



SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ACÚSTICA

TEACHING UNIT ON ACOUSTICS

MARCELLO FERREIRA¹, JOÃO VÍTOR DA SILVA ROCHA¹,
OLAVO LEOPOLDINO DA SILVA FILHO*¹

¹Instituto de Física, Universidade de Brasília

marcellof@unb.br
olavolsf@unb.br
jvdsrocha@gmail.com

Resumo

O presente texto descreve uma proposta de sequência didática desenvolvida para o ensino de acústica para alunos do Ensino Médio. Fundamentada nas teorias de aprendizagem significativa de Ausubel e de modelos mentais de Johnson-Laird, pretende construir a ideia de som como um fenômeno ondulatório e estabelecer relações com a vida cotidiana. Dessa forma, detalha um planejamento de aulas, seus objetivos e estratégias para garantir a aprendizagem significativa e um modelo mental alinhado ao conhecimento científico. Ao final, propõe-se uma atividade avaliativa com foco na investigação, baseada na perspectiva da avaliação formativa (LUCKESI, 1995).

Palavras-chave: sequência didática, aprendizagem significativa, modelo mental, ensino de física acústica.

Abstract

This paper describes a proposal of a teaching unit on acoustics for high school students. Based on Ausubel's meaningful learning theory and Johnson-Laird's mental models, it intends to build the idea of sound as an oscillating phenomenon and establish the relations between theory and daily life. Therefore, it details a class planning, its objectives and strategies to ensure meaningful learning and a mental model aligned to scientific knowledge. At the end, it is proposed an evaluative activity focused on research, based on the perspective of formative evaluation (LUCKESI, 1995).

Keywords: teaching unit, meaningful learning, mental model, physics teaching, acoustics.

*olavolsf@gmail.com

I. INTRODUÇÃO

A acústica é uma área da física facilmente aplicável ao cotidiano dos alunos, uma vez que os fenômenos sonoros estão presentes a todo momento no dia-a-dia. Entretanto, o estudo da ondulatória impõe um obstáculo para a aprendizagem, pois como esse tipo de onda não pode ser vista, exige a utilização de um modelo mental que, muitas vezes, dificulta a interpretação dos discentes. Em particular, por se tratar de uma onda longitudinal, baseada em compressões e rarefações do meio de propagação, seu ensino pode se encerrar em abstrações difíceis de serem alcançadas por alunos do Ensino Médio.

Visando solucionar esse problema, propõe-se neste trabalho uma sequência didática para o ensino de acústica, fundamentada nas teorias de aprendizagem significativa de Ausubel e de modelos mentais de Johnson-Laird. Essa proposta busca ensinar significativamente o conteúdo e subsidiar a construção de modelos mentais adequados ao conhecimento científico.

Ao final da realização desse conjunto de aulas, espera-se que o aluno consiga mobilizar os conhecimentos físicos com adequação e utilizá-los para a solução de um problema cotidiano. Além disso, que ele seja capaz de explicar como esses fenômenos físicos o auxiliaram na solução do problema, e identificá-los em outras situações do seu dia-a-dia.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Contextualização

O ensino de física está, muitas vezes, ligado a métodos didáticos tradicionais, com a aula em uma estrutura narrativa e o aluno como ouvinte. Além disso, quando se ensina acústica, frequentemente a teoria é apresentada sem relações aparentes com o mundo cotidiano, e com uma linguagem matemática incompreensível para a maioria dos alunos.

A proposta de uma sequência didática para o ensino de acústica em escolas de nível médio aqui apresentada visa auxiliar no enfrentamento desses problemas. Isso porque ela se fundamenta na aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1968), isto é, uma aprendizagem pautada na identificação precisa da estrutura do conhecimento objeto de ensino; na relação entre o novo conhecimento e o conhecimento já existente na estrutura cognitiva¹ do aprendiz; na utilização de materiais que poderiam potencializar essa relação; e na hierarquização crescente de problemas, tendo em vista as suas soluções integradoras.

Associadamente, seria convocada a possibilidade de acionamento de modelos mentais (JOHNSON-LAIRD, 1983) com significados claros e precisos da física ondulatória, por meio de que se buscaria, ao final, evidências concretas da articulação dos novos conhecimentos em face da solução de problemas nos mais distintos níveis.

¹Para os teóricos cognitivistas, estrutura cognitiva é o complexo organizado que engloba o conteúdo total de ideias na mente de um indivíduo. (MOREIRA, 1999)

Atingindo os objetivos traçados, é nossa hipótese que os alunos estariam mais bem preparados e capazes de transformar o conteúdo visto nas aulas em soluções práticas de problemas reais. Como estratégia que entendemos compatível com as referências adotadas, optamos por mobilizar tecnologias no ensino, considerando as diversas contribuições teóricas (LÉVY, 1993) que reforçam a relevância de utilizar recursos tecnológicos num contexto amplo de aprendizagem com alunos desta geração.

Sugere-se realizar o trabalho com alunos do 2º ano do Ensino Médio, visto que o conteúdo de acústica é comumente alocado nesta série, sem prejuízos a que o seja em turmas do 3º ano. Não se recomenda a antecipação da discussão aqui presente no 1º ano do ensino médio, porque parte dos assuntos tratados naquela série, em especial aqueles relativos à Mecânica, são pré-requisitos ao melhor entendimento do assunto. As estratégias aqui sugeridas demandam que sejam realizadas em intuições de ensino que possuam laboratório de física ou, ao menos, os seguintes materiais:

- Computador com acesso à internet.
- Projetor multimídia.
- Caixas de som.
- Conjunto de diapasões.

2. Objetivos

A discussão presente neste artigo tem por objetivo apresentar e propor indicadores de avaliação de uma sequência didática para fenômenos sonoros, nas perspectivas teóricas da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1968) e dos modelos mentais (JONHSON-LAIRD, 1983).

São objetivos complementares, integrados à execução e avaliação da sequência didática:

- Demonstrar que os sons são a percepção de ondas sonoras.
- Diferenciar propriedades do som (altura, intensidade, timbre).
- Associar propriedades do som com suas fontes.
- Diferenciar efeitos sonoros da reflexão (eco, reverberação e reforço) e da ressonância, evidenciando aplicações.
- Apresentar modelos gráficos, simuladores e softwares utilizados no estudo de ondas.

3. Fundamentação Teórica

Um ponto primordial para o ofício de ensinar é entender como funciona o processo de aprendizagem. Nesse sentido, alguns autores defendem ideias diferentes para essa faculdade da mente. David Ausubel (1968), com uma visão cognitivista, define a aprendizagem como a organização e integração de novos materiais na estrutura cognitiva do aprendiz.

Para que ocorra aprendizagem significativa, na perspectiva ausubeliana, são necessários conhecimentos prévios aos quais se relacionarão as novas informações. Estes são

os chamados subsunçores e sua capacidade de servir como âncoras do novo conhecimento é, segundo o autor, o fator que mais influencia na aprendizagem. Quando há pouca ou nenhuma interação entre os novos conceitos e os anteriores, a aprendizagem é dita mecânica².

A fim de facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel sugere o uso de organizadores prévios, que são materiais apresentados ao início de uma abordagem, com alto nível de abstração e generalidade. Esses servem como pontes cognitivas, facilitando a assimilação das novas ideias e organizando topograficamente os conhecimentos; dessa maneira, é mais provável que o conteúdo apresentável seja um material potencialmente significativo.

Além disso, a apresentação do conteúdo deve seguir princípios programáticos: o primeiro é a diferenciação progressiva, isto é, inicia-se com conceitos mais gerais e inclusivos para em seguida detalhá-los nos seus níveis de especificidade; o segundo é a reconciliação integrativa, o momento destinado a explorar a relação entre todas as ideias já apresentadas, incluindo o apontamento de similaridades ou diferenças entre elas.

Por fim, o autor afirma que o papel do professor é reconhecer no aluno a estrutura hierárquica do conhecimento a ser ensinado e garantir que este aluno apresente todos os subsunçores para tal. O professor também é responsável por buscar evidências de aprendizagem nas respostas dos alunos a questões não familiares, pois elas suscitam a posse, com clareza, assim como a transformação, dos conhecimentos adquiridos, o que sugere a ocorrência de aprendizagem significativa.

Por sua vez, embora com a perspectiva comum de prover compreensão em níveis avançados, Johnson-Laird (1983) trabalha a teoria dos modelos mentais. Ele os define como representações internas do mundo externo, sendo majoritariamente analógicas e dinâmicas uma espécie de simulação mental do mundo. Esse entendimento é muito útil para a Física, em particular, tendo em vista que as teorias são desenvolvidas sobre modelos representacionais da realidade. É bem verdade que o uso desta abordagem refere-se primariamente à construção de modelos mentais relativos a modelos materiais, mormente mecânicos, que podem ou não se adequar a determinado contexto físico. Esta perspectiva, por exemplo, pode gerar dificuldades em teorias excessivamente formais, como a Teoria das Cordas, que, entretanto, estão para além da possibilidade de compreensão do público alvo deste trabalho.

O autor também separa em níveis três entidades representacionais: as proposições estão em um nível mais baixo que os modelos mentais e suas imagens, já que o discurso pode gerar ambiguidades e tornar uma proposição verdadeira ou falsa em relação a um modelo. Imagens e modelos são analógicos, isto é, formados a partir da percepção, que é a fonte básica de modelos cinemáticos e dinâmicos.

Aprender, na visão de Johnson-Laird, é construir modelos mentais; e ensinar, jus-

²Ausubel (1968) define aprendizagem mecânica como a aprendizagem que estabelece pouca ou nenhuma relação entre as novas informações e os conceitos já armazenados. Nesse caso, o conhecimento se distribui arbitrariamente na estrutura cognitiva.

tamente o papel do professor, é facilitar a construção desses modelos, revisá-los e garantir que estejam em conformidade com o conhecimento científico.

Além disso, é notável que, no ambiente informatizado que se estabelece atualmente, o conhecimento por simulação ocasiona uma intuição de causas e efeitos de um sistema, como uma imaginação auxiliada por computador e se configura como um dos novos tipos de conhecimento (LEVY, 1993). Os modelos digitais são plásticos e dinâmicos, e por isso se caracterizam bem como análogos estruturais do mundo real, tendo em vista que são representações de alto nível.

De acordo com SANTOS (2006), a física é uma ciência de caráter experimental; logo, ensiná-la apenas verbalmente torna-se inadequado e costuma apresentar falhas. Portanto, a utilização de novas tecnologias no ensino de física, além de ressignificar o conceito de conhecimento, pode contribuir para a aprendizagem significativa dos conceitos físicos bem como para a construção de modelos mentais dinâmicos e intuitivos.

4. Proposta de Sequência Didática

A estruturação das aulas da sequência didática aqui proposta, bem como a definição das estratégias a serem utilizadas, foram fundamentadas nas teorias da aprendizagem significativa de Ausubel e dos modelos mentais de Johnson-Laird. Dessa maneira, todas as aulas foram pensadas a fim de, primeiramente, reconhecer os subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos alunos e, considerando a estrutura da matéria, apresentar os novos conceitos, que reformulariam o seu modelo mental vigente.

Buscou-se apresentar esses novos conhecimentos de forma auditiva e visual, por serem as fontes básicas dos modelos mentais analógicos, evitando apresentá-los por meio de proposições, que é a forma mais usual de ensino de física. Nesse sentido, foi essencial o uso de tecnologias educacionais, conforme descreveremos mais à frente neste texto.

Na primeira aula, a apresentação da estrutura do conhecimento sobre acústica aos alunos funciona como um organizador prévio, para facilitar a assimilação dos tópicos que serão abordados nela e nas próximas aulas.

Em cada aula, existe um espaço que dá oportunidade ao professor buscar por evidências de aprendizagem significativa e reconhecer os subsunçores ausentes na turma, para então revisar estes conceitos e garantir que estejam presentes.

Os exemplos e as questões motivadoras foram sequenciados de forma progressiva; assim, cada aula exige que o aluno retorne ao conhecimento mais geral da aula anterior e o torne mais detalhado e específico. Ao final da sequência didática, uma proposta de avaliação retoma as ideias de todas as aulas, de forma que os alunos reflitam sobre aplicações dos conceitos abordados, transformem-nos e os relacionem, desenvolvendo a solução de um problema totalmente novo e de caráter reconciliador integrativo.

Para o desenvolvimento da sequência didática proposta, sugerimos a utilização de 6 (seis) aulas simples (de aproximadamente 50 minutos cada), o que nos parece proporcional, do ponto de vista curricular, à amplitude e ao nível dos tópicos propostos. No quadro a seguir, estão apresentados os temas e as atividades propostos para cada aula:

| Número da Aula | Conceitos e Estratégias associados |
|----------------|--|
| Aula 1 | <p>Conceito de onda e seus parâmetros</p> <ul style="list-style-type: none">• Apresentação da sequência de aulas com os tópicos a serem abordados.• Chegar a uma definição de onda e construir um modelo a partir de uma discussão com a turma:<ul style="list-style-type: none">◦ O que vocês conhecem como onda?◦ Dê exemplos de ondas que você já viu ou sentiu.◦ Quais aparelhos do seu dia-a-dia funcionam a partir de ondas?• Apresentar a representação gráfica do modelo matemático de onda e os parâmetros que a definem:<ul style="list-style-type: none">◦ Comprimento de onda.◦ Período e Frequência.◦ Velocidade.◦ Amplitude.◦ Frente de onda e direção de propagação. |
| Aula 2 | <p>Classificação de ondas e de ondas sonoras</p> <ul style="list-style-type: none">• Retomar o modelo conceitual da aula anterior.• Apresentar exemplos de ondas e tecnologias associadas, propondo a categorização em grupos.• Introduzir as classificações de ondas quanto à natureza e à propagação.• Reunir os exemplos relacionados ao som para defini-lo como um efeito ondulatório. |
| Aula 3 | <p>Altura, Intensidade e Timbre</p> <ul style="list-style-type: none">• Retomar a interpretação do som como onda..• Questionar:<ul style="list-style-type: none">◦ Como e por que somos capazes de diferenciar sons diferentes?◦ Quais são as propriedades da onda que permitem essa distinção? |

| | |
|---------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar, usando o simulador 1^a, os conceitos de altura e intensidade, e como essas propriedades alteram graficamente o modelo. • Exemplificar os efeitos sonoras da frequência e intensidade das ondas e associar às notas musicais. • Apresentar, usando o software Audacity^b, os diferentes formatos de ondas geradas por instrumentos diferentes, quando tocada a mesma nota musical. <hr/> <p>^aUniversidade de Colorado Boulder. PhET Simulações Interativas. Interferência de Ondas. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/wave-interference>.</p> <p>^bThe Audacity Team. Audacity. Versão online disponível em: <https://www.offi-docs.com/index.php/desktop-online-video-audio-apps/audacity-audio-editor-online>.</p> |
| <p>Aula 4</p> | <p>Efeitos da Reflexão, Difração e Ressonância</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitura e discussão de dois textos: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Por que é bom cantar no chuveiro? Superinteressante^a. ◦ Ecolocalização: Ultrassonografias, morcegos e golfinhos - Portal Educação^b. • Solicitar que retirem dos textos palavras ou termos científicos desconhecidos. • Discutir os conceitos retirados dos textos pelos alunos, utilizando os simuladores 2^c e 3^d: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Interferência. ◦ Reforço. ◦ Reverberação. ◦ Eco. ◦ Difração. ◦ Ressonância. <hr/> <p>^aSOEIRO, R. Por que é bom cantar no chuveiro? Superinteressante. Disponível em <https://super.abril.com.br/comportamento/por-que-e-bom-cantar-no-chuveiro/>. Acesso em: 24 out. 2018.</p> <p>^bFERREIRA, P. N. J.. Ecolocalização: Ultrassonografias, morcegos e golfinhos. Portal Educação. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/esporte/ecolocalizacao-ultrassonografias-morcegos-e-golfinhos/30082>. Acesso em: 24 out. 2018.</p> <p>^cUniversidade de Colorado Boulder. PhET Simulações Interativas. Som. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/sound>.</p> <p>^dCNEC Educação. NOAS. Batimento Sonoro. Disponível em: <http://www.noas.com.br/ensino-medio/fisica/ondulatória/interferencia/batimento-sonoro/>.</p> |

| | |
|--------|---|
| Aula 5 | <p>Cordas vibrantes e tubos sonoros</p> <ul style="list-style-type: none">• Questão motivadora:<ul style="list-style-type: none">◦ Como funcionam os instrumentos musicais?• Explicação, utilizando os simuladores 4^a e 5^b, que abordam ondas estacionárias.• Comparação, no software Audacity, de ondas formadas com diferentes comprimentos (L) no violão.• Extrapolar para tubos sonoros, com a flauta. <hr/> <p>^aWalter Fendt. Apps on Physics. Simulador de ondas estacionárias. Disponível em: <http://www.walter-fendt.de/html5/phen/standingwavereflection_en.htm>.</p> <p>^bThe Physics Classroom. Simulador de ondas estacionárias. Disponível em: <www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Waves-and-Sound/Standing-Wave-Patterns/Standing-Wave-Patterns-Interactive>.</p> |
| Aula 6 | <p>Classificação de ondas e de ondas sonoras</p> <ul style="list-style-type: none">• Demonstrar o efeito de ressonância, utilizando diapasões e caixas de ressonância.• Separação em grupos e instrução para a atividade:<ul style="list-style-type: none">◦ Discutir como podemos descobrir a nota musical emitida por uma corda do violão e aplicar a metodologia para fazê-lo.• Todas as ferramentas apresentadas durante as aulas podem ser utilizadas.• Individualmente, redigir e entregar texto contendo descritivo da metodologia utilizada, explicitando porque ela seria adequada. |

5. Proposta de Avaliação da Sequência Didática

Os objetivos dessa sequência didática levam à formação de um sujeito com capacidade de soluções de problemas da vida cotidiana fundamentadas nos conhecimentos físicos. Nesse sentido, propõe-se uma atividade prática, com caráter experimental e realizada em grupo, como forma de avaliar se os objetivos das aulas foram alcançados ou quais pontos ficaram carentes de atenção.

O exercício proposto é que se estime a nota da escala natural musical emitida pela vibração de uma das cordas do violão. Para tal, estariam à disposição dos alunos todas as ferramentas utilizadas durante as aulas: instrumentos musicais, software de simulação e edição musical, computador conectado à internet e o conjunto de diapasões. Eles devem, então, discutir em grupos de quatro a seis integrantes como fariam para solucionar um problema dessa natureza. O professor deve estimular e

interferir nas discussões, se necessário, mas a prioridade é que seja um espaço para que os alunos investiguem com algum grau de autonomia. Ao final, cada aluno deve redigir um pequeno texto por meio do qual descreva a metodologia usada pelo grupo explicando os princípios físicos envolvidos nela. Mesmo sendo uma atividade em grupo, é importante que as tentativas de descrição sejam individuais, de modo que o professor possa analisá-las de forma personalizada e, a partir das evidências de aprendizagem significativa ou não, possa confirmar a pertinência das estratégias ou reorientá-las.

A avaliação deve fazer parte do processo de ensino, não sendo apenas um método de verificação das habilidades e conhecimentos adquiridos pelo aluno ao final do processo. Para Luckesi (1995) e Morales (2003), a avaliação formativa tem uma função reguladora, que permite aos alunos e professores ajustarem suas estratégias, a fim de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Portanto, essa atividade será avaliada com critérios qualitativos, são eles:

- Participar da discussão da metodologia.
- Adotar metodologia coerente.
- Associar o som emitido pelo violão a um fenômeno ondulatório.
- Reconhecer que a propriedade analisada é a altura do som.
- Correlacionar altura e nota musical à frequência de vibração da corda.
- Perceber o fenômeno de ressonância na corda quando exposta a frequências próximas.
- Utilizar de forma adequada os instrumentos e ferramentas fornecidos.
- Abordar corretamente os conceitos físicos na explicação da metodologia.

Ao avaliar o texto, o professor deve buscar evidências de aprendizagem significativa, o que inclui os indicadores mencionados acima e também representações no texto que revelam os significados do modelo mental construído pelo aluno. Espera-se que um bom modelo mental ocasione na redação termos que remetam a periodicidade, frequência, frequência natural, pressão do ar, transferência e transformação de energia.

Após a avaliação, o professor deve mostrar uma das possíveis soluções e explicar a metodologia à turma. Além disso, ele deve comentar em quais indicadores foram observadas evidências de aprendizagem significativa ou não, para que posteriormente os alunos tenham a oportunidade de reescrever o texto, corrigindo os apontamentos feitos professor.

III. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma sequência didática para o ensino de acústica para alunos do Ensino Médio. Ela foi desenvolvida com base nas teorias de aprendizagem significativa de Ausubel e dos modelos mentais de Johnson-Laird, cuja articulação buscou

sustentar e justificar os objetivos e estratégias adotadas na programação das aulas e na estruturação da avaliação.

Dessa maneira, foi apresentada uma sequência programática dos tópicos da acústica em diferenciação progressiva, até chegar a um bom nível de detalhamento; então, uma atividade avaliativa foi pensada para realizar uma reconciliação integrativa desses conhecimentos. Buscou-se adicionar às aulas algumas tecnologias educativas para a estruturação de representações mentais de alto nível.

Por fim, espera-se que seja facilitada a formação de indivíduos capazes de transformar o conteúdo estudado nas aulas em soluções práticas, favorecidamente pelo uso de tecnologias digitais da informação e comunicação aplicadas ao ensino de física.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *Educational psychology a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BATISTA, J. L. P. Uma proposta de ensino de acústica a partir da análise dos timbres de instrumentos musicais do samba. 2016. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18882/1/PropostaEnsinoAcustica.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2018.

DARROZ, L. M.; MARCANTE, T. E.; ROSA, C. W. A avaliação no ensino de Física: práticas e concepções dos professores. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 7, n. 2, p. 41-53, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662012000200005>. Acesso em: 23 out. 2018.

ERROBIDART, N. C.G. et al. Modelos mentais e representações utilizadas por estudantes do ensino médio para explicar ondas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 440-457, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/258510206_Modelos_mentais_e_representacoes_utilizadas_por_estudantes_do_ensino_medio_para_explicar_ondas>. Acesso em: 24 out. 2018.

FERREIRA, P. N. J. Ecolocalização: Ultrassonografias, morcegos e golfinhos. Portal Educação. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/esporte/ecolocalizacao-ultrassonografias-morcegos-e-golfinhos/30082>>. Acesso em: 24 out. 2018.

JOHNSON-LAIRD, P. N. *Mental models*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983.

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: 34, 1993.

LUCKESI, C. C. (1995). Verificação ou avaliação: o que a escola pratica. In: _____. *Avaliação*

da aprendizagem escolar. São Paulo: Cortez, p. 85-101.

MATIAS, R.; FRATTEZI, A. Física geral para o ensino médio: volume único. São Paulo: HARBRA, 2008.

MAZETI, L. J. B. Sequência Didática: Uma alternativa para o ensino de acústica no Ensino Médio. 2017. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 2017. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_lucas.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.

MELO, R. B. F. A utilização da TICs no processo de ensino e aprendizagem da física. Anais Eletrônicos. Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, 3. Universidade Federal de Pernambuco, 2010. Disponível em: <<http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Ruth-Brito-de-Figueiredo-Melo.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

MORALES, P. S. J. (2003). Avaliação escolar: O que, como se faz? São Paulo: Ed. Loyola.

MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, M. A. Unidades de ensino potencialmente significativas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2018.

PIETROCOLA, M. (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

SOEIRO, R. Por que é bom cantar no chuveiro? Superinteressante. Disponível em <<https://super.abril.com.br/comportamento/por-que-e-bom-cantar-no-chuveiro/>>. Acesso em: 24 out. 2018.

Duncan, M. J., Levison, H. F. & Lee, M.H. (1998). A.J., 116, 2067.

Baruteau et al. (2014) in: Protoplanetary Disks and Stars VI, University of Arizona Press, 667.

Se você utilizar a seção acima, apague o comando “`bibliographymain`” do código. A referência também pode ser criada usando Bibitem, BibTeX, BibLaTeX etc. Caso você use BibTeX, apague a seção acima, insira as referências no arquivo “`main.bib`”. Depois cite segundo este modelo: (GREENWADE, 1993). Ou, para citar várias referências juntas, assim: (GREENWADE, 1993; WIKIMEDIA COMMONS, 2008). Suas referências ficarão assim:

REFERÊNCIAS

GREENWADE, G. D. The Comprehensive Tex Archive Network (CTAN). *TUGBoat*, v. 14, n. 3, p. 342–351, 1993. 37

WIKIMEDIA COMMONS. *File: LaTeX logo.svg*. 2008. Upload de EmilJ. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/92/LaTeX_logo.svg> – acesso em 24 jan. 2019. 37