turma do terceiro ano foi o experimento do motor elétrico, para o qual foram utilizados os seguintes materiais: balão, pilha do tipo D, fio de cobre, elástico de dinheiro, ímã de HD e alfinete (Figura 1j).

Nessa aula, os estudantes mostraram-se atentos às instruções para que pudessem realizar corretamente os procedimentos experimentais. Foram divididos em cinco grupos e trabalharam de forma colaborativa. Um dos grupos apresentou dificuldades na confecção do experimento, o que gerou questionamentos acerca da ocorrência do fenômeno esperado.

De modo geral, constatou-se que os estudantes se mantiveram interessados e participativos. Este fato corrobora o que foi apontado por Seré, Coelho e Nunes (2003, p.39): “Graças às atividades experimentais, o aluno é incitado a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens, tendo a oportunidade de relacionar esses dois mundos com o mundo empírico.”

Após as aulas experimentais, muitos estudantes puderam descrever os fenômenos conforme perceberam e associá-los a situações do cotidiano. Constatou-se, ainda, que alguns conseguiram levantar hipóteses sobre possíveis causas de problemas nos experimentos. Como exemplo, em determinadas atividades, indicaram que eventuais falhas poderiam estar relacionadas à pilha, considerando seu nível de carga.

Em uma das aplicações, um aluno do segundo ano abordou a equipe do projeto, solicitando a realização de novas intervenções em sua turma e demonstrando interesse em aprofundar a problematização desenvolvida durante a aula experimental. Dessa forma, a avaliação qualitativa das práticas realizadas demonstrou-se positiva, considerando a participação, o retorno e o interesse da maioria dos envolvidos. Neste sentido, “o conhecimento científico contribui e tanto para a compreensão do cotidiano dos alunos” (Moraes; Júnior; 2015; p.1).

A avaliação qualitativa, observada a partir do interesse e da participação dos estudantes durante as aulas experimentais, evidencia que tais atividades, mesmo quando realizadas com materiais de baixo custo, podem contribuir para o engajamento e o aumento do interesse. Esse aspecto, conforme discutido por Ausubel (2003), Silva (2020) e Moreira (2006), favorece a construção de uma aprendizagem significativa.

### 3.2 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES POR MEIO DO QUESTIONÁRIO E ENTREVISTAS

O questionário construído para a avaliação da percepção dos estudantes em relação às atividades experimentais foi inicialmente aplicado a 10 voluntários, juntamente com entrevistas individuais, com o intuito de validação. Após a análise das entrevistas e a realização dos ajustes necessários, foi validado e aplicado aos 85 estudantes participantes do projeto.

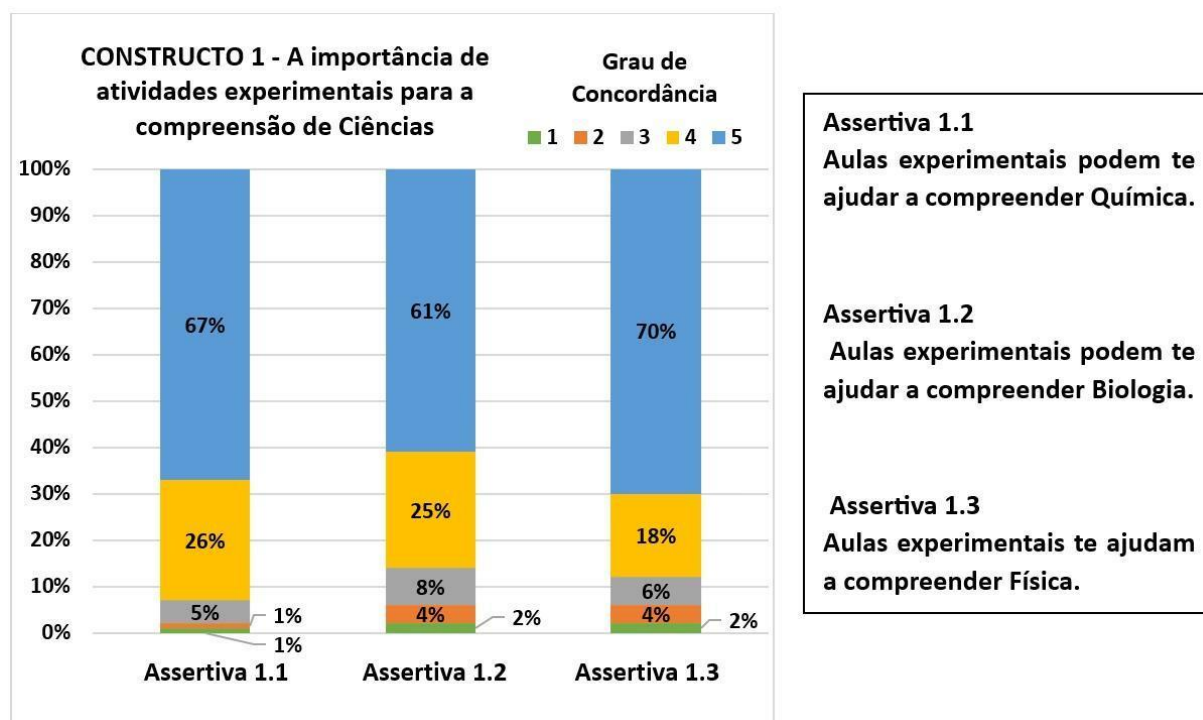
Como etapa inicial da pesquisa, buscou-se conhecer o público e o perfil dos participantes: 44% são estudantes do primeiro ano, 29% do segundo ano e 27% do terceiro ano.

Constatou-se também que 54% dos estudantes nunca haviam tido aulas experimentais de Química, enquanto 73% não tiveram aulas experimentais de Biologia. Com base nas informações obtidas nas entrevistas, verificou-se que aqueles que já tiveram aulas experimentais nessas áreas participaram, em algum momento de suas formações, de projetos de outras instituições ou de atividades experimentais de Ciências no Ensino Fundamental.

Outro aspecto relevante nesta pesquisa foi compreender o nível de interesse dos estudantes em relação à disciplina de Física. Para isso, foram considerados quatro níveis: nenhum, baixo, médio e alto. Observou-se que 48% dos estudantes classificaram seu interesse como nenhum ou baixo (21% nenhum e 27% baixo), 46% indicaram interesse médio e apenas 6% declararam alto interesse pela disciplina.

Após o levantamento de dados relativos ao perfil dos participantes, foram realizadas análises do grau de concordância dos estudantes em relação às assertivas em três constructos. No constructo 1, analisou-se a percepção dos estudantes quanto à importância das atividades experimentais para a compreensão de Ciências da Natureza. Esse constructo foi composto por três assertivas relacionadas aos conteúdos de Química, Biologia e Física: “1.1 - Aulas experimentais podem te ajudar a compreender Química”; “1.2 - Aulas experimentais podem te ajudar a compreender Biologia” e “1.3 - Aulas experimentais te ajudam a compreender Física”. Ao responder o questionário, o discente indicava o seu grau de concordância com cada assertiva, segundo a escala de Likert de cinco pontos, sendo: 1) discordo totalmente; 2) discordo parcialmente; 3) meus argumentos para discordar e concordar são equivalentes; 4) concordo parcialmente e 5) concordo totalmente. Os resultados das respostas referentes a esse constructo estão apresentados na Figura 2.

**Figura 2: Respostas dadas pelos estudantes às assertivas do constructo 1.**

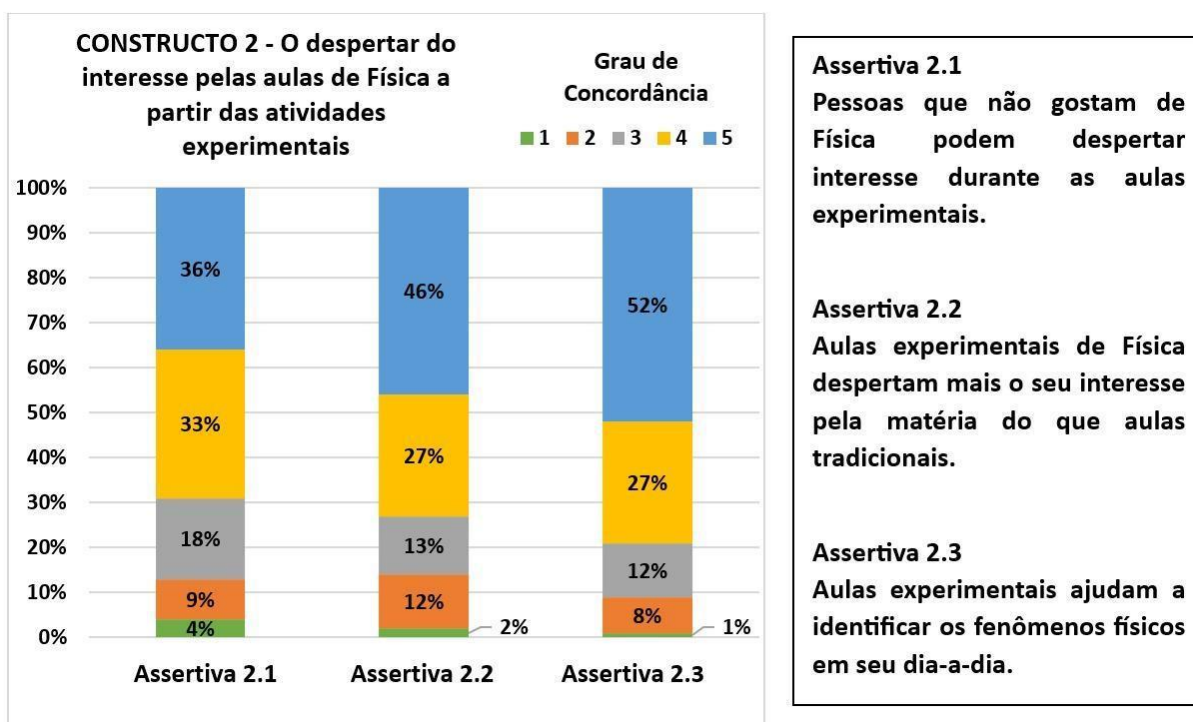


Fonte: Elaborado pelos autores.

Embora os estudantes tenham realizado experimentos apenas na disciplina de Física, também responderam a questões relacionadas à Química e à Biologia, com o propósito de verificar se projetariam percepções semelhantes para outras disciplinas da área de Ciências da Natureza. Observou-se que, em média, 66% concordaram totalmente (nível de concordância 5) com as três assertivas, enquanto 23% concordaram parcialmente. Esses resultados indicam que os estudantes reconhecem as atividades experimentais como importantes para a compreensão das Ciências da Natureza e, em especial, da Física. Por outro lado, a soma das respostas correspondentes aos níveis de concordância 1 e 2 (discordo totalmente e discordo parcialmente) atingiu, no máximo, 6%, evidenciando baixa discordância em relação às assertivas apresentadas. A assertiva 1.3, referente à Física, apresentou maior índice de concordância total, o que pode ser explicado pelo fato de os estudantes terem vivenciado atividades experimentais nessa disciplina. Já os altos índices de concordância observados para Química e Biologia podem indicar a expectativa dos estudantes de que aulas experimentais nessas áreas também contribuam para a compreensão de seus conteúdos.

No constructo 2, buscou-se compreender o potencial das atividades experimentais para despertar o interesse dos estudantes pela Física. Para isso, foram incluídas no questionário três assertivas: “2.1 – Pessoas que não gostam de Física podem despertar interesse durante as aulas experimentais”; “2.2 – Aulas experimentais de Física despertam mais o seu interesse pela matéria do que aulas tradicionais” e “2.3 – Aulas experimentais ajudam a identificar os fenômenos físicos em seu dia a dia”. Os resultados referentes a esse constructo estão apresentados na Figura 3.

**Figura 3: Respostas dadas pelos estudantes às assertivas do constructo 2.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

A assertiva 2.1 investiga o potencial das aulas experimentais para despertar o interesse de estudantes que não gostam de Física. Observou-se que 36% dos estudantes concordaram totalmente e 33% concordaram parcialmente, totalizando 69% que consideram que as aulas experimentais podem despertar o interesse por essa disciplina. Por outro lado, 13% discordaram

total ou parcialmente da assertiva, enquanto 18% possuem os mesmos argumentos para concordar ou discordar.

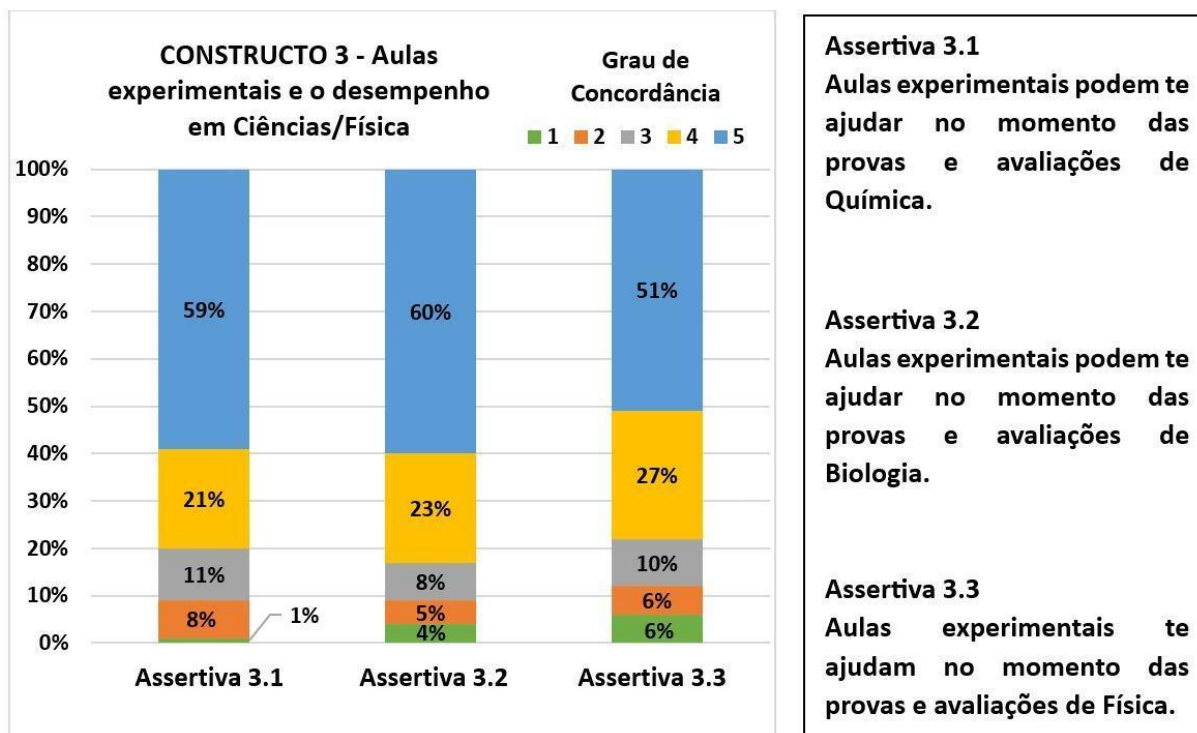
Na assertiva 2.2, buscou-se compreender se as aulas experimentais de Física despertam mais interesse do que as aulas tradicionais. Os resultados, apresentados na Figura 3, indicam que 46% dos estudantes concordaram totalmente e 27% concordaram parcialmente com a afirmação. Assim, 73% dos participantes consideram que as aulas experimentais despertam maior interesse pela disciplina em comparação às abordagens tradicionais, evidenciando o potencial dessa metodologia. Apenas 14% discordaram da afirmação.

Para complementar o segundo constructo, a assertiva 2.3 analisou a relação entre os conteúdos abordados nas aulas experimentais e o cotidiano dos estudantes. Conforme apresentado na Figura 3, 52% concordaram totalmente e 27% concordaram parcialmente que as atividades experimentais auxiliam na identificação de fenômenos físicos no dia a dia. O elevado nível de concordância (79% entre total e parcial) reforça a percepção dos estudantes quanto às potencialidades da experimentação como estratégia de ensino.

No constructo 3, investigou-se a relação entre as aulas experimentais e o desempenho em Ciências/Física. Para isso, foram propostas três assertivas: 3.1 - Aulas experimentais podem te ajudar no momento das provas e avaliações de Química; 3.2 - Aulas experimentais podem te ajudar no momento das provas e avaliações de Biologia; e 3.3 - Aulas experimentais te ajudam no momento das provas e avaliações de Física.

Os resultados, apresentados na Figura 4, indicam que os discentes reconhecem a relevância das atividades experimentais no que se refere à preparação para avaliações.

**Figura 4: Respostas dadas pelos estudantes às assertivas do constructo 3.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

De forma semelhante ao que foi realizado no constructo 1, no constructo 3 as assertivas foram ampliadas para outras disciplinas da área de Ciências da Natureza, com o objetivo de verificar se os estudantes projetariam as mesmas expectativas para diferentes conteúdos.

Ao analisar os resultados apresentados na Figura 4, observa-se que a maioria concorda com as assertivas propostas para as três disciplinas. Verificou-se que 80% dos estudantes concordam (59% totalmente e 21% parcialmente) que as aulas experimentais podem ajudar no desempenho em provas e avaliações de Química; 83% concordam (60% totalmente e 23% parcialmente) com essa contribuição em Biologia; e 78% concordam (51% totalmente e 27% parcialmente) em relação à Física.

Por outro lado, 9% dos estudantes discordam que as aulas experimentais possam contribuir para o desempenho em provas e avaliações de Química e Biologia, enquanto 12% não reconhecem essa contribuição no caso da Física. Nas entrevistas, esses resultados foram associados às dificuldades enfrentadas nos conteúdos das disciplinas e na falta de auxílio durante as avaliações, especialmente em Física.

Na etapa final do questionário, os discentes foram convidados a descrever o que mais gostaram nas aulas experimentais, o que não lhes agradou, qual atividade mais apreciaram e as justificativas para suas escolhas. Por se tratar de questões abertas, puderam se expressar livremente. De modo geral, muitos relataram apreço pelo desenvolvimento das aulas, destacando especialmente os experimentos de circuitos elétricos, convecção e o boneco equilibrista. Em relação aos aspectos negativos, alguns estudantes apontaram a quantidade reduzida de experimentos realizados, o que evidencia tanto uma carência quanto o interesse por esse tipo de abordagem metodológica.

Como mencionado, para a validação do questionário, foram realizadas entrevistas com o objetivo de verificar a correspondência entre as respostas fornecidas no instrumento e as percepções expressas pelos estudantes. As falas dos participantes foram analisadas e alguns trechos foram selecionados para ilustrar suas percepções acerca das atividades experimentais. Nas transcrições, o termo “En” refere-se ao entrevistador, enquanto “E”, acompanhado de um número, identifica os diferentes estudantes entrevistados.

Na pergunta a seguir, buscou-se analisar a percepção dos entrevistados em relação às atividades experimentais, evidenciando a importância desse recurso no ensino, conforme apontado pelos estudantes.

En: Você acha que aulas experimentais ajudam a compreender melhor o conteúdo?  
Por quê?

E1: Sim, porque fica mais lúdico, aí fica bem mais fácil você associar.

E2: Ajuda bastante, porque ajuda a gente a obter mais conhecimento, a fazer uma boa prova e a aplicar conhecimento na nossa vida.

E3: Sim. Ah, porque quando escreve no quadro a gente não entende muito bem como funciona tudo, mas aí quando vê na prática a gente sabe qual o caminho certo, tudo direitinho.

E5: Ajuda, pois, força a pensar mais.

E6: Sim. A aula experimental dá mais liberdade para as pessoas.

E7: Muito! Porque a forma de explicar é diferente, entendeu? A gente aprende mais, vendo o que acontece, não apenas ouvindo.

E8: Demais! Melhor que ficar dentro de sala só copiando os negócios do livro.

Segundo as respostas apresentadas, os estudantes demonstram perceber a importância das atividades experimentais para visualizar e compreender melhor os fenômenos físicos. Além disso, expressam sentimentos positivos relacionados à experimentação, que também desempenha um importante papel no desenvolvimento da comunicação e da linguagem científica. Ao incentivar o diálogo, a argumentação e a troca de ideias, cria-se um ambiente em que os alunos não apenas constroem conhecimentos, mas também desenvolvem habilidades comunicativas fundamentais para a compreensão científica. Para Batista, Fusinato e Blini (2009):

O aluno é estimulado todo o tempo a fazer uso da comunicação oral na tentativa de explicar determinado fenômeno, como também no momento de discutir e considerar diferentes pontos de vista. Assim, a linguagem é aplicada com características da cultura científica e em seu real papel: busca, compartilhamento e registro de informações por meio de expressão oral e escrita eloquente. Tal abordagem torna o uso da linguagem uma atividade significativa (Batista; Fusinato; Blini; 2009; p.44).

Considerando a forma como a disciplina é abordada, nesta etapa buscou-se analisar a percepção discente em relação aos métodos expositivos e práticos.

En: O que diferencia uma aula de quadro e giz de uma aula experimental?

E1: Porque no quadro fica vago. Você estar ali com o equipamento na sua frente fazendo os negócios é fenomenal!

E3: Quadro e giz a gente copia muito e às vezes não entende muita coisa. Na prática você já começa a ver todo o caminho especificamente, aí você já entende melhor.

E4: Você tá fazendo na prática. Você vê aquilo acontecendo! O que é diferente de escrever no quadro e entender o professor falando.

E8: A aula de quadro e giz é chata porque você só escreve, só copia, só isso. Agora a experimental não, você vê o que vai acontecer. É interessante!

E9: Aula experimental é quando você faz alguma coisa e pratica, aula de quadro você tem que copiar e decorar. É aquele “trem” chato, ninguém gosta.

Quando comparadas as abordagens expositiva e prática, os estudantes expressam preferências pelas atividades experimentais. Para eles, essa metodologia contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos, além de tornar as aulas mais interessantes. No entanto, destaca-se a necessidade de envolvimento por parte dos discentes para que as aulas experimentais alcancem esse potencial.

Quando questionados sobre a possibilidade de as atividades experimentais despertarem o interesse pela Física, observam-se diferentes percepções entre os estudantes:

En: Pessoas que não gostam de Física podem despertar interesse durante uma aula experimental? Por quê?

E1: Sim, pode sim. Porque lá no quadro fica vago, quando você vê assim na sua frente às vezes desperta aquela coisa: Nossa que legal!

E3: Acho que não, porque se a pessoa não gosta da matéria, acho que não tem nada que faça ela mudar de ideia.

E4: Sim, porque desperta mais a curiosidade das pessoas.

E5: Não, se a pessoa não gosta, vai continuar não gostando.

E8: Pode, porque as aulas experimentais são muito chiques, entendeu? É interessante também.

E9: Talvez. Bom, a maioria das pessoas não gosta de Física porque é cálculo difícil, decoreba, etc. Colocando aula experimental talvez passem a se interessar mais.

Nessa questão, observam-se diferentes posicionamentos entre os estudantes; no entanto, a maioria concorda que as atividades experimentais podem despertar o interesse pela Física.

A partir das respostas obtidas nas entrevistas, verifica-se que os resultados das assertivas do questionário são corroborados. Confirma-se, também, a percepção qualitativa dos responsáveis pelo projeto de extensão quanto ao interesse demonstrado pelos estudantes durante a aplicação das atividades experimentais. Essas observações são reforçadas pelos argumentos de Moraes e Júnior (2015), segundo os quais:

Uma forma de incentivar os alunos a participarem mais das aulas é tornar os experimentos didáticos mais próximos de sua realidade e cotidiano, implementando recursos e instrumentos tecnológicos na prática experimental. Mesmo porque, é interessante que a forma de linguagem utilizada em sala de aula seja proporcional ao contexto do aluno, principalmente quando se tem como finalidade a construção de novos pensamentos e conceitos (Moraes; Júnior; 2015; p.4).

Portanto, os dados obtidos nesta pesquisa permitem concluir que a percepção dos participantes em relação às atividades experimentais de Física, desenvolvidas com materiais alternativos e de baixo custo, é positiva. Além disso, evidenciam que abordagens práticas com esse tipo de recurso são capazes de despertar o interesse dos estudantes, contribuindo para a promoção de uma aprendizagem significativa, conforme também apontam França (2022), Martins (2022), e Silva (2024).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, foi possível inserir atividades experimentais de Física, utilizando materiais alternativos e de baixo custo, em uma escola da rede estadual de ensino no município de Ouro Preto, bem como analisar a percepção dos discentes em relação a essas atividades.

Após o desenvolvimento das aulas experimentais e a análise dos questionários, evidenciou-se a importância atribuída pelos estudantes aos experimentos. Observou-se que a maioria concorda que as atividades experimentais contribuem para a compreensão de conteúdos de Física, sendo essa percepção também projetada para as demais disciplinas das Ciências da Natureza. Como possibilidade de expansão do projeto, sugere-se a extensão dessas atividades para as áreas de Biologia e Química, com a intenção de verificar se as expectativas dos estudantes se confirmam nesses contextos.

O despertar do interesse pelas aulas de Física também foi identificado tanto durante a aplicação da metodologia quanto por meio dos níveis de concordância nas assertivas relacionadas a esse constructo. Uma parcela significativa dos estudantes reconhece que as aulas experimentais podem despertar o interesse de indivíduos que não apreciam a disciplina, além de promover maior engajamento quando comparadas às aulas tradicionais. Ademais, segundo as percepções discentes, as atividades práticas auxiliam na identificação de fenômenos físicos no cotidiano.

Observou-se, ainda, elevado grau de concordância quanto ao potencial das atividades experimentais em contribuir para o desempenho dos estudantes em avaliações de conteúdos das Ciências da Natureza, evidenciando que os discentes reconhecem múltiplas potencialidades dessa abordagem metodológica.

Embora os resultados obtidos não possam ser extrapolados diretamente para outros grupos e contextos de ensino, estudos realizados em diferentes realidades fornecem evidências

de que podem ser mais abrangentes. Assim, há indícios suficientes de que o ensino de Física por meio de atividades experimentais deve ser incentivado e considerado como complemento ao ensino teórico, contribuindo para a promoção de uma aprendizagem significativa.

Em consonância com o referencial da aprendizagem significativa, a análise realizada evidencia o aumento do interesse e do engajamento dos estudantes que pode ser compreendido como uma condição favorável, embora não suficiente, para a ocorrência de aprendizagem significativa. Cabe destacar, contudo, que a ausência de instrumentos voltados à avaliação da evolução conceitual constitui uma limitação deste estudo. Nesse sentido, aponta-se, como perspectiva para pesquisas futuras, a investigação mais direta da reestruturação dos conhecimentos prévios dos estudantes no contexto de atividades experimentais.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem aos estudantes e professores envolvidos no projeto de extensão “Inserção de Física Experimental na Rede Estadual de Ensino”, que contribuíram para o desenvolvimento das atividades práticas na escola: Elizângela Maria A. Gonçalves, Gislaíne Soares Araújo, Fernando Rezende e Marcelo de Ávila Melo. Agradecem, ainda, ao IFMG – Campus Ouro Preto pelo apoio financeiro.

## **REFERÊNCIAS**

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.
- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; BLINI, R. B. **Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física**. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.
- BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2024.
- CASTRO, R. S. **A ausência de laboratórios de Ciências e seus impactos no ensino**. Revista Educação em Debate, Fortaleza, v. 39, n. 74, p. 45-58, 2017.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2001.
- DINIZ, R. E. S. **Experimentação no ensino de Física com materiais de baixo custo**. Revista Ensino de Ciências, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 89-102, 2019.
- FRANÇA, M. A. **Metodologias ativas e experimentação no ensino de Física**. Revista Brasileira de Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 233-248, 2022.

JÚNIOR, S. D. S.; COSTA, F. J. **Medição e escalas de mensuração: uma análise comparativa das escalas de Likert**. Revista de Administração, Contabilidade e Economia. Joaçaba, v. 13, n. 1, p. 1-21, 2014.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology, New York, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.

LIMA, A. R. S.; PEREIRA, K. F; NASCIMENTO, L. F. **O uso de atividades experimentais com materiais de baixo custo no Ensino de Física**. Revista Práxis: saberes da extensão, João Pessoa, v. 5, n. 8, p. 122-135, jan./abr, 2017.

MARTINS, A. L. **Práticas experimentais no ensino de Física escolar**. Revista Educação Científica, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 55-70, 2022.

MORAES, J. U. P.; JUNIOR, R. S. S. **Experimentos didáticos no ensino de física com foco na aprendizagem significativa**. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol, v. 9, n. 2, p. 2504-1, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. L. B. **Experimento de baixo custo no ensino de mecânica para o ensino médio**. Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015.

SANTOS, E. F. **O uso da experimentação no ensino de Física**. Revista Educação & Ciência, Recife, v. 15, n. 2, p. 101-118, 2021.

SERÉ, M.G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. **O papel da experimentação no ensino da física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

SILVA, J. B. **David Ausubel's Theory of Meaningful Learning: an analysis of the necessary conditions**. Research, Society and Development, [S.l.], v. 9, n. 4, p. e09932803, 2020.

SILVA, P. H. **Experimentação de baixo custo no ensino médio**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 77-94, 2024.