



## **UMA ANÁLISE DO PROCESSO DA RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA EM LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA APROVADOS PELO PNLD EM 2021**

### **NA ANALYSIS OF THE INTEGRATIVE RECONCILIATION PROCESS IN PHYSICS BOOKS APPROVED BY PNLD IN 2021**

#### **CAMILA SOUZA NASCIMENTO**

Licenciada em Física – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe / Pós-Graduação Lato Sensu em Metodologia de Ensino de Matemática e Física – Faculdade Venda Nova do Imigrante / Mestranda no programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal de Sergipe.  
camila.csn13@gmail.com

#### **TIAGO NERY RIBEIRO**

Doutor em Educação Matemática – Universidade Federal de Sergipe (UFS)/ Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática/ tnribeiro@academico.ufs.br

#### **RESUMO**

Esta pesquisa teve por objetivo investigar, a partir de uma análise documental em livros didáticos de ciências aprovados na PNLD no ano de 2021, se é realizada a reconciliação integradora entre o conceito de Empuxo no Princípio de Arquimedes a partir da Terceira Lei de Newton. Essa reconciliação é um dos princípios básicos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), tendo suas contribuições no processo de aprendizagem. Com relação a reconciliação integradora entre os conceitos, os dados coletados em 12 livros, identificaram apenas um no qual ela é realizada, as outras obras não demonstram de forma explícita, uma vez que os autores dos livros analisados não buscaram retornar à hierarquia dos conceitos afim de reforçarem as relações significativas existentes entre os conceitos mais específicos e mais inclusivos.

**Palavras-chave:** Reconciliação Integradora. Livros Didáticos. Aprendizagem Significativa. Terceira Lei de Newton, Empuxo.

#### **ABSTRACT**

This research aimed to investigate, from a documentary analysis in science textbooks approved in the PNLD in the year 2021, whether the integrative reconciliation between the concept of Thrust in the Archimedes Principle from Newton's Third Law is carried out. This reconciliation is one of the basic principles of the Meaningful Learning Theory (TAS), having its contributions in the learning process. Regarding the integrative reconciliation between the concepts, the data collected in 12 books, identified only one in which it is performed, the other works do not demonstrate explicitly, since the authors of the books analyzed did not seek to return to the hierarchy of concepts in order to reinforce the significant relationships existing between the most specific and most inclusive concepts.

**Key-words:** Integrative Reconciliation. Didactic books. Meaningful Learning. Newton's Third Law, Buoyancy.

#### **INTRODUÇÃO**

As abordagens tradicionais utilizadas pelos docentes nas aulas não atraem mais a atenção dos alunos. Na visão dos estudantes, o ensino de Física é de difícil compreensão e eles não notam nenhuma relação dos conteúdos abordados na disciplina com o seu dia a dia (ALVES; STACHAK, 2005). Isso porque, geralmente, tais conteúdos estão sendo apresentados de forma descontextualizada, com ênfase na memorização de conceitos, fórmulas e resoluções de problemas repetitivos, tornando desse modo a aprendizagem puramente mecânica (VIEIRA, 2020).

Para modificar essa realidade é importante considerar além do material educacional que será utilizado em atividades potencialmente significativas, também conhecer a estrutura cognitiva do aprendiz e a natureza do material didático a ser utilizado, com a



intenção de tornar propício a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora, com a finalidade de garantir uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Assim, Ausubel (2023) tem afirmado repetidamente que a manipulação deliberada dos atributos relevantes da estrutura cognitiva, durante o aprendizado, deve ser uma maneira frutífera de combater a inibição dos processos de inferência na memória. Uma das maneiras que ele sugeriu para realizar isso é através da adesão ao princípio da reconciliação integrativa à estruturação de materiais de tal forma que o aprendiz seja levado a relacioná-los um ao outro, explorando as relações, delineando semelhanças significativas e diferenças, e conciliando as inconsistências aparentes ou reais levantadas por eles.

Dessa forma, tendo em vista que os livros didáticos apresentam grande importância para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos com relação aos conteúdos da disciplina de Física, além do fato de que a maioria dos docentes fazem uso do livro didático como sendo um manual de instrução na preparação da abordagem dos conteúdos em salas de aula, sendo uma importante ferramenta de ensino utilizada há vários anos, responsável por contribuir para o desenvolvimento das aulas do docente e servindo de reforço na aprendizagem dentro e fora da sala de aula, é importante que os materiais didáticos (livros) sejam avaliados para assegurar a qualidade do ensino conforme enfatiza (PRADO 2016; FREITAS; NETO, 2019).

Diante disso, observa-se a necessidade de se questionar se os livros didáticos buscam fazer a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi analisar a reconciliação integradora do Princípio de Arquimedes a partir da Terceira Lei de Newton especificamente em livros didáticos.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Teoria da Aprendizagem Significativa**

A Aprendizagem Significativa (AS) é o conceito fundamental da teoria proposta por David Ausubel. Refere-se a uma aprendizagem direcionada para a cognição, em que se busca enaltecer o conhecer e o saber, é uma teoria cognitiva com uma preocupação voltada aos aspectos relacionados a aprendizagem do indivíduo em sala de aula. Para Ausubel (2003) a AS é um processo, na qual a nova informação pode se relacionar de forma não arbitrária e não literal (substantiva) com os conhecimentos específicos denominados de “Subsunçores” previamente existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, servindo como apoio para a nova informação de modo que esta tenha, assim, significado para o estudante. Assim, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS),

consiste no fato de novas ideias expressas de forma simbólica se relacionarem àquilo que o aprendiz já sabe de forma arbitrária e não literal, e que o produto desta interação ativa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflete a natureza substantiva e denotativa deste produto interativo (AUSUBEL, 2003, p.72).

Por isso, a interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e o novo conhecimento é um fator fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa.



Assim, na TAS, a construção do conhecimento se dá por meio da relação da nova informação com os conhecimentos prévios que os alunos já trazem consigo, construídos por eles no decorrer da sua vida, com suas experiências e por meio de um processo individual (RIBEIRO, 2015).

A TAS segue dois princípios básicos: o da diferenciação progressiva e o da reconciliação integrativa. A diferenciação progressiva é o princípio na qual as ideias, conceitos, proposições mais gerais e inclusivas do conteúdo devem ser apresentadas no início do ensino e, progressivamente, diferenciadas, ao longo do processo, em termos de detalhes e especificidades (MOREIRA, 2011, p. 9). Já a reconciliação integrativa é um princípio programático da matéria de ensino segundo o qual o ensino deve explorar relações entre ideias, conceitos, proposições e apontar similaridades e diferenças importantes, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA, 2011, p. 11). Ou seja, são ligações que os alunos estabelecem entre o novo conhecimento com os que eles já possuem. Assim, os elementos presentes na estrutura cognitiva do aluno são capazes de se reorganizar e manifestar novos significados à medida que os alunos vão assimilando as novas informações.

## **METODOLOGIA**

A metodologia empregada nesta pesquisa apresenta natureza qualitativa. Esse tipo de pesquisa preocupa-se com aspectos da realidade, como nas ciências sociais que busca responder questões específicas (MYNAYO, 2002). Dessa forma, a abordagem qualitativa tem como foco apresentar o “meio ambiente como fonte direta de informações e o pesquisador como instrumento fundamental” (GODOY, 1995, p. 65).

Outra característica dessa presente pesquisa é a sua natureza documental. Segundo Gil (2008), os documentos são considerados fontes de informações que são obtidas de maneira indireta e que faz ligação com objetos específicos que venham a contribuir para o estudo de um determinado evento ou fenômeno, por exemplo os jornais, livros, fotos, vídeos, papéis oficiais entre outros meios de comunicação.

Em relação a fonte documental desta pesquisa, trata-se de livros didáticos (manual do professor) aprovados na PNLD no ano de 2021. Assim, para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada uma análise documental a partir da observação de como era feita a reconciliação integrativa nesses livros didáticos (manual do professor). Justifica-se a escolha por esse tempo (2021) pelo fato dele apresentar atualizações mais recentes em relação aos livros didáticos com o tema de pesquisa a ser explorado, sendo eles: Terceira Lei de Newton e Princípio de Arquimedes.

O desenvolvimento desse estudo correu através de duas etapas: na primeira etapa, inicialmente, foi realizada a seleção do corpus desta pesquisa, para isso realizamos a leitura dos sumários dos livros didáticos (manual do professor) aprovados na (PNLD) no ano de 2021, a fim de verificar se eles tratavam de obras que abordavam os conteúdos da Terceira



Lei de Newton e Princípio de Arquimedes. Após esse estudo restaram para análise um total de 12 (doze) obras, sendo elas:

1. AMABIS, *et al.* (2020). **Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor.** O conhecimento científico. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
2. AMABIS, *et al.* (2020). **Moderna plus: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor.** Água e Vida. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
3. FUKUI, *et al.* (2020). **Ser protagonista: ciências da natureza e suas tecnologias: evolução, tempo e espaço: ensino médio.** 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2020.
4. FUKUI, *et al.* (2020). **Ser protagonista: ciências da natureza e suas tecnologias: composição e estrutura dos corpos: ensino médio.** 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2020.
5. GODOY, L. P; AGNOLO, R. M. D; MELO, W. C. **Multiversos: ciências da natureza: movimentos e equilíbrios na natureza: ensino médio.** 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020.
6. LOPES, S; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso: manual do professor.** Evolução e Universo. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
7. LOPES, S; ROSSO, S. **Ciências da natureza: Lopes & Rosso: manual do professor.** Água, Agricultura e Uso da Terra. Editora responsável Maíra Rosa Carnevalle. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
8. MORTIMER *et al.* (2020). **Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar: Materiais, luz e som: modelos e propriedades.** 1.ed. São Paulo: Scipione, 2020.
9. MORTIMER *et al.* (2020). **Matéria: energia e vida: uma abordagem interdisciplinar: origens: o Universo, a Terra e a vida.** 1.ed. São Paulo: Scipione, 2020.
10. SANTOS, K. C. **Diálogo: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor.** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
11. THOMPSON, *et. al* (2020). **Conexões: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor.** Terra e Equilíbrio. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.
12. THOMPSON, *et. al* (2020). **Conexões: ciências da natureza e suas tecnologias: manual do professor.** Saúde e Tecnologia. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020.

Já na segunda etapa foi realizada a leitura criteriosa dos capítulos dos livros assinalados acima. A análise dos livros ocorreu de forma descritiva. Os livros foram categorizados nos seguintes dados gerais: Autores, título do livro, organização da exposição do conteúdo, importantes elucidações apresentadas pelos autores de acordo com Pimentel (2007) e os Princípios da diferenciação progressiva e reconciliação integradora fundamentadas na TAS de David Ausubel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Livros analisados

A seleção dos livros ocorreu de acordo com a etapa 1 (um) conforme já assinalado na seção metodologia, restando para análise um total de 12 (doze) livros (Ver Tabela 1).

**Tabela 1:** Livros Didáticos de Física que foram para análise.

Editora	Autores/ Capítulo/ Conteúdo Analisado
Moderna	AMABIS <i>et al.</i> , 2020 / Cap. 12/ Terceira Lei de Newton
	AMABIS <i>et al.</i> , 2020 / Cap. 8 / Empuxo: Princípio de Arquimedes
	LOPES; ROSSO (2020) / Cap. 5 / Terceira Lei de Newton
	LOPES; ROSSO (2020) / Cap. 6/ Empuxo: Princípio de Arquimedes
	SANTOS (2020) / Cap. 1/ Terceira Lei de Newton
	THOMPSON <i>et al.</i> 2020 / Cap. 1/ Terceira Lei de Newton
	THOMPSON <i>et al.</i> 2020 / Cap. 2/ Empuxo: Princípio de Arquimedes
SM	FUKUI, <i>et. al.</i> , 2020 / Cap. 2/ Terceira Lei de Newton
	FUKUI, <i>et. al.</i> , 2020 / Cap. 1/ Empuxo: Princípio de Arquimedes
Scipione	MORTIMER, <i>et al.</i> , 2020 / Cap. 1/ Terceira Lei de Newton



**Fonte:** próprios autores

### **Análise geral da abordagem do conteúdo da Terceira Lei de Newton nos livros da PNLD aprovados em (2021).**

Com relação a organização e a exposição dos conteúdos, foi possível observar que os autores enfatizam a importância da investigação pelo docente em relação aos conhecimentos prévios que os alunos possuem em sua estrutura cognitiva sobre o conceito de força, tendo em vista que o mesmo apresenta grande importância para a compreensão da Terceira Lei de Newton (AMIBIS *et al.*, (2020); FUKUI *et al.*, (2020); LOPES; ROSSO (2020); MORTIMER *et al.*, (2020); THOMPSON *et al.*, (2020)). Fato este que está de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (2003). Esse tipo de relação entre o conceito de força e a Terceira Lei de Newton podem fornecer oportunidades para a negociação de significados entre os docentes e os discentes, assim como promover uma ponte entre os conhecimentos prévios dos alunos com o princípio da ação e reação (AUSUBEL, 2003).

Também foi perceptível que todos os autores dos livros analisados abordaram a Terceira Lei de Newton relacionadas a situações do cotidiano. Fato esse que está de acordo com as orientações propostas pelos documentos oficiais para discutir a Terceira Lei de Newton no Ensino Médio (BRASIL, 2002; BNCC, 2018).

Com relação a definição da Terceira Lei de Newton, é perceptível que os autores abordam da seguinte forma: “A toda ação corresponde uma reação oposta e de igual intensidade. As ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos” (GODOY; AGNOLO; MELO, 2020, p. 49). Esse tipo de abordagem pode contribuir para que os alunos compreendam que o par de forças (ação - reação) tendem a atuar em diferentes corpos, tendo em vista a possível dificuldade dos alunos em identificar que o par de forças (ação - reação) são aplicadas em diferentes corpos, fato este observado na pesquisa de Pozo e Crespo (2009).

Cabe um destaque à maneira como os autores (FUKUI *et al.*, 2020; LOPES; ROSSO, 2020; MORTIMER *et al.*, 2020; THOMPSON *et al.*, 2020) dessas obras fizeram o enunciado do princípio da ação e reação, pois evitam o uso do termo “ação” e “reação”, termos esses apresentados na maioria dos livros didáticos para fazer o enunciado da Terceira Lei de Newton, e introduziram os termos força (ação) e força (reação). Segundo Serhane *et al.* (2020) citando Warren (1979), esse tipo de abordagem feita pelos autores desse livro podem possibilitar que os estudantes tenham uma formulação mais completa e significativa da Terceira Lei de Newton. Tem-se ainda que tal abordagem feita pelos autores pode



resultar em dificuldades na compreensão da Terceira Lei de Newton por parte dos alunos, induzindo-os à memorização e não a compreensão (URE *et al.*, 1994).

Pimentel (2007), baseado em interpretações de outros pesquisadores, apresenta 5 (cinco) importantes elucidaciones para a compreensão da Terceira Lei de Newton, sendo elas: 1) Em um corpo, as forças atuantes sempre se apresentam em pares (GREF, 2000); 2) As forças de ação e reação tendem a ocorrer em corpos distintos (GREF, 2000; ALVARENGA, 2006); 3) A força que um corpo age sobre o outro obedece à mesma lei; 4) Há situações em que não é possível afirmar qual das forças que agem sobre um corpo pode ser considerada de “ação” ou de “reação” (HEWITT, 2002), uma vez que é impossível afirmar quem age e quem reage; 5) Embora as forças de ação e reação sejam iguais e opostas, as mesmas não se anulam (HEWITT, 2002). Com relação a abordagem do conteúdo da Terceira Lei de Newton nos livros analisados, percebe-se que os autores (FUKUI *et al.*, 2020; GODOY; AGNOLO; MELO, 2020; MORTIMER *et al.*, 2020; SANTOS, 2020; THOMPSON *et al.*, 2020) buscaram explorar algumas dessas elucidaciones. Por outro lado, apesar dos autores buscarem explorar algumas dessas elucidaciones, é perceptível que os autores dos livros analisados não exploram completamente o princípio da ação e reação (AMABIS *et al.*, 2020; GODOY; AGNOLO; MELO, 2020; LOPES; ROSSO, 2020), o que pode ocasionar prejuízos em relação ao ganho significativo de aprendizagem da Terceira Lei de Newton pelos alunos.

Com relação a reconciliação integradora, não é explicitamente apresentada, tendo em vista que os autores não buscaram retornar a hierarquia dos conceitos afim de reforçarem as relações significativas e existentes entre os conceitos mais específicos e mais inclusivos (AMABIS *et al.*, 2020; GODOY; AGNOLO; MELO, 2020; LOPES; ROSSO, 2020; SANTOS, 2020).

### **Análise do Princípio da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa entre os conteúdos da Terceira Lei de Newton e o Empuxo**

Com relação ao princípio da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora fundamentados na TAS de David Ausubel (2003) entre os conteúdos da Terceira Lei de Newton e o Empuxo, foi perceptível que, somente no Livro de Mortimer *et al* (2020) é possível observar que os autores fizeram uso dos princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora, com referência ao tópico de Empuxo.

Ao trabalharem com tais princípios, possibilitando a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa entre o conceito de Empuxo e as Leis de Newton (Segunda e Terceira Lei de Newton), os autores possibilitaram que estudantes e docentes revejam conceitos que já foram vistos e verifiquem possíveis inconsistências (erros), semelhanças, integrem significados e façam superordenações entre os conceitos para, enfim, consolidar o conhecimento científico. Logo, ao retomar os conceitos estudados anteriormente e aplica-los em interpretações corretas, com a finalidade de extrair informações que venham auxiliar na resolução de um determinado problema, a reconciliação integradora, por sua vez, fica reforçada (AUSUBEL, 2003).



É possível observar que nos demais livros a relação entre a Terceira Lei de Newton e o Empuxo não existe de maneira que seja possível a promoção da reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva. Nos livros dos autores Amabis *et al.*, (2020), Fukui, *et. Al.*, (2020), Lopes e Rosso (2020) e Thompson *et al.*, (2020), não foi encontrado no conteúdo de Empuxo informações que remeta a Terceira Lei de Newton. O mesmo fato pode ser observado nos livros no qual os autores discutiram de forma geral o Princípio da ação e reação, em nenhum dos livros foi detectado, em relação a Terceira Lei de Newton, informações que remeta a ideia de Empuxo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar a reconciliação integradora do Princípio de Arquimedes a partir da Terceira Lei de Newton especificamente nos livros didáticos. De acordo com os resultados apresentados, foi identificado que, dos 12 livros analisados, apenas o livro de Mortimer *et al* (2020) realizou a reconciliação integradora. De acordo com Heller e Reif (1984), se os alunos compreenderem que as forças são decorrentes apenas de interações, isso os ajudarão na resolução de problemas quantitativos.

De forma geral foi possível observar que os livros didáticos não buscaram promover uma diferenciação progressiva e uma reconciliação integradora entre os conteúdos da Terceira Lei de Newton e o Princípio de Arquimedes e nem entre a Terceira Lei de Newton e o conceito de Força. Sendo que, de acordo com a Teoria da Aprendizagem significativa, esses princípios apresentam grande contribuição para o processo de aprendizagem. Uma vez que diferenciação progressiva e a reconciliação integradora são processos da dinâmica da estrutura cognitiva dos estudantes que ocorrem de forma simultânea e têm como finalidade eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e fazer superordenação entre os conceitos.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos.** Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

ALVES, V. C; STACHAK, M. A importância de aulas experimentais no processo de ensino-aprendizagem em física: eletricidade. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 01, 2005, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: CEFET-RJ, 2005. Disponível em: [http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS\\_7859\\_1276288519.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LCFIS_7859_1276288519.pdf). Acesso em: 05 de Ago. 2023.

BRASIL. **PCN + Ensino Médio - Física.** Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais, 2002. Disponível em: [http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN\\_FIS.pdf](http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf). Acesso em: 08 de Ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - Versão final.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 08 de Ago. 2023



FREITAS, S. A.; NETO, A. S. A. Análise dos conteúdos de física nos livros didáticos de ciências do nono ano do ensino fundamental aprovados pelo PNLD 2017. **Revista Contexto & Educação**, 34(107), 174-188.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 220p.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa Tipos Fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 21. ed. Petrópolis: VOZES, 2002. 80p.

MOREIRA, M. A. **Unidades de ensino potencialmente significativas - UEPS**. Instituto de Física - UFRGS, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/UEPSport.pdf>. Acesso em: 05 de Ago. 2023.

PRADO, E. M. As práticas pedagógicas dos professores da educação básica na interação com os livros didáticos digitais. **Revista Contexto & Educação**, [S.1], v.31, n. 98, p.111-132, nov. 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, T. N. **O ensino de razões trigonométricas no triângulo retângulo a partir de situações aplicadas à física: um estudo baseado nas Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS)**. 2015. 213f. Tese (Doutorado em Educação Matemática, Área de concentração: Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, 2015.

SERHANE *et al.* (2020). Overcoming University Students' Alternative Conceptions in Newtonian Mechanics. **American Journal of Networks and Communications** 2020; 9(2): 22-29.

URE *et al* (1994). Concepciones Intuitivas de los Estudiantes (de Educación Media y La Universidad) Sobre el Principio de Acción y Reacción. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Vol. 16, n. 1-4, 1994.

VIEIRA, R. C. **O estudo da Hidrostática em uma perspectiva da Tecnologia Social em uma turma do Ensino Médio da zona rural de Acopiara por meio de uma sequência de ensino por investigação**. 2020, V567e. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte - CE, 2020.