



## UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NO ENSINO DA FÍSICA: CONSTRUINDO CONCEITOS REFERENTES À QUEDA DOS CORPOS

Suany Marina Veloso dos Santos<sup>1</sup>; Jefferson Antonio Marques<sup>2</sup>; Gustavo de Alencar Figueiredo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CFP, suanymah@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CFP, jeffymarques@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CFP, gualfig@gmail.com

**Resumo:** A medida que crescemos as pessoas vão, de certa forma, “podando” a capacidade de nos impressionarmos com os fenômenos que nos rodeiam, quando chegamos na escola, por exemplo, ambiente que deveria favorecer a manutenção dessa natureza investigativa e exploratória dos/das humanos/as, presenciamos uma verdadeira castração cognitiva, havendo até quem condene as perguntas feitas pelos/as alunos/a ou as tratem como interrupções desnecessárias à aula. Mas, a construção de conhecimentos concernentes a qualquer área não deve fugir de suas bases, então, se a ciência tem em suas raízes os questionamentos, por que não valorizarmos o fato de nossos/as estudantes se questionarem acerca do mundo e das informações que lhes são fornecidas? Por que não utilizar-se desse conhecimento de mundo e das concepções trazidas por eles/as no processo de ensino-aprendizagem, assim como aponta David Ausubel na teoria da aprendizagem significativa? Nessa perspectiva, apresentamos um relato de experiência acerca de uma metodologia utilizada para introduzir conceitos referentes à queda dos corpos, a partir da investigação das concepções prévias dos/das aluno/as por meio do contato com situações-problema. O presente relato tem caráter qualitativo e o trabalho foi realizado com quarenta estudantes do 9º ano do ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Moisés Coelho, localizada na cidade de Cajazeiras – PB, contemplando uma das ações do Subprojeto de Física vinculado ao Programa de Bolsa de Iniciação à Docência do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande (PIBID/CFP/UFCG) na referida escola. Buscamos estimulá-los/as a explorar o ambiente por meio de simples experimentos, esses, por sua vez, resumiam-se a largar ou lançar corpos com áreas, formas, massas e materiais ora iguais, ora semelhantes, com o intuito que eles/as observassem e formulassem explicações para os resultados obtidos. Um dos maiores desafios foi desconstruir o ideal de professor/a trazido por os/as estudantes, os/as quais, geralmente, esperam um/a docente que comande todo o processo de ensino, Além disso, foi observado que todos os grupos apresentaram uma preocupação constante em estarem certos ou não diante de suas formulações, muitos/as se mostraram, inclusive, resistentes à realização das atividades, pois essas vão de encontro as metodologias tradicionais com as quais estão mais familiarizados/as. Quanto ao conteúdo, os/as discentes apresentaram uma notável diferença de grau conceitual entre os grupos, sendo que muitos assumiram

não ser possível a existência de uma queda livre, pensamento esse presente, também, na teoria aristotélica a qual perdurou-se por séculos. Concluímos que metodologias como a apresentada são de extrema relevância por trazerem, além de sua potencialidade para motivar à busca por novos conhecimentos, prováveis benefícios para ambos os lados existentes no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, vale ressaltar a importância da existência de projetos como o PIBID, que sejam capazes de apoiar os/as professores/as e/ou futuros professores/as na execução de novas posturas docentes em meio a atual forma de ensino, levando-os/as a levantarem reflexões acerca de suas práticas.

**Palavras-chave:** Conhecimentos prévios, PIBID, Queda dos corpos, Ensino de Física.

## **Introdução**

Quando crianças, até as coisas mais cotidianas nos despertam curiosidade; tentamos encontrar respostas para tudo o que nos é observável – Por que não voamos? Por que existe noite e dia? Do que é formado o arco-íris? Essas são questões muito pertinentes, mas que, geralmente, são tratadas com irrelevância por parte dos/as adultos/as. Crescemos e nos são fornecidas apenas respostas prontas e cheias de verdades absolutas. Não estimulam nossa curiosidade, a aptidão à pesquisa de mundo e, dessa forma, vão aos poucos “podando” a capacidade de nos impressionarmos com os macros e micros fenômenos que nos rodeiam; capacidade essa que foi, e ainda é, essencial para a construção de todo o leque de conhecimentos que temos hoje. Afinal, para tal construção, algumas pessoas tiveram que se questionarem acerca de coisas “simples” como, por exemplo, o porquê dos corpos caírem quando soltos à certa altura, ou por que as árvores crescem e o que são os pontos brilhantes no céu à noite. Mesmo que hoje tenhamos respostas para essas perguntas, não podemos fecharmos-nos nelas, pois como nos diz Gaarder (1991):

O mais triste é que ao crescermos não nos habituamos apenas à lei da gravidade, habituamo-nos, simultaneamente, ao mundo. Aparentemente, perdemos durante a nossa infância a capacidade de nos surpreendermos com o mundo. Mas com isso, perdemos algo essencial — algo que os filósofos querem reavivar. Porque em nós algo nos diz que a vida é um grande mistério. Já tivemos essa sensação muito antes de termos aprendido a pensar nisso.



Na escola, ambiente que deveria favorecer a manutenção dessa natureza investigativa e exploratória dos/das humanos/as, fica ainda mais nítida a presença de uma verdadeira castração cognitiva: livros que fazem perguntas, mas no fim têm uma lista com todas as respostas; docentes crentes de que ensinar é apenas “passar” conceitos e fórmulas, e que aprender é decorar ambos até o dia da avaliação. Além disso, ainda há aqueles/as que condenam as perguntas ou as tratam como interrupções desnecessárias à aula, quando na verdade essas deveriam estar constantemente presentes no processo de ensino-aprendizagem.

A construção de conhecimentos concernentes a qualquer área não deve fugir de suas bases, então, se a ciência tem em suas raízes os *questionamentos*, por que não valorizarmos o fato de nossos/as estudantes se questionarem acerca do mundo e das informações que lhes são fornecidas? Sabemos que uma prática pedagógica que atenda as necessidades supracitadas apresenta grandes barreiras para a sua execução como, por exemplo, o fato de ainda hoje haver resistência a um ensino que fuja do tradicional, ou a falta de uma formação docente que auxilie o/a professor/a nesse processo. Mas, a busca por um ensino que dê ao/a aluno/a autonomia para construir seu próprio conhecimento e, para além disso, questionar-se a cerca dele pode proporcionar mais do que uma boa alfabetização científica, uma formação que auxilie na construção da criticidade em cada um/a.

Um dos primeiros passos para chegar à postura docente mencionada anteriormente reside em algo discutido desde a década de 60: a utilização, no processo de ensino-aprendizagem, das concepções trazidas pelos/as alunos/as. Concepções essas muitas vezes menosprezadas, mas, como afirma Demo (2000), não somos *tábula rasa*, vazios/as de ideias. Temos a capacidade de nos comunicar, usar vocabulários básicos, (re)construir conceitos dentro dos conhecimentos cotidianos - esses, por sua vez, serão embasados no que nos é observável na realidade a qual estamos inseridos/as. Dessa forma, todos/as chegam à escola com uma concepção de mundo já formada, cabendo a nós professores/as orientá-los/as no desenvolvimento ou reconfiguração dessas ideias. Ao tomarmos essa postura, buscamos tornar, por meio de nossas práticas, esse processo de ensino-aprendizagem o mais significativo possível para os/as alunos/as.

Lembrando que dependemos também de outras variáveis que abrangem desde o espaço físico ao sentimental das/dos envolvidos/as, dessa forma, não existem receitas prontas de metodologias bem sucedidas, o que há são direcionamentos que podem, se bem adaptados ao tempo-espaço, auxiliarem num maior aproveitamento do processo de ensino. Um desses consiste na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, que, segundo Moreira (2009, p. 7), é:

Um processo através do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende.

Mas, o que geralmente se encontra nas escolas é a aprendizagem mecânica, na qual não há uma preocupação em relacionar o que o/a aluno/a já sabe com o que irá ser ensinado, e é fortemente marcada por repetição e memorização de conceitos e/ou fórmulas. Apesar de suas distinções, essas formas de ensino não podem, como ressaltam Machado e Ostermann (2006), serem vistas como processos totalmente distintos, pois é impossível ter uma postura pedagógica que seja sempre composta por práticas significativas. Devemos enxergar o processo de ensino-aprendizagem como um *continuum* que tem em uma de suas extremidades a aprendizagem mecânica e, em outro, a significativa. Nosso papel como professores/as, e componentes desse *continuum*, é procurarmos sempre estar mais próximos/as da extremidade da aprendizagem significativa.

Nessa perspectiva, apresentamos um relato de experiência acerca de uma metodologia utilizada para introduzir conceitos referentes à queda dos corpos, a partir da investigação das concepções prévias dos/das aluno/as por meio do contato com situações-problema as quais tornamos as mais desafiadoras e motivadoras possíveis. Apesar de serem circunstâncias comumente observáveis no dia-a-dia, procuramos relacioná-las a conceitos como força peso, aceleração da gravidade, massa, resistência do ar e afins.



## Metodologia

O presente relato tem caráter qualitativo e o trabalho foi realizado com quarenta estudantes do 9º ano do ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Dom Moisés Coelho, localizada na cidade de Cajazeiras – PB, contemplando uma das ações do Subprojeto de Física vinculado ao Programa de Bolsa de Iniciação à Docência do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande (PIBID/CFP/UFCG) na referida escola.

A princípio, a turma foi organizada em cinco grupos e, em seguida, distribuímos seis situações iguais para todos/as. Essas, por sua vez, resumiam-se a largar ou lançar corpos com áreas, formas, massas e materiais ora iguais, ora semelhantes, com o intuito que eles/as observassem e formulassem explicações para os resultados obtidos. Com esse movimento, buscamos investigar os conhecimentos prévios dos/as estudantes acerca da queda dos corpos, uma vez que tiveram, anteriormente, contato com conceitos como gravidade, força peso, aceleração e massa.

Além disso, pretendemos, por meio dessa prática, estimulá-los/as a explorar o ambiente por meio de simples experimentos referentes à essa temática tão presente no nosso dia-a-dia, com o auxílio de alguns materiais (folhas A4, bolinha de plástico e pedaços de cartolina). Foi solicitado que, ao fim da realização de todas as etapas das questões propostas, fizessem um mini relatório que poderia ser desenvolvido de forma pontual e/ou por um pequeno texto e/ou, ainda, por desenhos. Esse mini relatório, além de ajudar na organização de suas ideias, pôde auxiliá-los/as na participação nas próximas etapas.

Essa primeira fase levou uma aula inteira para ser concluída (45 min) e, durante todo o seu desenvolvimento, as professoras (bolsista e supervisora do PIBID) presentes, além de observarem e motivarem o trabalho de cada grupo, ainda intervieram quando preciso, ora para chamarem a atenção ao fato de que todos/as os/as integrantes do grupo deveriam colaborar nas descrições das observações, ora quando solicitadas para auxiliarem na solução das questões propostas. Em casos semelhantes ao segundo citado, nós, professoras, mantivemos uma postura neutra quanto às sugestões dadas aos grupos, uma vez que, afinal, nosso papel

não é dar imediatamente os conceitos, mas sim orientá-los/as durante o processo de construção de seus próprios.

Na segunda etapa, ocorreu a apresentação dos resultados obtidos por cada grupo, onde expuseram suas concepções para as questões. De acordo com as informações fornecidas, pudemos separá-las em duas categorias: as que apresentavam ideias semelhantes ao conhecimento científico e as que se distanciavam dessas, buscando refinar as da primeira categoria e desconstruir as da segunda.

Cabe ressaltarmos que cada concepção exposta foi tratada com cautela, esse refinamento de ideias ocorreu de forma gradual, utilizando-se de exemplos e linguagens familiares à realidade dos/as alunos/as. Já a desconstrução de conceitos deu-se sem reducionismos àquilo que o/a aluno/a já sabe para que, futuramente, não sinta receio em expor suas ideias e “errar” pois, não se pode julgar as ideias do alunado escassas de sentido e/ou valor: é preciso reconfigurar as informações mostrando que o que foi apresentado, para aquela situação e momento, não é o mais adequado. Além disso, como aponta Bizzo (2000, p. 20), “não se pode dizer que entre conhecimento cotidiano e científico exista contradições, ou mesmo que um seja correto e outro errado em termos absolutos”, uma vez que cada um possui suas especificidades. Salientamos ainda que até os/as cientistas podem mostrar, e já mostraram, teorias falhas para solução de alguns problemas e questionamentos, e isso é algo natural na Ciência. Até porque em alguns casos, inclusive dentro do estudo da queda dos corpos, para conceitos estarem “errados” ou “certos” deve-se levar em conta o espaço no qual estão inseridos. Essa segunda parte foi realizada em duas aulas (90 min).

## **Resultados e discussão**

Acreditamos que a formação docente não tem início somente quando ingressamos em algum curso de licenciatura, pois uma das formas mais antigas e comuns do aprendizado humano está na imitação. Durante toda nossa jornada enquanto estudantes construímos um ideal de professor/a. Esse, na maioria das vezes, apresenta um/a docente com respostas para todas as perguntas que deve apenas ser ouvido/a a todo momento, além de ser o/a único/a a

dirigir e comandar todas as etapas de ensino. De certa forma, torna-se natural para nós imitarmos e/ou esperarmos sempre por essa postura docente.

Sair desse ideal de professor/a mostrou-se um dos maiores desafios na aplicação da metodologia proposta neste trabalho. É muito difícil mediá-los sem, no entanto, direcioná-los a nos dar as respostas que esperamos receber ou, ainda, não lhes dar de imediato uma resposta pronta, requerendo muito autocontrole para não interferir de forma errada em situações onde eles/as apresentem conceitos equivocados, supérfluos ou ao complicarem demais coisas que consideramos simples. Aderir a um processo de ensino-aprendizagem que tenha o/a aluno/a como centro de toda a construção de conhecimentos não um levantamento fácil, nem surge de uma hora para outra, o que exige do/a docente inúmeras reflexões acerca de suas práticas.

Outra coisa que nos chamou a atenção, e que já era esperado, foi o fato de todos os grupos apresentarem uma preocupação constante em estarem certos ou não diante de suas formulações enquanto compartilhavam explicações para as situações propostas, mesmo que inúmeras vezes tenhamos explicado que tratava-se apenas de um levantamento das ideias deles/as e que o importante não era responder “certo” ou “errado”. Isso ocorre, provavelmente, porque também formamos um ideal de discentes no decorrer de nossa vida escolar. Acostumamo-nos a/à professores/as com metodologias de comando, que nos digam sempre por onde começar e como terminar nossas atividades. Dessa forma, quando solicitado que trabalhem ativamente sozinhos/as, pensem e tentem compreender as situações propostas sem interferências constantes do/da professor/a, eles/as não sabem sequer por onde começar, e durante todo o processo sentem insegurança em dar respostas. Mas, quanto mais exploramos metodologias que os/as façam construir seus conceitos de forma ativa, mais eles/elas tenderão a executar as atividades com maior organização e segurança.

Além disso, a princípio, muitos/as se mostraram resistentes à realização das atividades, pois, segundo a estudante A, “não faz sentido jogar coisas pro alto ou no chão e falar sobre isso; deveriam estar aprendendo alguma coisa de verdade”. Posturas como essa são reflexos da castração cognitiva que todos/as sofremos e que nos faz olharmos para os fenômenos sem nenhuma curiosidade, acreditando que só estamos aprendendo quando nos são “jogados” conceitos e/ou formalismos matemáticos. Essa reação só mostrou o quão



necessário se faz a realização de metodologias que os/as façam se questionarem diante do mundo. O fato de ter sido observado que num segundo momento todos/as participaram ativamente nas observações e descrições dos resultados, além de se entusiasmarem durante o processo, só (re)afirma isso.

Concernente aos conhecimentos apresentados pelos/as alunos/as, com exceção do grupo A, que relacionou a queda dos corpos à pressão do ambiente, todos fizeram uma ligação dessa queda com a gravidade, tendo alguns grupos formulações conceituais mais desenvolvidas que outros, a exemplo temos os grupos B e C:

**Grupo A:** Ao soltar a bola ela cai no chão. Isso acontece porque a bola vai ter mais pressão. Já se soltar o papel ele também cairá, só que mais devagar por ter menos pressão.

**Grupo B:** O papel caiu por causa da gravidade. Ela faz com que tudo caia no chão.

**Grupo C:** A bolinha cai devido a força peso. Porque essa força tem sentido para o centro da Terra. Assim, se jogar ou soltar a bolinha essa força vai puxar ela pra baixo.

Além dessa diferença de grau conceitual apresentada em todas as falas, houve também divergências nos resultados das observações. Alguns grupos apresentaram observações muito óbvias, mas isso não é algo ruim; afinal eles/as consideraram tal situação importante a ponto de colocar em seus mini relatórios. E o intuito dessa atividade é justamente tentar mostrar a todos/as que até as coisas mais perceptíveis merecem ser objeto de nossas reflexões, ações essas de extrema relevância, também, para Bizzo (2000), o qual afirma que é necessário entendermos as situações a nossa volta como convites à pesquisa e à reflexão, e estas podem se dá de forma solitária ou coletiva, mas o importante é que tenhamos em nós o espírito pesquisador apresentado, por exemplo, pelo grupo D:

**Grupo D:** O papel e a bolinha tem em comum a capacidade de cair. Mesmo que sejam jogados para cima.

Além disso, alguns grupos incluíram a resistência do ar em suas anotações, atribuindo a ela o fato dos corpos caírem em velocidades e tempos diferentes. Em contrapartida, observamos que ao serem questionados se teriam outros resultados ao fazerem esses procedimentos em um ambiente onde a resistência do ar pudesse ser desprezada (vácuo), alguns grupos consideraram possível a queda de corpos com velocidades e tempos iguais,





outros não. Sendo que todas as explicações para o fenômeno traziam algum equívoco conceitual.

**Grupo A:** Os objetos cairiam de forma igual, pois a gravidade seria baixa e faria com que os objetos caíssem com o tempo quase o mesmo;

**Grupo B:** Os corpos não cairiam igualmente, porque mesmo que no vácuo não tenha matéria o objeto pode mudar a massa;

**Grupo C:** Os objetos cairiam ao mesmo tempo porque não teria o ar pra atrapalhar a queda de nenhum corpo; mas acreditamos que só ocorre nos objetos com massas quase iguais, porque se um tiver muita mais massa ele cai mais rápido;

**Grupo D:** Os corpos flutuariam, pois sem a gravidade eles não iriam cair no chão;

**Grupo E:** Os corpos cairiam iguais, porque no vácuo a gravidade seria a mesma independente do peso dos objetos.

Acreditar que corpos de massas diferentes ao serem largados de uma mesma altura podem cair com a mesma velocidade, portanto ao mesmo tempo, é algo difícil pra quem está acostumado/a a sempre ver objetos com maiores massas chegarem mais rápido ao solo, isto é algo tão real que as ideias de Aristóteles, por exemplo, se perduraram por séculos. Para ele, a Terra era formada por os elementos terra, água, fogo e ar, os quais eram divididos em pesados e leves, além de terem cada um seu *lugar natural*, ou seja, um lugar definido no espaço físico. Como a terra e a água eram mais pesadas, seus lugares naturais se encontrariam embaixo e, conseqüentemente, tenderiam a se moverem para baixo, mas, por ser mais leve (menos densa) do que a terra, o lugar natural da água é sobre a terra. Já o fogo e o ar seriam elementos mais leves, portanto tinham seu lugar natural localizado em cima, tendendo a se moverem neste sentido e, por ser mais leve do que o ar, o fogo procura o seu lugar natural que é acima do ar (Paduzzi, 1994). A teoria aristotélica explicava porque corpos com massas maiores caíam primeiro que corpos com menores massas, sendo que muitos/as, inclusive ele, não admitiam ser possível que ocorresse algo diferente a isso, afinal, somos seres muito dependentes da visão, acreditamos muito mais naquilo que vemos. Essa é uma das situações onde as concepções prévias podem deixar de ser pontes, para tornarem-se barreiras na construção de novos conceitos.

Diante disso, propusemos que os grupos procurassem alguma maneira de fazer com que uma folha A4 e um pedaço de cartolina de mesma área, ao serem lançados de uma mesma altura e

ao mesmo tempo, caíssem juntos no solo. As tentativas foram várias: colocaram ambos em posição vertical, tentaram com os objetos numa mesma inclinação, abandonaram o de maior massa (cartolina) “deitado” e o de menor massa (folha A4) “em pé”, alguns falaram ser impossível, até que um grupo colocou a folha A4 sobre a cartolina e ao soltar ambos caíram em tempos iguais. O mais interessante, além de como ficaram envolvidos na situação, foi observarmos a alegria em conseguirem, sozinhos/as, resolverem o problema proposto. Além de que, quando o fizeram, ficaram mais à vontade para participarem ativamente da aula.

### **Conclusão**

Devemos pensar em Ciência não apenas como resposta para os mistérios da vida, é preciso enxergá-la, para além disso, como algo que impulse a curiosidade, que nos faça questionarmo-nos desde as coisas mais complexas às mais simples da vida. Essa é a Ciência que deve ser levada às escolas. Como já foi mencionado, muitos/as docentes apenas dão respostas prontas e ponto final. Não que essas respostas não tenham importância, há muitas coisas que devemos entender, mas não podemos fazer com que essa compreensão nos prive da busca por outros questionamentos. Por isso, torna-se preciso que durante o processo de formação os/as estudantes encarem situações que lhes desafiem, possibilitando que eles/as tornem-se centro do processo de ensino-aprendizagem e sintam-se livres para agir e refletir sobre suas ações. Com isso, espera-se que, além de compreenderem e construírem conceitos coerentes acerca de assuntos da Física, neste caso a queda dos corpos, consigam também exercitar a autonomia e criticidade.

Metodologias como a apresentada são de extrema relevância por trazerem, além de sua potencialidade para motivar à busca por novos conhecimentos, prováveis benefícios para ambos os lados existentes no processo de ensino-aprendizagem: as aulas se tornam mais atraentes, os/as alunos/as participam de forma mais ativa durante o processo, tendem a melhor relacionarem o que se aprende na escola com o que é vivenciado fora dela e vice-versa, há maior aproximação entre aluno/a e professor/a, etc. Além disso, vale ressaltar a importância da existência de projetos como o PIBID, que sejam capazes de apoiar os/as professores/as e/ou futuros professores/as na execução de novas posturas docentes em meio a atual forma de

ensino. Para além disso, como bolsista, consigo enxergar as vantagens obtidas através dessa oportunidade de observar, refletir e agir dentro do espaço escolar antes mesmo de formar-me para, assim, ir moldando minha personalidade enquanto docente, buscando caminhos que me levem a extremidade da aprendizagem significativa no *continuum* do processo de ensino-aprendizagem. Podendo também, levantar reflexões dos/das professores/as já atuantes acerca de suas práticas.

### Referências

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Ática, 2000. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFtJkAF/ciencia-facil-dificil>> Acesso em: 06. out. 2017.

DEMO, P. **Pesquisa e Construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

GAARDER, J. . **O Mundo de Sofia**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

HÜLSENDEGER, M. Uma análise das concepções dos alunos sobre a queda dos corpos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 377-391, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6425/5941>> Acesso em: 02 set. 2017.

MACHADO, M. A.; OSTERMANN, F. Unidades didáticas para a formação de docentes da séries iniciais do ensino fundamental. **Textos de Apoio ao Professor de Física - IF, UFRGS**, v. 17, n. 6, 2006. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ta/v17n6\\_Araujo\\_Ostermann.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ta/v17n6_Araujo_Ostermann.pdf)> Acesso em: 30 ago. 2017.

MATOS, J. A.; MASSONI, N. T. Proposta didática para apresentar conceitos do movimento de queda dos corpos no ensino fundamental através de um aporte histórico e epistemológico. **Textos de Apoio ao Professor de Física - IF, UFRGS**, v. 27, n. 1, 2016. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/tapf\\_v27n1.pdf](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/tapf_v27n1.pdf)>. Acesso em: 20. Ago. 2017.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências - IF, UFRGS**, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf>> Acesso em: 04 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 3, pp. 25-46, 2011. Disponível em: <[https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe\\_Goulart/Material\\_de\\_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf](https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Aprendizagem%20Significativa.pdf)> Acesso em: 05 out. 2017.

PEDUZZI, L. Física Aristotélica: por que não considerá-la no ensino da mecânica? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 13, n. 1: p. 48-63, 1996. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7078/6549>> Acesso em: 05 out. 2017.

ROSA, C. W. ; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciência**, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007. Disponível em: <[http://physika.info/physika/srozane/Artigo\\_01.pdf](http://physika.info/physika/srozane/Artigo_01.pdf)> Acesso em: 22 ago. 2017.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n1/a15v29n1.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2017.