

ESTRATÉGIAS PARA AVALIAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA EXPERIÊNCIA POR INTERMÉDIO DE UM VÍDEO

Antônio Nunes de Oliveira¹
 Eduardo de Vasconcelos Martins²
 Otávio Paulino Lavor³
 José Jefferson da Silva Nascimento⁴

RESUMO

Os desafios atuais envolvendo o ensino e a aprendizagem em Física, bem como os resultados de avaliações nacionais e internacionais nos impelem a repensar aspectos relacionados às estratégias de ensino, aprendizagem, bem como a forma de avaliar os estudantes. A avaliação é um elemento crucial dentro do processo ensino-aprendizagem, e, como tal, deve fazer parte das discussões e propostas atuais que visem a maior eficácia da educação escolar. Com esse pensamento, fomos levados a desenvolver a presente pesquisa, que tem caráter qualitativo e exploratório e visa contribuir com o cenário atual. Os resultados apontam para a fragilidade dos estudantes na hora de aplicar conceitos e leis físicas na situação particular exposta através de um vídeo, o que nos alerta acerca da forma como vem sendo empregadas as estratégias metodológicas em sala de aula. Avaliar ou ensinar através de vídeos pode ser assim uma estratégia para atrair a atenção e interesse dos jovens, bem como propiciar uma cultura de análise crítica contínua pelos estudantes.

Palavras-chave: Mecânica. Reflexão docente. Aprendizagem.

STRATEGIES FOR EVALUATION IN TEACHING OF PHYSICS: AN EXPERIENCE THROUGH A VIDEO

ABSTRACT

The current challenges involving teaching and learning in Physics, as well as the results of national and international assessments, urge us to rethink aspects related to strategies of teaching and learning, as well as how to evaluate students. Assessment is a crucial element within the teaching-learning process, and, as such, must be part of the current discussions and proposals aimed at making school education more effective. With this in mind, we were led to develop this research, which has a qualitative and exploratory character and aims to contribute to the current scenario. The results point to the students' fragility when applying concepts and

¹ Doutorando em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará, Graduado em Física pela Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (UECE-FECLI) e professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Cedro. IFCE - Campus Cedro, Alameda José Quintino S/N, Prado Cedro - CE, Brasil. CEP: 63400-000; E-mail: nunes.vieira@ifce.edu.br. ORCID: orcid.org/0000-0001-5697-8110.

² Graduando em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Sobral. IFCE-Campus Sobral, Avenida Doutor Guarani, 317, Derby Clube Sobral/CE; E-mail: eduardohevm@gmail.com.

³ Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN. Rodovia BR 405, KM 3, Arizona, 59900-000, Pau dos Ferros/RN, Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA. Rodovia BR-226, KM 405, 59900-000, Pau dos Ferros/RN. E-mail: otavio.lavor@ufersa.edu.br. ORCID: orcid.org/0000-0001-5237-3392.

⁴ Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em 2002 e Professor Titular da Universidade Federal de Campina Grande(UFCG); E-mail: jeffpesquisador@gmail.com.

physical laws in the particular situation exposed through a video, which alerts us about the way the methodological strategies have been used in the classroom. Evaluating or teaching through videos can thus be an strategy to attract the attention and interest of young people, as well as providing a culture of continuous critical analysis by students.

Keywords: Mechanics. Teaching reflection. Learning.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa em ensino de Física tem crescido bastante desde a década de 70 e com ela surgem comprovações da importância e eficácia da utilização de algumas estratégias para melhoria do processo de ensino-aprendizagem e, neste interim, a avaliação da aprendizagem escolar tem ganhado um destaque especial. Especialistas em avaliação a exemplo de Perrenoud (1999), Hoffmann (1993) e Luckesi (2011), apontam para um cenário educacional em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem constituir-se como um tripé de qualquer processo educacional bem-sucedido. Para eles, faz-se necessário que os professores abandonem a postura tradicional de ‘avaliar’ e busquem meios que possibilitem uma avaliação mais diagnóstica e ao mesmo tempo mediadora, onde os alunos possam participar ativamente desse processo coletivo, colaborando com a aprendizagem do grupo.

Segundo Guarrezi, Barros e Silva (2020), estratégias estão sendo desenvolvidas na esperança de apresentar uma Física mais real e mais significativa na busca por mecanismos que possibilitem o desenvolvimento de um olhar crítico por parte de alunos. No que diz respeito ao processo avaliativo, segundo Luckesi (2011), existe um distanciamento muito grande entre as questões postas na avaliação e aquilo que os discentes presenciam em seu dia a dia. É preciso analisar o aluno de forma que o mesmo coloque em prática aquilo que supostamente aprendeu e, que encontre significado para o aprendizado percebendo suas capacidades de elucidações do mundo observado.

As dificuldades de ensinar e aprender, tais como a falta de livros didáticos, ambientes multimídias, laboratórios para realização de aulas práticas e bibliotecas públicas, a falta de capacitação profissional e ausência de estímulo profissional por parte das políticas educacionais de estado são fatores que ainda estão presentes na maioria das escolas municipais e estaduais do país e, infelizmente comprometem o ensino da Física. Essas dificuldades fizeram surgir uma nova área de pesquisa preocupada em descobrir suas causas e consequências e propor possíveis soluções. Dentre estas, as que mais se

destacam são aquelas que apontam para uma educação voltada para a plena participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, tornando-os capazes de compreender os avanços tecnológicos e atuar conscientemente em intervenções e julgamentos práticos no meio social em que vivem (REIS JÚNIOR; SILVA, 2013, p. 39).

Para Gonçalves, Veit e Silveira (2006) e Fiolhais e Trindade (2003), de um modo geral, conceitos físicos requerem certa abstração e isso, certas vezes, os torna difíceis de serem trabalhados. Além de abstratos, chegam a ser não intuitivos e isso pode fazer com que os estudantes não consigam realizar uma conexão dos fenômenos físicos com a vida real. Todos esses empecilhos, aliados à dificuldade que os estudantes têm no uso da Matemática, podem fazer com que os mesmos se sintam entediados ou desmotivados.

Cabe ao professor, então, proporcionar meios de aprendizagem mais eficazes, procurando ajudar os alunos a vencerem as dificuldades, buscando, sempre que possível, atualizar seus instrumentos pedagógicos, pois falhas na aprendizagem de conceitos complexos e difíceis de intuir poderão ocorrer, com maior frequência, se forem apresentados somente de uma forma verbal ou textual (FIOLHAIS E TRINDADE, 2003 *apud* GONÇALVES; VEIT; SILVEIRA, 2006, p. 93)

Neste contexto segundo Gonçalves, Veit e Silveira (2006), alguns destes meios podem ser providos pelas novas tecnologias. Na verdade, a problemática envolvendo o professor é ainda maior, o mesmo precisa, além de proporcionar meios mais eficazes de aprendizagem, procurar meios mais eficientes de verificar o que o aluno aprende. O professor, enquanto facilitador do processo de ensino e aprendizagem, precisa ter conhecimento de estratégias que favoreçam a concretização deste, que aproxime o conhecimento do mundo físico da realidade vivenciada pelo aluno, de forma que este dê significado ao que aprende a medida em que aplica o conhecimento adquirido, passando a vinculá-lo aos fenômenos que presencia em suas interações em sociedade.

Moura e Vianna (2019) compreendem que o ensino de Física com o auxílio de um filme possibilita novas pesquisas no ensino, pois ajudam no entendimento de diversas maneiras contribuindo para a aprendizagem dos alunos. Então, diante do exposto e pensando em estratégias para avaliação no ensino de física, propõe-se a utilização de vídeos (trechos de filmes) em que o aluno possa identificar o conhecimento adquirido e pô-lo em prática nas explicações de situações por eles vivenciadas.

2 METODOLOGIA

Para realização deste trabalho, foi feita uma busca de vídeos na internet que ilustrassem situações onde os conhecimentos físicos pudessem ser aplicados para compreensão de fenômenos naturais. Nesta busca, foi selecionado o filme “Seven Chances”, que relata a história de Jimmie, um personagem que, ao passar por dificuldades financeiras, fica sabendo que seu avô lhe deixou uma herança de sete milhões de dólares, entretanto, para receber o dinheiro, ele teria que se casar até às 19h do dia do seu 27º aniversário. Em uma cena escolhida, Jimmie está sendo perseguido por uma onda de mulheres vingativas, cansadas de suas trapalhadas.

A opção por trechos desse filme se deu por duas razões: primeiro, porque o filme é bem-humorado, o que o faz capaz de atrair a atenção do público a ser inserido na pesquisa e segundo, pela ampla quantidade de fenômenos físicos que podem ser abordados. Dessa forma, a cena escolhida para investigação foi aquela que retratava parte da perseguição onde o ator, tentando fugir das mulheres, pega um barco a remo.

Com o trecho do filme selecionado, deveriam ser escolhidos os conteúdos a serem trabalhados, bem como o público participante da investigação. Tais conteúdos são: força, impulso, pressão, densidade e momento linear. A escolha do público estava diretamente ligada ao fator ‘ter estudado os conteúdos em questão’, pois a investigação tem o propósito de fixar conteúdos e avaliar objetivos de aprendizagem numa perspectiva do filme. Então, o público foram dezessete alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) que cursavam entre o terceiro e sétimo semestre da Licenciatura em Física em uma instituição de ensino superior localizada no estado do Ceará, além de um professor supervisor.

A pesquisa aqui apresentada se constitui como qualitativa, pois adequa-se a algumas das características apresentadas por Bogdan e Biklen (1994), como por exemplo, a fonte dos dados levantados foi o ambiente natural dos personagens investigados; os pesquisadores dão ênfase a todo o processo, ao invés de apenas seus resultados; os principais dados recolhidos e analisados são na forma de palavras e imagens, em vez de números; e o significado levantado pelos dados é de importância vital. Com isso, foram utilizados

questionários com perguntas sobre os fenômenos físicos presentes na cena escolhida, objetivando a coleta de dados qualitativos dos estudantes e do professor.

De acordo com as definições de Gil (2002) para uma pesquisa exploratória, objetivou-se, com a investigação, criar uma familiaridade com o problema já relatado anteriormente, relacionado com o atual formato do ensino de Física, tornando-o mais explícito, o que foi garantido pela coleta de dados. Todas as análises, discussões e relações entre os dados levantados serão apresentados na seção seguinte.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na cena escolhida do filme, o personagem empurra um barco presente à margem de uma lagoa, que ganha movimento e em seguida ele pula no mesmo. A Figura 1 mostra esta um recorte desta cena.

Figura 1: Cena do filme *Seven Chances*



Fonte: Filme *Seven Chances*

Após a apresentação da cena, foi perguntado por que o barco ganhou movimento, e as respostas foram as seguintes:

- I. Porque o homem aplicou uma força sobre o barco;
- II. Devido a terceira lei de Newton;

III. Porque o barco ganhou energia cinética do homem e se locomoveu no meio de baixo atrito, a água;

IV. Devido a força aplicada sobre um corpo/ primeira lei de Newton (Força-inércia);

V. O personagem aplicou uma força em um curto intervalo de tempo e modificou o momento (impulso);

VI. Pelo impulso do movimento do homem (primeira lei de Newton - inércia).

Uma análise das respostas dadas pelos estudantes permite constatar níveis de aprendizagem e até mesmo verificar alguns equívocos que eles ainda cometem em relação a alguns conceitos. Por exemplo, ao apresentar a resposta I, o aluno dá a entender que compreende a força como um agente capaz de alterar o estado de movimento de um corpo e, certamente, tem uma compreensão da segunda lei de Newton. Por outro lado, na resposta II, o aluno mostra fragilidade em aplicar as leis de Newton. Ao oferecer III como resposta, o aluno deixa de lado conceitos mais relevantes na situação para citar o aumento de energia cinética. Na resposta V, o estudante apresenta ter conhecimento sobre a definição de impulso relacionando-o com momento. A resposta VI declama a existência do impulso, porém o relaciona com a primeira lei de Newton (assim como a resposta IV), demonstrando certa fragilidade nos conhecimentos desta área.

Dando continuidade à avaliação, na segunda e na terceira questão foi interrogado, respectivamente, quais forças, além da aplicada pelo homem, estavam atuando sobre o barco e se logo após o empurrão do personagem, haveria alguma força aplicada sobre o barco. Na situação, o homem aplica um impulso no barco, e logo após o fim do intervalo de tempo da atuação da força em questão, no barco ainda há algumas forças atuando que fazem com que ele não prossiga em movimento contínuo: como a força de atrito devido à água e a resistência do ar, esta última que possui pouca influência no movimento. Há também a força peso, devido à aceleração gravitacional, e o empuxo, por conta do líquido no qual está o barco. Ambas se equilibram, não permitindo o movimento do barco na direção vertical.

Algumas respostas mostraram-se mais comuns, como a “força de atrito” e o “empuxo”. Além disso, apareceram respostas como “força gravitacional” e “gravidade”, que vinham erroneamente desconectadas com a resposta “peso”. Com menos frequência, foram apontadas respostas como a “resistência do ar” e também apenas “resistência”. Por último,

foram assinaladas respostas desconexas, como “força mecânica”, “energia mecânica”, “aceleração”, “as ondas” e “as mulheres”. Na terceira pergunta muitos alunos afirmaram que momentaneamente após o empurrão do homem, não havia nenhuma força atuando sobre o barco, desconsiderando as forças já citadas.

De acordo com o retorno da segunda pergunta, os alunos demonstraram ter conhecimento da existência de diferentes tipos de força que podem atuar sobre um corpo, como a força devido ao atrito; o empuxo, devido ao fluido na qual estava flutuando o barco; a força devido à aceleração gravitacional, peso, o qual está submetido o barco; e a força, também contra o movimento, devido à resistência do ar. Entretanto, ainda assim foram apresentadas respostas desconectadas com a situação em questão, como mostrado anteriormente.

Questiona-se, então, “como seria possível calcular a força que o ator exerceu sobre o barco?”. Dos que participaram da pesquisa, 63% apresentou a fórmula $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$, referente à segunda lei de Newton, como uma alternativa para o cálculo da força exercida pelo personagem. Além disso, um aluno em específico demonstrou ter conhecimentos de derivação e da relação entre momento linear e força, ao apresentar $F = dp/dt$ como resposta. Em outra resposta, um estudante sugeriu que a força poderia ser calculada através das fórmulas de impulso e variação do momento linear, chegando por conta própria a uma equação. Por último, outro aluno afirma que a “força aplicada é igual a resultante do movimento”, afirmando que ao saber a velocidade do barco e a massa do personagem, descobrir-se-ia a força.

Na quinta pergunta, questionou-se: Depois que o personagem entra no barco, o que ocorre com o movimento do mesmo? As seguintes respostas foram recebidas.

- I. Aumenta um pouco pela troca de momento entre os mesmos;
- II. Diminui, por que a força vai acabando decorrente o atrito;
- III. O movimento do barco diminui;
- IV. Fica mais lento;
- V. Diminui, por causa da conservação de movimento;
- VI. O movimento diminui devido o aumento da massa sobre ele (conservação do momento);

VII. O barco para, pois, a força que ele [o personagem] exerceu no mesmo não foi suficiente para continuar em frente.

Na cena em questão, a velocidade do barco de fato diminui após o personagem embarcar, confirmando o que a grande maioria das respostas afirma. Percebe-se, ainda, que boa parte dos alunos relacionou a situação em questão aos conceitos de momento linear, ao afirmar que o aumento da massa do conjunto barco e homem acarretaria a diminuição da velocidade do mesmo, além de apresentar as fórmulas que descrevem esse conhecimento físico.

Entretanto, algumas das respostas não apresentaram explicação teórica da cena retratada, demonstrando que, provavelmente, os alunos não conseguiram relacionar o acontecimento visto com nenhum conhecimento conceitual.

Após análise das respostas das cinco primeiras perguntas, percebe-se que parte dos alunos demonstra razoável habilidade de percepção da Física em situações cotidianas, ao relacionar a situação com as Leis de Newton e com os conceitos de Impulso e Momento Linear. Entretanto, uma grande parte das respostas apresentaram concepções errôneas e desconexas do contexto retratado, o que constata fragilidades no processo de ensino, aprendizagem e avaliação.

Esta avaliação serviu, de certa forma, para perceber que a Física abordada com esses alunos foi matematizada e sem relação com a realidade, o que dificulta a percepção dessa ciência no nosso dia-a-dia. Sendo assim, pode-se sugerir que a assimilação dos conceitos físicos a acontecimentos e fatos cotidianos ao tratar tal disciplina em sala de aula deve ser mais bem planejada e aplicada. Então, os fatos narrados levam a acreditar que o processo de ensino e aprendizagem, desde a apresentação à avaliação, deve ser feita de forma mediada pelo professor que deve buscar sempre a relação entre teoria e prática.

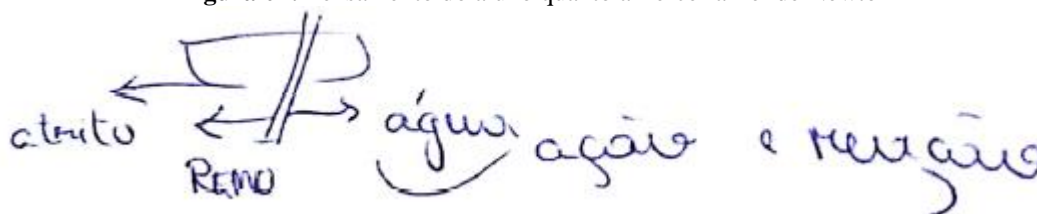
No trecho do filme mostrado para os alunos, pouco tempo após o personagem entrar no pequeno barco e este se mover, algumas das mulheres que o perseguiram logo atrás entram no lago, forçando o personagem a utilizar um remo para tentar aumentar a velocidade do barco. Com isso, a sexta questão pergunta que conceitos e princípios físicos estão por trás da utilização do remo para o ganho de velocidade do barco. Algumas das respostas foram:

I. Há um par de ação e reação. O movimento ocorre devido à troca de momento entre os mesmos [água e remo];

- II. Uma força aplicada ao remo para se movimentar;
- III. Os remos ajudaram o homem a vencer a resistência imposta pelas forças;
- IV. A 3ª lei de Newton, força;
- V. Torque, pois o remo fará um movimento em torno de um eixo. Pressão na área que fica submersa;
- VI. 1ª, 2ª e 3ª leis de Newton;
- VII. O deslocamento e a força muscular do homem, quanto maior a distância, mais velocidade o barco adquirirá;
- VIII. Para continuar exercendo força;
- IX. Sistema de alavanca;
- X. Força, atrito, inércia;

Pode-se perceber, através das respostas mostradas (I, II, IV e VI), que boa parte dos alunos respondeu que a Terceira Lei de Newton é uma das formas de descrever o que acontece na cena. De fato, o que a lei afirma é um dos conceitos físicos presentes na situação, pois, no momento em que o remo é movimentado para trás em contato com a água, uma força de igual intensidade, porém de sentido oposto, é aplicada no remo, e, conseqüentemente, faz o barco mover-se. Um dos questionados ilustrou seu pensamento em um desenho que é mostrado na Figura 2, atestando também a presença de atrito, provavelmente devido às questões anteriores.

Figura 02: Pensamento do aluno quanto a Terceira Lei de Newton



Fonte: Avaliação de um aluno

A partir da resposta V, percebe-se que foram associados outros ramos da mecânica à situação mostrada, como a noção de torque. Precisamente, há a presença de torque devido à utilização do remo, o que faz com que o barco gire apenas para um lado por vez, obrigando o

personagem a utilizar o remo alternadamente nos lados esquerdo e direito, para que consiga mover-se adiante.

Apenas a resposta V apresentou como resposta noções de pressão, afirmando pontualmente que há pressão na área [do remo] submersa, devido à força que o personagem aplica ao tentar mover-se. Entretanto, algumas respostas não se configuram nesta situação, como a segunda parte da resposta I (troca de momento), a resposta VI (não é percebido o conceito de Inércia, já que não se trata de um referencial inercial), e as respostas VII e X.

Na última questão, é feita a pergunta “Como o uso de remos se tornaria mais eficientes nesse processo?”. Para este questionamento, 33% dos alunos apresentou respostas consideradas razoáveis para a situação questionada. Por exemplo, dois alunos sugeriram a utilização de dois remos, o que de fato auxiliaria na movimentação do barco, pois o torque resultante sobre o barco, devido à atuação da força de reação dos remos, seria zero, sucedendo em um movimento em linha reta. Três dos questionados apontaram, também, para a utilização de um remo com maior área, aumentando a superfície de contato com a água, o que facilitaria o processo de movimento do barco, mesmo exigindo mais força.

Entretanto, também ocorreram erros de conceitos físicos. Um dos alunos sugeriu que poderiam ser utilizados remos mais longos, para exigir menos força do personagem, o que se configura como errado pela definição de torque: para que seja exigida menos força do homem, um remo mais curto seria mais adequado.

Analisando todo o processo de ensino e aprendizagem, pode-se compreender que a avaliação faz parte deste processo e deve contribuir na identificação de problemas e desafios expondo uma possibilidade de ancoragem do conhecimento científico ao conhecimento prático. Essa análise vem a corroborar com Moura e Vianna (2019) que compreendem que uma metodologia de ensino incentiva os alunos a criarem pontos de ancoragem, fazendo com que sejam criadas forma de conciliação entre o que foi apresentado em sala com seu próprio conhecimento do cotidiano.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi discutido a avaliação no ensino de física, em que foi proposta a análise de um trecho de filme a fim de identificar se os objetivos de aprendizagem foram

alcançados. No contexto do filme, diversos conceitos físicos podem ser abordados e como exemplo, o trecho do barco pode ser trabalhado fenômenos mecânicos como força, energia, atrito e impulso.

A avaliação constatou que diversos conceitos físicos são adquiridos pelos estudantes, mas que a definição é empregada de forma isolada. Assim, ao relacionar com uma situação-problema, os conhecimentos são evidenciados equivocados, não sendo apropriadamente identificados nas ações do personagem no filme. Esse fato chama a atenção para uma reflexão do processo de ensino e aprendizagem de física como um todo, visto que se compreende que as aulas precisam ser planejadas e executadas a formar um indivíduo capaz de identificar situações e relacionar o conhecimento [cotidiano] do cotidiano ao conhecimento científico.

Segundo Santos, Carvalho e Alecrim (2019), o ensino de Física requer formação continuada com professores conhecedores da sua área de formação e com uma formação pedagógica que é imprescindível para o sucesso da aprendizagem. Então, espera-se que os apontados aqui realizados possam contribuir para a reflexão docente despertando o anseio para a formação continuada com vistas a um ensino significativo e uma avaliação que estimule a percepção dos objetivos de aprendizagem.

5 REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Editora, 1994.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 259-272, 2003. Disponível em: < http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v25_259.pdf>. Acesso em 18 jul. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, L. J.; VEIT, E. A.; SILVEIRA, F. L. Textos, animações e vídeos para o ensino-aprendizagem de física térmica no ensino médio. **Encontro Estadual de Ensino de Física**. (1.: 2005 nov. 24-26: Porto Alegre, RS). Atas. Porto Alegre: Instituto de Física-UFRGS, 2006.

GUARREZI, S. T.; BARROS, M. P.; SILVA, D. F. Sequências de ensino-aprendizagem: uma abordagem baseada nas demandas de aprendizagem para o ensino de física. **Pesquisa e Ensino**, v. 1, p. 1-28, 2020. Disponível em: <<https://revistas.ufob.edu.br/index.php/pqe/article/view/649/926>>. Acesso em 18 jul. 2020.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação Mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Educação & Realidade, 1993.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 22. ed. 2011.

MOURA, F.; VIANNA, P. O. The modern physics teaching based on the interstellar film: A didactic approach to meaningful learning. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 3, p. 1-16, 2019. Disponível em: < <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/823/681>>. Acesso em 18 jul. 2020.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

REIS JÚNIOR, E. M.; SILVA, O. H. M. Atividades experimentais: uma estratégia para o ensino da física. **Caderno Intersaberes**, v. 1, n. 2, p. 38-56, 2013. Disponível em: < <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/intersaberes/article/view/100/91>>. Acesso em 18 jul. 2020.

SANTOS, A. M.; CARVALHO, P. S.; ALECRIM, J. L. O ensino de física para jovens com deficiência intelectual: uma proposta para facilitar a inclusão na escola regular. **Revista Educação Especial**, v. 32, p. 1-19, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/27590/xml>>. Acesso em 18 jul.2020.