

**A FÍSICA NO CARRINHO DE ROLIMÃ:  
PROBLEMATIZANDO A RELAÇÃO ENTRE FORÇA E  
MOVIMENTO POR MEIO DE UMA ATIVIDADE  
PRÁTICA**

**THE PHYSICS OF THE ROLIMÃ CART: QUESTIONING THE  
RELATIONSHIP BETWEEN FORCE AND MOVEMENT THROUGH A  
PRACTICAL ACTIVITY**

**Juliana de Souza Pereira**

IFPR – Instituto Federal do Paraná – Campus Foz do Iguaçu  
[jufozpr@gmail.com](mailto:jufozpr@gmail.com)

**Camila Wechi Schinemann**

IFPR – Instituto Federal do Paraná – Campus Foz do Iguaçu  
[camila.wechi@hotmail.com](mailto:camila.wechi@hotmail.com)

**Claudio Costa Junior**

IFPR – Instituto Federal do Paraná – Campus Foz do Iguaçu  
[claudiocosta.cjr@hotmail.com](mailto:claudiocosta.cjr@hotmail.com)

**Henri Araujo Leboeuf**

IFPR – Instituto Federal do Paraná – Campus Foz do Iguaçu  
[henri.leboeuf@ifpr.edu.br](mailto:henri.leboeuf@ifpr.edu.br)

**Resumo:** Propõe-se um ensino que integre aspectos teóricos e práticos baseado nas contribuições de Ausubel, Moreira e outros estudiosos. Utiliza-se a montagem e uso, por parte dos alunos e professor, de um carrinho de rolimã em sala de aula, onde os conceitos físicos serão levantados de acordo com a dinâmica. Neste estudo verifica-se que professor desempenha um papel relevante mediação do conhecimento sistematizado pelo uso de metodologia condizente com aprendizagem significativa, em que o processo se desenvolve a partir da interação aluno e professor. Esta teoria enfatiza a necessidade de considerar a importância dos conhecimentos prévios dos alunos, para que possam relacioná-los aos novos conhecimentos apresentados e explicados pelo docente. Ressalta-se que tal abordagem proporciona um ambiente propício para a percepção experimental dos fenômenos da natureza, respeitando a estrutura cognitiva do aluno, além de considerar o seu contexto social. É evidente, conforme o estudo das teorias basilares, a necessidade de metodologias educativas diferenciadas. Portanto, esta proposta visa uma nova abordagem para a explicação da dinâmica dos corpos em mecânica, com vistas a otimizar a aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Atividade prática; Carrinho de rolimã; Papel do professor; Aprendizagem significativa.

**Abstract:** This work proposes a theoretical and practical teaching based on the contributions of Ausubel, Moreira and other scholars. It is constructed and use, by students and teacher, a rolimã car in classroom, where the physical concepts will be developed according to the dynamics. In this study it is verified that teacher plays an important role of mediation of systematized knowledge through the use of a methodology concerning meaningful learning, in which the process develops through student and teacher interaction. This theory emphasizes the need to consider the role of students' previous knowledge, so that they can relate them to the new knowledge presented and explained by the teacher. This approach provides a suitable environment for the experimental perception of natural phenomena, respecting the students' cognitive structure, as well as considering their social context. It is evident, according to the study of the essential theories, the need for differentiated educational methodologies. Therefore, this proposal aims at a new approach for the explanation of the dynamics of bodies in mechanics, in order to upgrade meaningful learning.

**Key words:** Practical activity; Rolimã cart; Teachers role; Meaningful learning.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo propõe a construção de uma atividade prática sob a óptica da Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida pelo psicólogo da educação norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008), e o estudo do conteúdo físico da relação entre força e movimento. A análise é inicial e exige maior aprofundamento, mas já demonstra a relevância da temática no contexto educacional do estudo da Física, e não somente nesta área, mas nas diversas áreas do saber científico.

O objetivo é estimular o conhecimento. Dito de outra forma, possibilitar a reflexão dos conteúdos estudados em sala de aula, ou seja, pensar sobre o saber sistematizado. Uma vez salientado na teoria de Ausubel que o aluno não é uma “tábula rasa” desprovida de qualquer conhecimento ou experiência, como afirmam os empiristas Francis Bacon e John Locke por exemplo. Para a teoria Empírica, “antes da experiência nossa razão é como uma ‘folha em branco’, onde nada foi escrito; uma ‘tábula rasa’, onde nada foi gravado. Somos como uma cera sem forma e sem nada impresso nela, até que a experiência venha escrever na folha, gravar na tábula, dar forma à cera” (CHAUÍ, 2000, p.88).

Em oposição a esse entendimento e com base nas leituras da teoria da Aprendizagem Significativa, parte-se da compreensão de que os alunos chegam à escola com conhecimentos prévios, fruto das interações com o mundo e com o outro, por meio da linguagem. Porém, este saber ainda, como o próprio termo sugere, é prévio, ou seja, introdutório, preliminar, e precisa ser desenvolvido, tendo em vista justamente que o papel da escola, e mais especificamente do professor, é transmitir saber mais elaborado. E isto não abrange apenas o campo das ciências naturais, biológicas e exatas, mas também das ciências sociais e humanas.

Ausubel critica a o ensino que prioriza a aprendizagem mecânica por se pautar principalmente na memorização, o que de certa forma inibe o desenvolvimento do aluno frente ao novo conhecimento. O conteúdo simplesmente decorado, geralmente com a finalidade exclusiva de realizar testes, no decorrer de pouco tempo é esquecido, pois não é significativo, é ausente de significado. E por mais que o conceito seja usado, inconsciente, no dia a dia das pessoas em geral, a depender da Aprendizagem Mecânica, o mesmo não é internalizado (assimilado) pelo aluno que simplesmente esquece porque não aprendeu de fato.

Ausubel não afirma que na prática de ensino embasada na Aprendizagem Significativa o aluno não sofrerá perdas, no sentido de que tudo que ele aprender não será esquecido. Pelo contrário. A diferença consiste em que o conhecimento assimilado que possui significado, de-

pendendo do uso pode sim ser esquecido, mas há melhores condições de resgatá-lo. Um exemplo cotidiano é a ação de andar de bicicleta. A pessoa que aprende a andar de bicicleta nunca mais esquece, mas dependendo da frequência, digamos, anos sem sequer dar uma pedalada, a tendência é perder consideravelmente o equilíbrio e ter dificuldades para retomar o uso. No início a pessoa pode conseguir apenas pedalar em linha reta, mas logo ela consegue andar de bicicleta como antes, porque ela já havia aprendido anteriormente. Isso lhe oferece melhores condições de resgatar o equilíbrio, diferentemente de uma pessoa que nunca aprendeu, e, portanto, não sabe.

Para se construir o ser humano é preciso o outro e nesse aspecto podemos ser orientados pela teoria Vygotskyana, na qual a aprendizagem ocorre em um conjunto de circunstâncias históricas, sociais e culturais. O que parece particular do indivíduo é na realidade resultado da construção de sua relação com o outro humano. Isto se evidencia ao pensarmos nos exemplos de crianças que foram “criadas” por animais, ou melhor, cresceram em um ambiente desprovido do contato com outros seres humanos, rodeados por animais. Não foram criados, pois no mundo animal, grande parte dos filhotes nasce e no mesmo momento precisa “aprender” a andar e tomar conta de si, pois são guiados por instintos, como a fome, por exemplo, que indiscutivelmente não é ensinada, mas sentida. E principalmente, guiados pelo instinto da sobrevivência que os move. Assim, “a relação entre homem e mundo é uma relação mediada, na qual, entre o homem e o mundo existem elementos que auxiliam a atividade humana” (VYGOTSKY *apud* BASSO, s/a).

O processo de ensino e aprendizagem nas escolas pode sofrer com problemas estruturais, como a precariedade dos espaços escolares, a falta de verba para a educação que como consequência tem-se pouco ou nenhum equipamento didático-pedagógico e tecnológico que auxilie o professor.

Contudo, conforme a prof.<sup>a</sup> Joelma Kremer do Instituto Federal de Santa Catarina e participante de um treinamento e capacitação na Finlândia, juntamente com mais 34 professores de institutos federais brasileiros, em entrevista à BBC Brasil, “você não precisa de muita tecnologia, mas sim de capacitação (dos docentes)” (IDOETA, 2015).

A Finlândia se destaca em termos educacionais justamente por primar pela “igualdade na educação, pela alta qualificação de professores e por constantemente repensar seu currículo escolar” (idem).

A aprendizagem significativa começa quando o professor aprecia a história do aluno. Uma visão humanística leva em conta mais do que apenas o desenvolvimento cognitivo, pois considera as interações sociais e o educando como um todo: seus aspectos psicológicos, biológicos e sociais.

Desse modo, a presente proposta de trabalho consiste no desenvolvimento de uma atividade prática realizada em sala de aula com a participação dos alunos. A finalidade é questioná-los para apreender o que os mesmos já sabem, de modo a fazer um link com o novo conhecimento e estimular reflexões pertinentes à temática “Força e movimento: a Física do Carrinho de Rolimã”.

Os objetivos específicos são: questionar a concepção alternativa mais comumente encontrada nos alunos, aquela que relaciona a força diretamente com a velocidade, por meio da utilização do carrinho de rolimã; e abordar os conceitos de força, velocidade, aceleração e força de atrito.

## **DESENVOLVIMENTO**

A partir da análise teórica da Aprendizagem Significativa de Ausubel e das contribuições de Moreira e Masini que não apenas apresentam considerações sobre o cognitivismo relativo à teoria ausubeliana, mas também “exemplos de utilização da teoria no ensino de Física, Biologia, Língua Estrangeira e Língua Portuguesa” (MOREIRA; MASINI, 1982 *apud* RONCA, 1994), propusemos a atividade apresentada aqui, sendo o ensino da Física o foco deste estudo teórico e prático.

Com base no estudo da teoria supracitada, percebeu-se a necessidade de se repensar o ensino da Física, com uma abordagem metodológica diferenciada, que considere o contexto histórico e social do momento atual em que estão inseridos educandos e educadores.

A disciplina denominada Oficina de Ensino e Aprendizagem de Mecânica, do 4º período do curso de Licenciatura em Física do IFPR, Campus de Foz do Iguaçu oportunizou reflexões a respeito do ensino e aprendizagem dos conteúdos envolvendo a dinâmica dos corpos. Assim, surge a ideia da elaboração de jogos didáticos, valendo-se do estudo da física por trás do carrinho de rolimã, a fim de transitar da abstração para a prática. Porquanto, segundo Kishimoto (1996 *apud* CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002), “o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes

internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno”. Desse modo, tal proposta foge da aula tradicional em que o professor é o centro de todo o conhecimento, transformando o aluno em protagonista de sua aprendizagem e o professor o mediador desse conhecimento.

Apesar de a mecânica ser uma ciência fundamental para o estudo dos fenômenos do movimento dos corpos em geral, tão presente no dia a dia, os alunos apresentam dificuldades em entendê-la efetivamente. Portanto, para que as leis e princípios gerais da Mecânica sejam aprendidos, necessita-se de uma construção do pensamento por meio de elementos próximos ao aluno, práticos e vivenciais unidos à teoria, de modo que os conceitos passarão a ter sentido. Transitando do abstrato para o concreto e de volta para abstrato.

O repúdio, externado por vários alunos, às ciências exatas (Matemática, Física e Química), advém de concepções pré-existentes na sociedade em geral, de que aprender os conteúdos destas disciplinas é muito difícil. Além disso, o ensino “mecânico” fortalece a repulsa, uma vez destituído de significado e de aplicação prática.

Concepções alternativas são ideias prévias apresentadas pelos alunos, “são modelos, construtos, significados contextualmente errôneos, ou seja, não compartilhados pela comunidade científica.” (ALMEIDA; CRUZ; SOAVE, 2007, p.7). Estas concepções são persistentes e se pautam nos sentidos – que por vezes são enganosos. Mesmo após anos de estudos ainda podem fazer-se presentes, de modo a constituir um obstáculo à aprendizagem, porquanto “podem ser encontradas tanto em estudantes dos níveis escolares fundamental e médio como em alunos de graduação” (idem).

Em mecânica, as concepções alternativas são extremamente arraigadas, o que torna evidente a dificuldade de se compreender e resolver problemas por parte dos alunos. Destaca-se esta errônea compreensão nos conceitos de força e velocidade, onde os alunos entendem alternativamente que para ter-se a velocidade constante, precisa-se de uma força constante.

Conforme Moreira, fundamentado na teoria ausubeliana,

Aprendizagem Significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. (MOREIRA; CABALLERO; RODRIGUEZ, 1997)

Partindo desta compreensão, a proposta de atividade discorrerá em uma série de passos, os quais a critério do docente devem ser adotados em sala de aula no intuito de se evidenciar os conceitos tão presentes no cotidiano referente à força e velocidade. A proposta é utilizar um

material potencialmente significativo que relacione uma brincadeira com conteúdos de física. Objetivando desconstruir concepções errôneas, isto através da prática, oportunizando ao aluno transformar, reelaborar e/ou reconstruir o seu conhecimento prévio.

Antes de começar a prática, o professor deverá, primeiramente, apresentar os conceitos de velocidade e força para a turma. Posteriormente realizar um levantamento das percepções iniciais dos alunos sobre o assunto abordado, fazendo os seguintes questionamentos:

- ✓ Ao aplicar uma força constante sobre o carrinho a velocidade será constante? Justifique a sua resposta.
- ✓ O que acontecerá ao se empurrar o carrinho? Ele continuará em movimento ou vai parar? Caso pare, o que fez cessar o movimento?
- ✓ Para que o carrinho acelere é necessário colocar mais força?
- ✓ A força aplicada inicialmente segue sendo exercida durante todo o percurso de deslocamento? Justifique sua resposta.

Após, o professor deverá propor aos alunos a construção de um carrinho de Rolimã ou o uso de um carrinho pronto. A confecção do carrinho é simples, acessível e não apresenta perigos. Os materiais são fáceis de adquirir e o investimento financeiro é baixo. Para tanto, serão necessários os seguintes materiais:

- |  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| ✓ 01 tábua de madeira plana (1m x 30cm); | ✓ 04 rolimãs (ou rolamento usado de carro); | ✓ Martelo;           |
| ✓ 01 ripa de madeira (80cm x 3cm);       | ✓ 01 parafuso com porca;                    | ✓ Serrote;           |
| ✓ 01 ripa (60cm x 3cm);                  | ✓ Pregos;                                   | ✓ Furadeira;         |
|  |   | ✓ Lixa para madeira. |

Passo a passo da construção do carrinho:

- 1 – Molde a tábua maior para fazer a parte dianteira do carrinho.
- 2 – Posteriormente fure na tábua e a ripa de 60 cm.
- 3 – Arredonde as pontas das ripas na largura dos rolimãs utilizando uma lixa e fixe com pregos e calços sobressalentes.
- 4 – Use uma lixa para madeira e lixe todas as peças do carrinho. Após pregue a ripa menor já com os rolimãs na parte de trás do carrinho e parafuse a ripa maior na parte da frente.
- 5 – Seguindo os passos acima o carrinho estará finalizado. A decoração e o estilo ficam a critério da turma e do professor.

A segunda parte da atividade requer:

- ✓ O carrinho de Rolimã produzido pelos alunos;
- ✓ Balança analógica;
- ✓ Mochila com tamanho suficiente para o armazenamento da balança analógica;
- ✓ Pista de rolamento plana com distância de no mínimo 30m.

Um aluno voluntário se sentará no carrinho e colocará a mochila em suas costas, dentro da mochila será posicionada a balança analógica de modo que o display da mesma fique visível. Em seguida outro voluntário usará as duas mãos para exercer uma força constante sobre o colega. Como sugestão, o aluno poderá aplicar uma força de 10 kgf, que equivale aproximadamente a 100 Newtons.

O professor deve estimular a participação de toda a turma, uma vez que além de o ensino e o material utilizado pelo professor serem pensados em concordância com a teoria da aprendizagem significativa e em ser relacionável a determinados saberes, “o aprendiz deve predispor-se a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a e dando significados a esses conhecimentos” (VINHOLI JÚNIOR, 2015, p.23).

Propõe-se, em cada etapa da atividade, estabelecer relações entre o novo conhecimento e o já interiorizado pelo aluno em processos anteriores. Sendo que ao término da atividade o debate será retomado, questionando os alunos a respeito do que eles esperavam que fosse ocorrer, de modo que professor (enquanto mediador) e alunos interajam e estudem os conceitos físicos em conjunto.

Segue abaixo a demonstração da forma e uso do carrinho de rolimã:



**Figura 1.** Atividade prática do carrinho de rolimã. Fonte: Arquivo dos autores.

A atividade prática oportuniza a percepção de que, ao empurrar o carrinho com força constante (marcada pelo visor da balança), o mesmo adquire velocidade cada vez maior, de modo que é possível fazer a problematização da relação entre força e movimento. Relacionando a força com aceleração, e não com a velocidade, como é costumeiramente associada pelos estudantes.

O aluno pode perceber a física por trás de práticas cotidianas, refletindo a respeito do lançamento de uma pedra no ar, por exemplo. Analisando esta ação fisicamente, temos uma força peso direcionada somente para baixo, porquanto a força aplicada inicialmente não permanece no objeto. Diferentemente do que se pensa, ela serviu apenas para modificar o estado inicial de equilíbrio no qual a pedra se encontrava. Porém, após o lançamento, a única força presente no movimento é a força peso.

Corroborar a ideia de que vemos o mundo não como ele é, mas como nós somos. Um exemplo é a pessoa que sofre de daltonismo e por isso não pode distinguir tons de vermelho e verde. Logo, para ela o “mundo” é diferente do “mundo” de uma pessoa que não sofre desse distúrbio visual. Pode-se entender que a percepção de mundo é sobremaneira pessoal. Repetir não é aprender, e sim puramente reproduzir.

Apreende-se da teoria de David Ausubel que a memorização não pode ser a base do ensino, pois é limitada. Os conhecimentos que os educandos já possuem constituem espécie de âncora ao novo aprendizado, funcionam como ponto de partida para o novo (MOREIRA, 2012, p.12).

contrastando com a posição behaviorista de que somente o estímulo e o comprometimento observável resultante são objetos de estudo, a teoria de Ausubel, assim como as demais outras teorias cognitivistas, preocupa-se com mecanismos internos da mente e com processos tais como a formação e a assimilação de conceitos. (VINHOLI JÚNIOR, 2015, p.22)

Considerando as variáveis que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem, são indispensáveis estratégias de ensino pautadas na interação, opostas à disseminação dos conteúdos sem o diálogo, em que os alunos são meros receptores.

Ainda, o uso de mapas conceituais é um forte aliado no processo de ensino por oportunizar a reorganização dos conhecimentos que os educandos já possuem. Estes podem ser empregados “para introduzir, desenvolver ou concluir conteúdos em uma única aula, um tópico de estudo, uma disciplina ou até um curso” (2006 *apud* VINHOLI JÚNIOR, p.33)

Importa unir a teoria e a prática e não as tratar como se fossem antagônicas. Não se pode rejeitar a teoria ou a prática, pois elas se complementam e formam a base do ensino. Uma prática desvinculada da teoria e vice-versa não contribui para a assimilação dos conteúdos.

A assimilação do conhecimento é idiossincrática, ou seja, cada indivíduo relacionará e aprenderá de forma única, ancorando conhecimentos prévios com os novos, expostos pelo docente. Portanto, a reflexão pertinente ao ensino e à aprendizagem é essencial no viés de se buscar sempre a qualidade e a efetividade do ensino.

A escola existe para oportunizar meios, em benefício do coletivo e não apenas de uma classe específica. Destarte, é necessária uma sequência gradual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as reflexões e estudos realizados para a elaboração deste trabalho, fundamentados nas teorias de Ausubel, a qual foi basilar para as contribuições de Moreira no campo da educação significativa, além de outros estudiosos citados, percebeu-se a necessidade de uma mudança na prática educativa de professores nas escolas.

A pesquisadora Myriam Krasilchik assinala que “o ensino sem aulas práticas pode gerar um conhecimento descontextualizado com relação à produção do conhecimento científico, desfavorecendo o entendimento das questões éticas e sociais” (2004 *apud* VINHOLI JÚNIOR, 2015, p.35).

É evidente que os discentes chegam aos ambientes escolares envoltos em ideias sobre a sua realidade, as quais muitas vezes não condizem com as percepções aceitas cientificamente, contudo não deixam de fazer sentido para eles. Por isso, tem-se a necessidade de novas abordagens, a fim de que tal visão e interpretação de mundo passem a ser condizentes com aquelas aceitas no âmbito da ciência.

Pensando nisso, surge a proposta da abordagem experimental do carrinho de rolimã, construído em conjunto por alunos e professor, sendo que a explicação da física por trás desta brincadeira, aparentemente simples, se dará ao longo do processo de discussões.

Vale ressaltar que “Aprendizagem Significativa não é sinônimo de aprendizagem de material significativo”, pois “é possível aprender de maneira memorística um material logicamente significativo, se o estudante não tem uma atitude de Aprendizagem Significativa” (MENDONÇA, 2012 *apud* VINHOLI JÚNIOR, 2015, p.28).

O professor tem a responsabilidade de organizar o material e ao realizar seu planejamento de aulas, ter em mente o que o discente já conhece, para não trabalhar o conteúdo a partir do já assimilado ou do muito distante do seu conhecimento prévio.

Há ainda a contribuição da utilização de mapas conceituais se corretamente desenvolvidos, pois se os alunos não compreenderem o real papel desses, será mais uma coisa a ser memorizada e não um item de promoção da visão integrada dos conteúdos e conceitos abordados na teoria e na prática. E se forem muito complexos, dificultarão a retenção do aprendizado. Portanto, é preciso que o professor oriente e acompanhe os alunos na elaboração de seus próprios mapas individuais. O papel do educador (como mediador do conhecimento científico) e a participação dos alunos são imprescindíveis. Exige-se também uma experimentação a partir de uma situação problema, a qual possibilite o levantamento de hipóteses e estas impulsionem processos investigativos, para além da simples e mera observação, por meio da unicidade teoria e prática.

O estudo é inicial e exige maior aprofundamento, mas as pesquisas já demonstram a relevância da temática no contexto da educação atual.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Voltaire de Oliveira; CRUZ, Carolina Abs da; SOAVE, Paulo Azevedo. **Concepções alternativas em óptica**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2007. Disponível em: <[https://www.if.ufrgs.br/tapf/v18n2\\_Almeida\\_Cruz\\_Soave.pdf](https://www.if.ufrgs.br/tapf/v18n2_Almeida_Cruz_Soave.pdf)> Acesso em 11 mar. 2018.

BASSO, Cíntia Maria. **Algumas reflexões sobre o ensino mediado por computadores**. UFSM, s/a. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/lec/02\\_00/Cintia-L&C4.htm](http://coral.ufsm.br/lec/02_00/Cintia-L&C4.htm)> Acesso em 10 mar. 2018.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. UNESP, 2002. Disponível em: <[unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf](http://unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf)> Acesso em 10 mar. 2018.

CHAUÍ, Marilena. A razão: inata ou adquirida? In: \_\_\_\_\_. **Convite à Filosofia**. Ed. Ática, São Paulo, 2000. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1936981/mod\\_resource/content/3/aula%201\\_CHAUÍ%20Marilena.%20Convite%20à%20Filosofia.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1936981/mod_resource/content/3/aula%201_CHAUÍ%20Marilena.%20Convite%20à%20Filosofia.pdf)> Acesso em 10 mar. 2018.

IDOETA, Paula Adamo. **Oito coisas que aprendi com a educação na Finlândia**. São Paulo: BBC Brasil, 2015. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150807\\_finlandia\\_professores\\_brasileiros\\_pai](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/08/150807_finlandia_professores_brasileiros_pai)> Acesso em 10 mar. 2018.

MOREIRA, M.A.; CABALLERO, M.C.; RODRIGUEZ, M.L. **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente**. In: Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo; 1997; Burgos, España. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>> Acesso em 10 mar. 2018.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel**. Ribeirão Preto: Temas em Psicologia, v.2, n.3, 1994. Disponível em:

<[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X1994000300009](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300009)>  
Acesso em 10 mar. 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá/MT, 23 de abril de 2010. La Laguna/Espanha: *Qurrriculum*, 2012. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>> Acesso em 11 mar. 2018.

VINHOLI JÚNIOR, Airton José. **Modelagem didática como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa em biologia celular** Campo Grande/MS: Tese de Doutorado da UFMS, 2015. Disponível em <<https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/2708>> Acesso em 16 abr. 2018.