



O estudo da máquina de Atwood com o aplicativo *MobTracker*

Lenon Couto Ferreira^{1#} , Artur Justiniano Roberto Junior¹ 

¹Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, Brasil.

Palavras-chave

tecnologia educacional
ensino de física
aprendizagem ativa
máquina de Atwood

Resumo

Com a imersão dos jovens no ambiente tecnológico e a popularização do uso dos *smartphones*, torna-se essencial discutir a aplicação dessa tecnologia no contexto escolar. Pesquisas recentes indicam que é possível ensinar física por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), especialmente com o uso de aplicativos em *smartphones*. A presença desses dispositivos em sala de aula - superando as recentes restrições legais -, aliada a uma proposta metodológica adequada, permite que os estudantes atuem ativamente nas atividades experimentais, ao filmar experimentos, coletar dados e analisá-los. Neste trabalho, apresenta-se o *MobTracker*, um aplicativo desenvolvido para capturar e analisar dados de experimentos didáticos filmados. Para avaliar seu potencial, o aplicativo foi utilizado em uma situação real de ensino sobre a máquina de Atwood. Os resultados indicam que o *MobTracker* tem potencial para ser utilizado como ferramenta capaz de acessar as concepções alternativas dos estudantes na explicação de fenômenos físicos, contribuindo para a incorporação gradual de novos conhecimentos à estrutura cognitiva preexistente e promovendo uma aprendizagem duradoura e estável. Assim, o aplicativo pode ser um recurso valioso para o professor no desenvolvimento de atividades experimentais, dentro e fora da sala de aula, sem a necessidade de dispor de laboratórios sofisticados.

Autor de correspondência. E-mail: lenon.unifal@live.com.

Este é um artigo de acesso livre sob
licença Creative Commons



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Copyright © 2025, Copyright by Sociedade Brasileira de Física. Printed in Brazil.

1. Introdução

Nos últimos anos, houve uma expansão significativa na comercialização de *smartphones*, impulsionada pela redução de preços e pelo aumento da variedade de tarefas que esses dispositivos são capazes de executar. Esse cenário favoreceu sua popularização e,

como era de se esperar, os *smartphones* chegaram às escolas. Nesse ambiente, passaram a ser frequentemente percebidos como um desafio para gestores e, especialmente, para professores, que precisam lidar com a concorrência desses aparelhos pela atenção dos alunos durante as aulas.

Assim como o computador foi inicialmente inserido na escola como ferramenta complementar ao ensino, o *smartphone* também deve ser considerado como um recurso potencialmente pedagógico

Entretanto, assim como o computador foi inicialmente inserido na escola como ferramenta complementar ao ensino, o *smartphone* - ainda que de forma lenta e cercado de ressalvas - também deve ser considerado como um recurso potencialmente pedagógico [1]. Com essa tecnologia acessível aos estudantes, é possível utilizá-la para interagir com equipamentos durante experimentos e extrair resultados relevantes. Nesse sentido, conforme destaca Levy [2], um experimento físico mediado por tecnologias configura-se como uma ferramenta valiosa no processo de aprendizagem.

Um exemplo da aplicação dos *smartphones* no ensino de física pode ser encontrado na abordagem proposta por Jesus e Sasaki [3], voltada à compreensão dos conceitos de força impulsiva. Nessa proposta, são utilizados dois aplicativos para a captação de dados experimentais: o *Accelerometer Monitor* e o *Bubble Level*. Outros exemplos incluem o uso de um aplicativo para análise do circuito de *Chua-Matsumoto* [4], bem como os aplicativos *Free Fall Simulator* e um acelerômetro para o estudo do movimento de queda livre [1].

Em todos esses trabalhos, os autores relatam que as simulações dos fenômenos físicos contribuíram para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas e estimularam o processo de aprendizagem. Além disso, observaram que os estudantes conseguiram estabelecer correlações entre os dados obtidos experimentalmente e os conceitos teóricos, o que favoreceu a compreensão e a interpretação dos fenômenos físicos. Dessa forma, verifica-se que o uso do *smartphone* no contexto educacional tem o potencial de ampliar a motivação e o engajamento dos alunos, além de melhorar a aprendizagem dos conteúdos.

Outra abordagem relevante para o ensino de física é a videoanálise. Conforme apresentado por Lenz e cols. [5], essa metodologia consiste na decomposição de vídeos quadro a quadro, possibilitando o acompanhamento e a análise dos processos físicos registrados. Os autores reconhecem a videoanálise como um exemplo de Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC) aplicável ao ensino de física. Nesse contexto, o software *Tracker* [6], desenvolvido para computadores, destaca-se como a principal ferramenta dessa abordagem. No entanto, não há uma versão desse software compatível com o sistema *Android*.

Neste trabalho, vamos apresentar o aplicativo para dispositivos móveis *MobTracker*. Desenvolvido por um grupo de pesquisadores das áreas de computação e física, esse aplicativo, inspirado no *Tracker*, permite ao usuário filmar a cena de um experimento e em seguida realizar a videoanálise no próprio dispositivo móvel. Essa proposta demonstra a viabilidade de utilizar um aplicativo como instrumento auxiliar em atividades

Essa proposta demonstra a viabilidade de utilizar um aplicativo como instrumento auxiliar em atividades experimentais didáticas, promovendo o uso consciente da tecnologia para fins educacionais

experimentais didáticas, promovendo o uso consciente da tecnologia para fins educacionais.

A proposta está em consonância com os princípios estabelecidos pela Lei nº 15.100/25 [7], que trata do uso responsável das tecnologias digitais no ambiente escolar. Embora proíba, em regra, o uso de celulares e *smartphones* nesse espaço, a referida legislação reconhece a exceção para finalidades pedagógicas. Assim, ao empregar o *smartphone* como ferramenta para a coleta e análise de dados em atividades experimentais,

promove-se uma abordagem mais interativa, contextualizada e alinhada com o papel das tecnologias digitais como aliadas da educação de qualidade.

Além disso, demonstra que o *smartphone* pode ser utilizado como ferramenta de ensino, em situações em que o estudante assume um papel ativo durante a atividade ao filmar o experimento, coletar os dados e analisar os resultados. Nesse sentido, serão apresentados os resultados do uso do *MobTracker* em uma situação real de ensino sobre o conteúdo “a máquina de Atwood”.

2. A máquina de Atwood

A máquina de Atwood foi inventada por George Atwood (1746-1807), sendo descrita pela primeira vez em um artigo publicado em 1784 [8]. Trata-se de um dispositivo que permite a determinação experimental da aceleração da gravidade, além de possibilitar o estudo das leis do movimento de corpos em queda.

A máquina de Atwood (Fig. 1) consiste em um sistema formado por duas massas, m_1 e m_2 , conectadas por um fio de massa desprezível que passa por uma polia, também de massa desprezível. Quando as massas são iguais, o sistema permanece em equilíbrio.

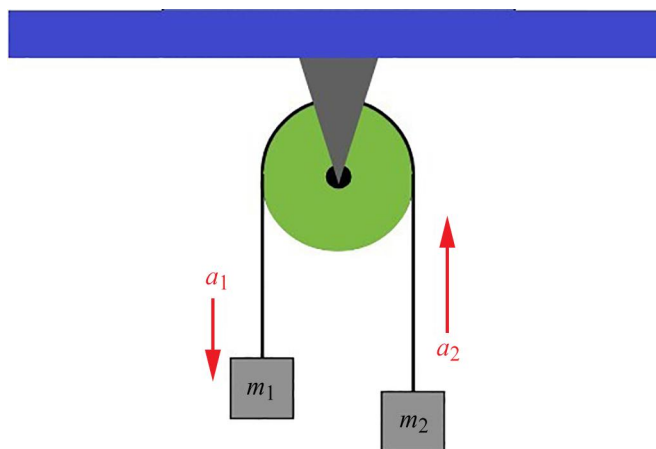


Figura 1 - Representação da Máquina de Atwood. Onde m_1 e m_2 são as massas e a_1 e a_2 são as acelerações das respectivas massas.

Quando são diferentes, ambas experimentam uma aceleração.

Considerando que $m_1 > m_2$, adota-se aqui a convenção de sinais em que m_1 acelera no sentido descendente do eixo y, enquanto m_2 se move para cima. Com essa convenção, é possível derivar um sistema de equações aplicando-se a Segunda Lei de Newton,

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a}, \quad (1)$$

para cada massa individualmente. Observando os diagramas de corpo livre para as massas, podemos escrever as forças como mostrado na Fig. 2.

Assim, pela aplicação da 3ª Lei de Newton temos que

$$m_1g - T = m_1a, \quad (2)$$

$$T - m_2g = m_2a, \quad (3)$$

onde T é a tensão na corda e g é a aceleração devido à gravidade. Resolvendo o sistema de equações encontramos a aceleração do sistema,

$$a = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}g. \quad (4)$$

Ao estudar sobre o movimento das massas na máquina de Atwood utilizando o software *MobTracker*, o objetivo foi determinar o módulo da aceleração do sistema e compará-lo com o valor obtido por meio da Eq. (4).

Na videoanálise, os dados capturados são a posição e o tempo. Como se trata de um movimento acelerado, a relação entre essas grandezas não é linear. Em outras palavras, o corpo cai com velocidade variável em razão da aceleração do sistema, caracterizando um movimento uniformemente acelerado, que pode ser descrito matematicamente por

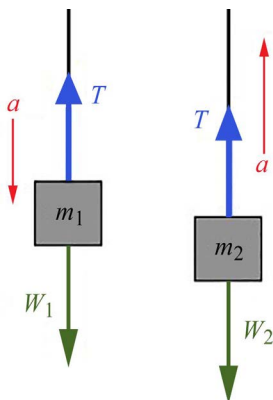


Figura 2 - Diagrama de corpo livre para as massas da máquina de Atwood. T é a tensão em cada massa e W_1 e W_2 são os pesos de cada uma delas.

$$s - s_0 = v_0t + \frac{1}{2}at^2. \quad (5)$$

Considerando que $s - s_0 = h$ e que o corpo parte do repouso $v_0 = 0$, podemos escrever que

$$h = \frac{1}{2}at^2. \quad (6)$$

Como pode ser observado, trata-se da equação de uma parábola.

No *MobTracker*, é possível realizar o ajuste de um polinômio de segundo grau aos pontos (h, t) capturados. Nesse caso, o coeficiente quadrático corresponde ao valor de $\frac{g}{2}$. Ou seja, basta multiplicar o resultado obtido por dois para determinar o valor experimental da aceleração do sistema.

Para fins de análise dos dados, esse valor deve ser comparado com o valor teórico obtido por meio da Eq. (4).

3. O MobTracker

O *MobTracker* é um aplicativo desenvolvido por uma equipe composta por professores da área de computação, estudantes e professores de física. Seu desenvolvimento teve início em 2017, a partir da demanda por ferramentas que permitissem a utilização de *smartphones* e *tablets* em sala de aula - uma necessidade concreta que motivou a criação de uma alternativa à videoanálise voltada para plataformas móveis.

O aplicativo fundamenta-se na proposta de que o estudante, com o auxílio do professor, deve montar o experimento, capturar os dados e realizar a análise dos resultados. Assim, ele assume uma postura ativa na tomada de decisões frente ao problema proposto. Essa característica o diferencia de outros *softwares* similares, geralmente mais automatizados, nos quais o estudante tem participação passiva, o que pode desestimular a reflexão crítica sobre o fenômeno físico em estudo.

O *MobTracker* tem como principal função a análise de vídeos em dispositivos móveis e apresenta as seguintes funcionalidades: gravação de vídeo, controle da reprodução por quadros, definição de escala (em metros), definição dos eixos cartesianos, marcação de pontos, salvamento dos resultados em galeria interna, exportação dos dados em arquivo TXT, geração de gráficos e ajuste de funções polinomiais aos dados experimentais.

Uma vez instalado, o *MobTracker* não requer conexão com a internet e não solicita permissões especiais além do acesso às pastas de mídia. Ele pode ser baixado através do GoogleDrive (ver [Outras fontes](#)).

A Fig. 3 apresenta a interface principal do *MobTracker*. O aplicativo inicia com um vídeo padrão de um pêndulo, porém permite ao usuário selecionar qualquer vídeo de sua galeria ou gravar um novo experimento em tempo real.

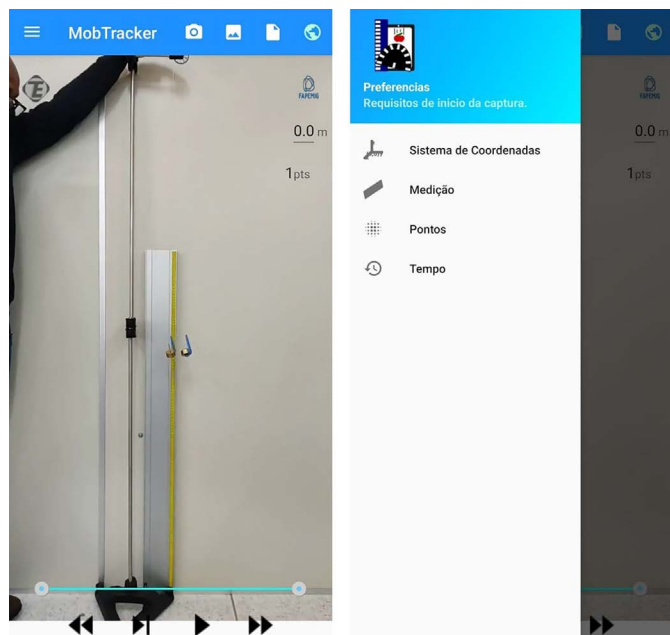


Figura 3 - Interface principal do *MobTracker* com o menu lateral expandido.

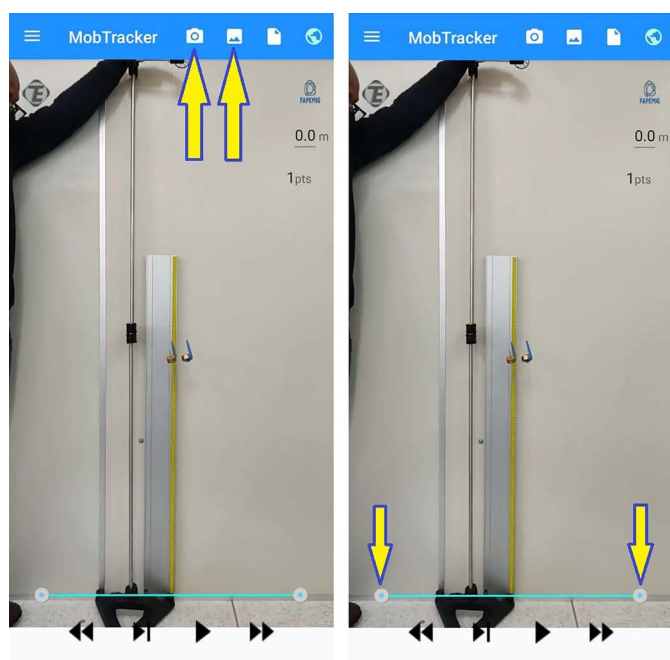


Figura 4 - Botões de gravação e acesso à galeria e barra de seleção e corte do vídeo.

A gravação e a seleção de vídeos podem ser acessadas por meio dos botões Câmera e Galeria, ilustrados na Fig. 4. O aplicativo também permite ao usuário recortar trechos indesejados, removendo partes do vídeo que não contribuem para a análise.

Após selecionar o vídeo, o primeiro passo é definir o sistema de coordenadas do experimento. Esse sistema é indispensável para a coleta dos pontos e o *MobTracker* permite reposicioná-lo livremente em qual-

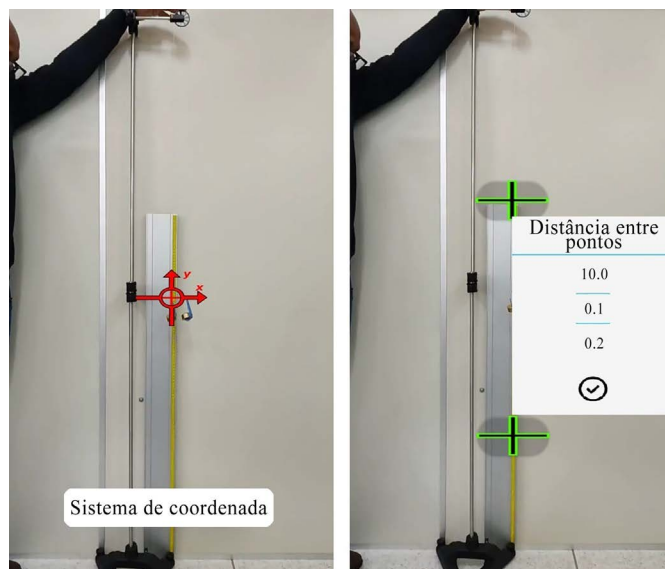


Figura 5 - Posicionamento do sistema de coordenadas. Marcadores de distância e definição da distância de referência.

quer área da tela, conforme ilustrado na Fig. 5. Em seguida, o usuário deve definir a distância, em metros, entre dois pontos no vídeo, a partir de uma distância real conhecida, para que sirva de referencial para as medidas que serão realizadas.

Em seguida, o usuário deve escolher a quantidade de pontos a serem capturados no vídeo, podendo variar de 1 a 100 pontos, bem como o formato da captura dos dados. Após a finalização da coleta, uma mensagem aparecerá na tela do dispositivo perguntando se o usuário deseja salvar os dados. Basta clicar em “OK” para que todas as informações sejam armazenadas na memória do *smartphone*, ficando disponíveis para acesso por meio da interface do próprio *MobTracker*.

O passo seguinte é a análise gráfica dos dados. Os gráficos são ferramentas visuais que facilitam a leitura e a interpretação dos valores numéricos coletados. No *MobTracker*, os gráficos podem ser acessados pelos botões localizados na parte inferior da tabela de dados (Fig. 6). O aplicativo também oferece a opção de ajuste de uma função polinomial aos dados, cujos coeficientes são exibidos na parte superior do gráfico.

Por fim, é importante considerar que, em escolas que não dispõem de um laboratório para a construção de experimentos didáticos, o professor pode recorrer à internet para baixar vídeos de experimentos ou de situações passíveis de análise experimental e inseri-los no aplicativo.

4. Procedimentos metodológicos

Este trabalho consistiu em uma pesquisa qualitativa realizada com estudantes do 2º e 3º anos do Ensino Médio regular de uma escola da rede pública do estado de Minas Gerais. O foco da pesquisa foi investigar as implicações do uso do aplicativo *MobTracker* em uma

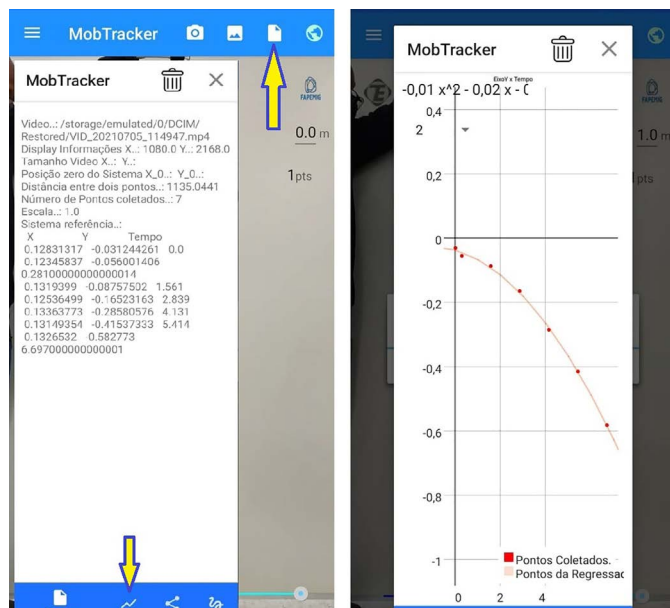


Figura 6 - Ícone para acessar os dados (seta amarela) e construir o gráfico e ícone para fazer o ajuste de uma função polinomial aos dados. No lado esquerdo, um polinômio de segundo grau ajustado aos dados experimentais.

atividade experimental relacionada à aprendizagem das Leis de Newton. A atividade foi elaborada com o objetivo de estimular o senso crítico e o posicionamento ativo dos alunos diante do problema proposto.

Na aprendizagem ativa, entende-se que o estudante não deve ser meramente um receptor de informações, mas deve se engajar de maneira ativa na aquisição do conhecimento, focando seus objetivos e indo atrás do conhecimento de maneira proativa [9].

No ambiente da aprendizagem ativa, de acordo com Cranton [10], os alunos são expostos a experiências que permitem um grau elevado de envolvimento no desenvolvimento das atividades, sendo levados a investigação, ação, imaginação, invenção, interação, formulação de hipóteses e reflexão pessoal. Nesse aspecto, o uso do *MobTracker* foi a estratégia metodológica utilizada para promover um ambiente de aprendizagem ativa.

Foram necessárias 4 aulas, sendo uma para aplicação do questionário semiestruturado inicial, duas para

o uso do MobTracker foi a estratégia metodológica utilizada para promover um ambiente de aprendizagem ativa

o conteúdo teórico, instalação do *MobTracker*, montagem e filmagem do experimento, e uma para a videoanálise e resposta do questionário final.

Como primeiro instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário semiestruturado (Quadro 1) para o diagnóstico das concepções prévias dos estudantes acerca de conceitos relacionados às leis de Newton, em especial quanto à sua aplicabilidade no experimento da máquina de Atwood.

Após a análise dos resultados preliminares acerca das concepções prévias dos estudantes em relação ao objeto de estudo, o conteúdo teórico foi trabalhado em sala de aula e o *MobTracker* foi utilizado na atividade experimental sobre a máquina de Atwood.

Para a montagem da máquina de Atwood, foram utilizados os seguintes materiais: pesos com massas conhecidas, tripé, fio inextensível, polia e um *smartphone* com o *MobTracker* previamente instalado.

Ao término da atividade, foi aplicado um questionário semiestruturado final com o objetivo de levantar os conceitos e concepções adquiridos pelos estudantes acerca das leis de Newton, especialmente no que diz respeito à sua aplicabilidade no experimento da máquina de Atwood. O questionário foi estruturado com questões dissertativas, embasadas tanto naquelas utilizadas no primeiro questionário quanto no diagnóstico de conceitos que se esperava que os alunos tivessem adquirido ao longo da atividade.

Todos os estudantes foram previamente informados sobre os procedimentos da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foi garantido a todos o

direito de desistir da participação a qualquer momento. De igual modo, a confidencialidade das informações individuais foi preservada, assegurando-se o anonimato dos participantes, conforme informado antes do início

da coleta de dados. Assim, conclui-se que os preceitos éticos que regem a realização de pesquisas com seres humanos foram devidamente respeitados.

Aqui é apresentado um relato simplificado dos resultados, mas o relatório completo dos resultados da pesquisa pode ser acessado na página do programa do Mestrado Profissional em Ensino de Física da UNIFAL (ver [Outras fontes](#)).

Quadro 1: Questões elaboradas pelo autor para levantamento dos dados.

Questionário

- i) Para manter um corpo em movimento é preciso a ação contínua de uma força? Explique.
- ii) Na máquina de Atwood, existem forças agindo sobre cada um dos corpos presos às extremidades do fio? Se sim, quais?
- iii) Quais leis da física você utilizaria para estudar o funcionamento da máquina de Atwood?
- iv) Você conhece algum aplicativo ou acha que seria possível utilizar o seu *smartphone* para resolver um problema relacionado ao funcionamento da máquina de Atwood? Se sim, como você faria?

5. Resultados e discussão

Na primeira aula, foi aplicado um questionário semiestruturado com o objetivo de levantar as concepções prévias dos estudantes em relação aos conceitos a serem trabalhados, permitindo a identificação de suas principais dificuldades teóricas sobre o tema. As informações coletadas foram utilizadas pelo professor para traçar o percurso metodológico adotado nas aulas subsequentes.

Com relação à primeira questão, observou-se que, na turma do 2º ano, a maioria dos estudantes respondeu que para manter um corpo em movimento é preciso a ação contínua de uma força. Essa percepção reflete um entendimento baseado na experiência cotidiana dos alunos, semelhante à perspectiva defendida por filósofos durante séculos, segundo a qual o movimento seria um estado forçado, enquanto o repouso corresponderia ao estado natural dos corpos. Já na turma do 3º ano, houve uma divisão: parte dos estudantes afirmou que não é necessário aplicar uma força contínua para manter um corpo em movimento, embora não tenham conseguido justificar adequadamente suas respostas.

Na segunda questão, os alunos do 2º ano não souberam identificar as forças atuantes sobre os pesos na máquina de Atwood. Por sua vez, a maioria dos estudantes do 3º ano respondeu a força peso. Tais respostas evidenciam que o aprendizado sobre as principais forças que atuam sobre os corpos próximos à superfície da Terra ainda não está consolidado - um conhecimento fundamental para o estudo das leis da mecânica.

Para a terceira questão, no 2º ano, as respostas foram: leis de newton, gravidade, 1ª lei de newton, 2ª lei de newton, 3ª lei de Newton e lei da gravidade. Já no 3º ano, a maioria respondeu: 2ª lei de Newton.

Na quarta questão, a maioria dos estudantes respondeu negativamente quanto ao conhecimento ou existência de um aplicativo capaz de analisar o experimento da máquina de Atwood. Alguns afirmaram não conhecer nenhum recurso digital com essa finalidade; outros disseram acreditar que tal tecnologia nem sequer existia. Nenhum estudante respondeu de forma objetiva se seria possível utilizar um *smartphone* para resolver um problema relacionado ao funcionamento da máquina.

Na segunda aula, foi ministrado o conteúdo teórico sobre a máquina de Atwood, em uma aula expositiva e com apoio do livro didático. Na terceira aula, os alunos foram orientados a instalar o aplicativo *MobTracker*, realizar a montagem e a filmagem do experimento. A Fig. 7 ilustra os estudantes montando a máquina de Atwood sobre uma mesa na sala de aula.

Todos os grupos conseguiram concluir a atividade com sucesso e compartilharam os vídeos entre si, promovendo o entendimento de que a ciência é um processo colaborativo



Figura 7 - Montagem do experimento e a máquina de Atwood sobre a mesa da sala de aula.

Os alunos foram instruídos a gravar e salvar o vídeo em seus aparelhos para posterior análise na aula seguinte. Todos os grupos conseguiram concluir a atividade com sucesso e compartilharam os vídeos entre si, promovendo o entendimento de que a ciência é um processo colaborativo.

Na quarta aula, foi realizada a análise dos dados. Inicialmente, os alunos utilizaram o *MobTracker* para construir o gráfico da posição em função do tempo ($h \times t$), com base nos dados coletados na filmagem do experimento. Em seguida, por meio do próprio aplicativo, eles fizeram o ajuste de um polinômio de segundo grau aos dados experimentais (Fig. 8). A partir desse ajuste, foi possível determinar o valor experimental da aceleração do sistema, com base na Eq. (6).

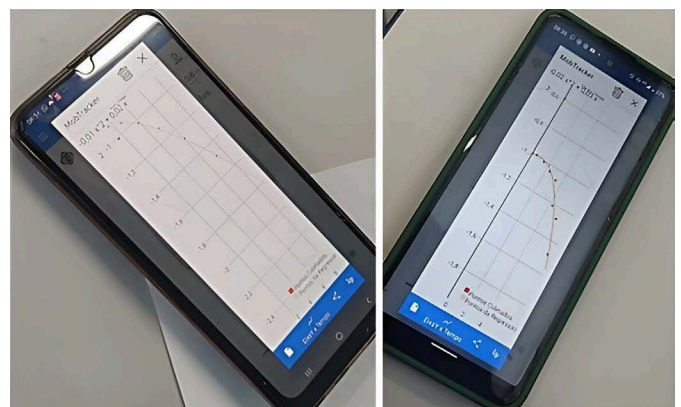


Figura 8 - Ajuste da curva obtida pelos estudantes, no experimento.

Como cada grupo utilizou massas diferentes na montagem do experimento, era de se esperar que os resultados da aceleração também apresentassem variações. O menor valor obtido para a aceleração foi $a = 0,020 \text{ m/s}^2$, e o maior, $a = 0,040 \text{ m/s}^2$. Os valores teóricos calculados a partir da Eq. (4) foram $a = 0,024 \text{ m/s}^2$ e $a = 0,049 \text{ m/s}^2$.

Como é possível observar, os resultados obtidos experimentalmente com o *MobTracker* apresentam desvios aceitáveis em relação aos valores teóricos esperados. Considerando a ocorrência de erros sistemáticos durante a realização do experimento - como o fato de a polia, embora considerada de massa desprezível, possuir massa, e de se considerar apenas o atrito estático entre o fio e a polia, desconsiderando o atrito dinâmico entre a polia e o eixo -, pode-se concluir que o aplicativo demonstrou ser uma ferramenta eficaz para coleta e análise de dados em experimentos didáticos.

Ao reaplicar o questionário semiestruturado observou-se uma melhora substancial nas respostas. Em relação à primeira questão, a maioria dos estudantes, de ambas as turmas, respondeu corretamente que “não é necessária a ação contínua de uma força para manter um corpo em movimento”. Esse resultado evidencia uma mudança conceitual significativa, visto que, no primeiro questionário, a maioria respondeu de forma contrária. Isso indica que a atividade desencadeou uma participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento, possibilitando a ancoragem dos novos conceitos às concepções prévias.

Nas segunda e terceira questões, foi possível identificar que as respostas passaram a refletir um melhor domínio das Leis de Newton. No 3º ano, a maioria dos grupos, além de reconhecer que a aceleração dos pesos na máquina de Atwood é diferente da aceleração da gravidade, identificou corretamente que outras forças, além da gravitacional, atuam sobre os corpos, justificando assim a diferença entre essas acelerações.

Essa articulação conceitual permite relacionar os resultados com a perspectiva de aprendizagem defendida por Vygotsky [11], que a via como um processo contínuo de formação, em que o aprendiz agrega gradativamente novos conhecimentos aos já consolidados em sua estrutura cognitiva, fazendo esses novos conhecimentos terem uma permanência longa e estável.

Quanto à percepção geral e à aceitação do *MobTracker*, os estudantes relataram que nunca haviam realizado atividades experimentais na sala de aula uti-

lizando o próprio *smartphone* e que o uso do aplicativo proporcionou uma abordagem interessante e motivadora para compreender o funcionamento da máquina de Atwood. Além disso, observou-se que o ambiente investigativo promovido pela atividade, com o suporte do aparato experimental e do *MobTracker*, fomentou o engajamento ativo dos alunos na construção do conhecimento - o que é um forte indício de aprendizagem significativa.

Essa constatação está de acordo com Rocha e Guadagnini [12], que argumentam que o uso de TDICs potencializa o ensino de física. Ou seja, aquilo que é ensinado em sala de aula pode (e deve) ser ensinado por meio de outras estratégias que não a tradi-

cional, no intuito de despertar a vontade de aprender e promover uma aprendizagem significativa nos estudantes.

Por fim, é importante salientar que a adoção de metodologias ativas precisa ser uma prática constante do professor, permitindo que o aluno se adapte, desenvolva hábitos, habilidades e competências que o tornem protagonista de seu próprio processo de aprendizagem, enquanto o professor atua como mediador e orientador nesse percurso formativo.

6. Considerações finais

A videoanálise do experimento relacionado à máquina de Atwood permitiu aos estudantes observar que o movimento realizado pelos pesos é acelerado, além de permitir a eles calcular o valor da aceleração do sistema e compará-lo com o valor teórico. Por se tratar de uma prática pedagógica inovadora, voltada para o uso do *smartphone*, os alunos demonstraram interesse, curiosidade e comprometimento no desenvolvimento do projeto. Adicionalmente, no contexto das

TDICs, observou-se que os estudantes apresentaram um conhecimento básico esperado em relação ao funcionamento do novo aplicativo, pois trata-se de uma geração que apresenta habilidades direcionadas a aplicativos e redes sociais diversas.

Os resultados indicam que o *MobTracker* apresenta potencial para ser utilizado como ferramenta pedagógica em contextos de aprendizagem ativa, contribuindo para uma experiência

educacional mais interativa e prática por parte dos estudantes. Isso reforça a tese de que é necessário utilizar estratégias de ensino que incorporem novas tecnologias, indo além do modelo tradicional, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos e favorecer uma aprendizagem significativa.

este trabalho apresentou apenas uma das possibilidades de uso do MobTracker como recurso didático. Espera-se que novas atividades pedagógicas sejam desenvolvidas com o aplicativo e que estudos futuros avaliem de forma específica os impactos de seu uso no engajamento e na autonomia dos estudantes

Aquilo que é ensinado em sala de aula pode (e deve) ser ensinado por meio de outras estratégias que não a tradicional, no intuito de despertar a vontade de aprender e promover uma aprendizagem significativa nos estudantes

É importante destacar que este trabalho apresentou apenas uma das possibilidades de uso do *MobTracker* como recurso didático. Espera-se que novas atividades pedagógicas sejam desenvolvidas com o aplicativo e que estudos futuros avaliem de forma específica os impactos de seu uso no engajamento e na autonomia dos estudantes. A equipe responsável pelo

desenvolvimento do *MobTracker* está trabalhando em uma nova versão do aplicativo, que deverá estar disponível em breve nas lojas digitais.

Recebido em: 12 de Julho de 2024

Aceito em: 1 de Julho de 2025

Referências

- [1] A.S. Fontes, M.C. Batista, R.C. Schwerz, M.C.D. Neves, *Ensino, Saúde e Ambiente* **12**, 40 (2019). Disponível em <https://periodicos.uff.br/ensino-saudeambiente/article/view/27133/20994>, acesso em 16 mar. 2024.
- [2] W.R. Levy, *Estudo do Princípio Fundamental da Dinâmica Através da Máquina de Atwood Usando a Plataforma Arduino*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/35865>, acesso em 14 mar. 2024.
- [3] V. Jesus, D. Sasaki, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **38**, 1303 (2016). doi
- [4] T.C. Martins, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **38**, 1302 (2016). doi
- [5] J.A. Lenz, N.C.S. Saavedra Filho, A.G. Bezerra Jr., *Abakós* **2**, 24 (2014). doi
- [6] D. Brown, *American Association of Physics Teachers (AAPT): Summer Meeting* (AAPT, Maryland, 2008). Disponível em: <https://www.yumpu.com/en/document/view/32863508/aapt-2008-american-association-of-physics-teachers#>, acesso em 12 mar 2024.
- [7] Brasil, *Lei n. 15.100*, de 13 de janeiro de 2025 (Congresso Nacional, Brasília, 2025).
- [8] S.M. Dion, L.A. Toledo, R.S. Vicente, J.M.H. Ruiz, In: *Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, Porto Alegre, 2011. Disponível em <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/18/trabalhos/CBE003.pdf>, acesso em 14 mar. 2024.
- [9] R. Gudwin, Ricardo Gudwin's Home Page (2013). Disponível em <https://faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/activelearning>, acesso em 14 mar. 2024.
- [10] P. Cranton, *Planning Instruction for Adult Learners* (Wall & Emerson, Toronto, 2012).
- [11] L.S. Vygotsky, *Pensamento e Linguagem* (Martins Fontes: São Paulo, 2008).
- [12] F.S. Rocha, P.H. Guadagnini, *Latin-American Journal of Physics Education* **4**, 306 (2010). Disponível em http://www.lajpe.org/may10/07_Fabio_Saraiva.pdf, acesso em 14 mar. 2024.

Outras fontes

GoogleDrive: <https://drive.google.com/file/d/1XfBN-APypLCTtcR28VsfPhoS6MnCR6C7/view>.
Página do MNPEF na UNIFAL: https://www.unifal-mg.edu.br/mnpef/wp-content/uploads/sites/142/2023/07/DissertaA_A_o_versA_o_final-4.pdf.