



## CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES E ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM FÍSICA EM RELAÇÃO AO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM, EM DINÂMICA, REFERENTE ÀS LEIS DE NEWTON

CALDAS, Nedy Lima<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo investigar as concepções dos alunos e professores do ensino de Física sobre os conteúdos de Dinâmica relacionados às Leis de Newton, e, através dessa pesquisa poder verificar quais as dificuldades existentes no processo ensino e aprendizagem, e, a partir daí buscamos solucionar esses problemas, a partir dos dados colhidos construiu-se um diagnóstico sobre essas concepções, identificando as metodologias utilizadas pelos professores nas aulas de Física que posteriormente serão relacionadas e discutidas, buscando uma melhoria na qualidade do processo ensino e aprendizagem. Percebe-se que para ensinar nos dias de hoje, é necessário que haja mudanças paradigmáticas e de concepções pedagógicas, e, que essas mudanças possam ocorrer o mais rápido possível, é através dessas transformações de fundamental importância no processo ensino e aprendizagem, que ocorrerão mudanças significativas na formação dos professores, dessa forma o aluno será beneficiado com os conhecimentos adquiridos, neste caso, para o ensino de Física.

**Palavras-chave:** Epistemologia da Física. Dinâmica. Leis de Newton. Ensino e Aprendizagem.

<sup>1</sup> Licenciada em Física. Acadêmica do curso de Especialização em Ensino de Matemática e Física - FATEC/FACINTER. Acadêmica do curso de Bacharelado em Direito-Faculdade Estácio. E-mail: caldas\_amil@hotmail.com

## ABSTRACT

This study aims to investigate the views of students and teachers of physics teaching about the contents of dynamics related to Newton's laws, and through this research could verify what the difficulties in teaching and learning process, and thereafter seek to solve these problems, from the data collected we constructed a diagnosis on these concepts, identifying the methodologies used by teachers in physics classes that will later be related and discussed, aiming to improve the quality of teaching and learning process. One realizes that to teach these days, there needs to be paradigmatic and pedagogic conceptions changes, and these changes may occur as soon as possible, through these transformations is of fundamental importance in the teaching and learning that will occur changes significant in teacher training, so the student will benefit from the knowledge gained in this case for the teaching of Physics.

**Keywords:** Epistemology of Physics. Dynamics. Newton's Laws. Teaching and Learning.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se do desenvolvimento de uma pesquisa que tem por objetivo identificar por meio das investigações que foram realizadas na Escola Estadual Natalino, localizada em Boa Vista/RR, sobre as dificuldades do ensino-aprendizagem nos conteúdos de Dinâmica relacionados às Leis de Newton. O objetivo desta pesquisa é investigar as concepções existentes entre os alunos e professores do ensino de Física quanto ao processo de ensino e aprendizagem em relação à Dinâmica - Leis de Newton, por meio de questionários com questões abertas e fechadas com professores e alunos do Ensino Médio. Justificando este trabalho verifica-se a importância do conhecimento das concepções dos professores e alunos quanto ao ensino de Física, particularmente em Dinâmica, as metodologias e multimeios e suas influências no processo ensino e aprendizado, de como os alunos têm dificuldades em entender Física, a falta de base e a contextualização dos conteúdos prejudicam o entendimento da Física, a falta de conhecimentos metodológicos e compreensão epistemológica dos professores tornam a Física mais difícil, a epistemologia, a teoria do conhecimento, não sendo utilizada pelos professores de Física implicam na falta de compreensão dos conteúdos de física, principalmente relacionados as Leis de Newton.

Este trabalho visa apresentar os dados coletados com os alunos e com os professores da Escola Estadual Antonio Natalino, a respeito das concepções sobre ensino de Física, referente ao conteúdo de Dinâmica, relacionados às Leis de

Newton, e através desses dados buscarem soluções e proporcionar uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem em física, com alunos do ensino médio na mencionada Escola.

## 2 MARCO TEÓRICO

A epistemologia de Imre Lakatos (1922-1974) foi uma das mais importantes reflexões na filosofia na ciência no Século XX, pois, como Popper, ajudou a romper definitivamente com a perspectiva hegeliana que havia tido por muitos anos, tendo este fornecido um conjunto muito fértil de problemas, um autêntico programa de pesquisa.

As ideias de Popper, o desenvolvimento filosófico mais importante do século XX, levando a sério as críticas que elas receberam de Kuhn e Feyerabend. Popper pretendia que a "**metodologia dos programas de pesquisa científica**" explicasse a lógica cientificamente, interpretando as revoluções científicas como casos de progresso racional e não de conversões religiosa (LAKATOS, 1989, p. 19).

O método utilizado por Popper tinha uma metodologia a fim de obterem-se dados concretos e que pudessem ser discutidos, deixando de lado os estudos religiosos.

Como parecem pretender os relativistas, os sociologistas, no entanto, este ficou ao lado de Popper contra as concepções, pois queria uma mudança científica "não está e não pode estar governada por regras racionais e que cai inteiramente no terreno da psicologia (social) da pesquisa." (LAKATOS, 1989, p. 19).

A metodologia de Popper impõe em determinar regras a fim de orientar logicamente e não a psicologia da descoberta científica, por isso o uso do método dedutivo, no qual fazia suposições teóricas que seriam contestadas ou não pelos cientistas, através da experimentação. Dessa forma o conhecimento cresceria não pela verificação da correção das teorias mas pela eliminação das teorias contestadas durante a experimentação.

### 3 DINÂMICA

Os princípios básicos da dinâmica foram formulados por Galileu e Newton. Depois de vários anos, Galileu Galilei realizou novos estudos sobre os movimentos dos corpos, sobre o movimento uniformemente acelerado e o movimento do pêndulo, descobrindo a lei do movimento tendo enunciado com a lei da inércia.

As ideias de Galileu precursoras das Leis de Newton, que, segundo Pietrocolla (2005, p. 55): “No estudo da Dinâmica, tanto no ensino médio quanto no superior, situações de repouso de um objeto recebem tradicionalmente pouca ênfase em sala de aula”.

O princípio da inércia é um assunto complexo para os estudantes de Física, pois a sua compreensão envolve uma importante abstração que é a desconsideração do atrito, vez que a presença constante do atrito nas situações do nosso cotidiano faz com que as pessoas concluam que “o movimento de um corpo é o resultado de dada força aplicada sobre ele”. Assim, quando um estudante se depara com o estudo formal da primeira lei de Newton, ele já traz uma concepção intuitiva sobre a relação força e movimento conflitante com esta lei.

Newton elaborou suas leis, que até hoje se tem utilizado em nossos estudos.

A força é um elemento de toda a ação mútua de dois corpos que, após Newton, foi chamado de ação e reação. Mas se limitamos nossa atenção a uma das partes materiais, nós veremos a coisa como se existisse uma só ação unitária, precisamente aquela que influi na parte que nós consideramos e nós chamamos força exterior do fenômeno relativo a sua ação sobre a outra parte material. (MAXWELL apud HOPPE, 1928, p. 55).

De acordo com Maxwell apud Hoppe (1928) ele estava buscando rever a ideia que a força não é nada mais que a interação entre os corpos. Realmente, se observarmos um dado movimento do que quer que seja, até mesmo de uma criança brincando, vemos essa interação, ou seja, quando se aplica uma determinada força em um carrinho, conseqüentemente esse carrinho começa a ter uma velocidade, vindo a parar somente se algo impedir o seu movimento.

### 3.1 As leis de Newton

Em sua primeira Lei, Newton definiu como sendo Lei da Inércia a que seria propriedade comum a todos os corpos materiais na qual eles tendem a manter o seu estado de movimento ou de repouso. Segundo Nussenzweig (2002, p. 64): “Aristóteles dizia que tanto para colocar um corpo em movimento, como para mantê-lo em movimento, é necessária a ação de uma força”.

Portanto, se um dado objeto estivesse em movimento ele tenderia a permanecer em movimento, e, se parado ele tenderia a permanecer parado, desde que não seja aplicada nenhuma força ao objeto, tanto no objeto em repouso como no objeto em movimento.

A segunda Lei de Newton diz que forças provocam acelerações. A aceleração que um corpo adquire é diretamente proporcional à força resultante que atua sobre ele, logo ela tem a mesma direção e o mesmo sentido dessa força, e se a força resultante for constante, a aceleração também será constante.

Se a aceleração tende a ser maior para os corpos que oferecem menor oposição ao movimento, ou seja, a aceleração é menor quando os corpos oferecem menor oposição ao movimento, e vice-versa.

Logo, para que haja força é necessário que haja quem exerça e quem a sofra, pois toda força resulta em uma interação entre dois corpos, tanto a ação como a reação são forças.

## 4 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAL - PCN

Os Parâmetros curriculares sugerem um conjunto de competências:

Nos PCN+ sugerem um conjunto de competências a serem alcançadas: temos três grandes competências: representação e comunicação; investigação e compreensão; e contextualização de representação sociocultural. Mas será que somente a disciplina Física poderia assegurar a construção das competências que lhe são atribuídas? A resposta é não poderia. (BRASIL. MEC, 2002, p. 52).

Segundo os PCN+ a Física não tem a necessária competência de alcançar as três grandes competências pelos PCN's elencados, em função da má qualidade do ensino público que privilegia formulas e equações em detrimento da concepção e aplicação desses conceitos.

Ainda pelos PCN+:

Os Parâmetros Curriculares dar um bom exemplo que um bom ensino de Filosofia e de Matemática chegar a resultados semelhantes? O aluno pergunta professor Por que ensinar Física no ensino médio? Para que ensinar física? É simples responder a primeira pergunta: porque é cobrado no vestibular! Outra possível resposta seria: porque estamos imersos em um mundo cercado de aparatos tecnológicos. Tem mais outros tipos de respostas, uma vez que a Física atualmente ensinada na escola, via de regra, não daria condições para compreendermos as tecnologias. Seria então necessário ensinar Física para entendermos as coisas que nos cercam? (BRASIL. MEC, 2002, p. 52).

Segundo a citação acima a Física deve apresentar-se, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos.

Isso implica, também, na introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão, que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas.

“A realidade física é então resultado de um processo de interpretação do mundo, pautado por métodos e técnicas que se diferenciam ao longo do tempo das práticas cotidianas.” (PIETROCOLLA, 2005, p. 29).

Conforme a citação a realidade física é um processo adquirido através da capacidade do ser humano em interpretar um dado objeto, através de métodos e técnicas, porém no cotidiano essas práticas não são aplicadas até porque uma pessoa leiga, não teria como aplicar, pois as nem conhecem, porém convivem todos os dias com os fenômenos da natureza.

De acordo com Nevado (2006):

O papel do professor no contexto educacional é proporcionar, mediar e intermediar o crescimento cognitivo e afetivo de seus alunos, explorando através de experiências em sala de aula situações que os façam interagir, trocar informações, indagar, debater e raciocinar sobre os conteúdos que fazem parte do currículo. (NEVADO, 2006, p. 38).

É através dessa interação que o conhecimento é gerado e aperfeiçoado trazendo o aluno para dentro da discussão, contextualizando os problemas e buscando soluções dentro de suas experiências de vida.

**A metodologia utilizada constou-se de um questionário** de 09 questões fechadas de múltipla escolha, e uma questão aberta, para cada questão fechada foi solicitado também que se justificasse a resposta, as questões fechadas foram analisados pelos métodos estatísticos clássicos, caracterizando a abordagem quantitativa.

As questões abertas que justificam as respostas das alternativas e a 10ª questão do ICD 01 que também é uma questão aberta, foram analisadas pela Técnica de Análise de Conteúdos, que caracteriza a abordagem qualitativa, que foi aplicado a 40 alunos do 1º ano do ensino médio, em sala de aula, recolhidos e interpretados pelo pesquisador.

O ICD 02, com um questionário de 05 questões abertas, foi entregue a 04 professores de Física do 1º ano do ensino médio, que depois de respondidos foram devolvidos ao pesquisador, para análise das respostas e interpretação.

## 5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

### 5.1 Análise Quantitativa Do ICD 01 aplicados aos alunos do 1º ano

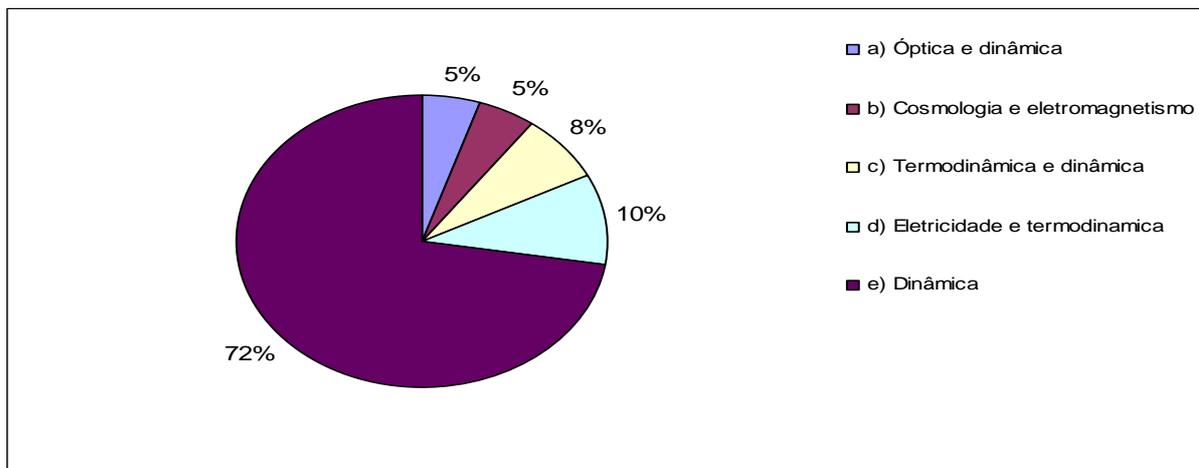
No quadro 1a seguir apresentado foi solicitado aos entrevistados que assinalassem uma das alternativas.

Quadro 1 - Resultados referentes á análise quantitativa do ICD 01. Questionário fechado com cinco alternativas, apresenta o número de frequência que cada alternativa recebeu

Nº	QUESTÕES	ALTERNATIVAS				
		A	B	C	D	E
01	As Leis de Newton referem-se ao estudo de:	2	2	3	4	29
02	O conceito de Dinâmica refere-se:	0	4	18	14	4
03	O conceito da 1ª Lei de Newton diz que:	27	4	5	3	1
04	O conceito da 2ª Lei de Newton diz que:	11	5	9	3	12
05	O que diz a 3ª Lei de Newton?	10	9	2	13	6
06	Quem formulou os princípios básicos da dinâmica?	12	5	14	0	9
07	Segundo a teoria de Aristóteles, “tanto para colocar um corpo em movimento, como para mantê-lo em movimento é necessária a ação de uma força”.	4	20	1	0	13
08	Segundo a Dinâmica Clássica se aumentarmos a massa de um objeto qualquer a força que atua sobre o objeto?	13	11	6	8	1
09	Qual a metodologia de ensino relacionado aos estudos de Dinâmica, que tem mais facilitado na sua aprendizagem.	17	3	9	5	5

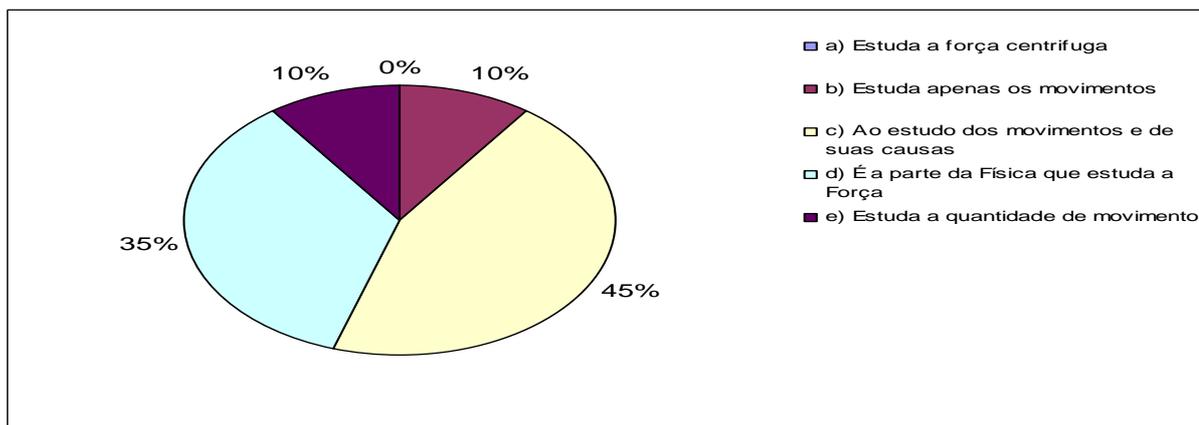
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 1 - Gráfico referente à questão 01. As Leis de Newton referem-se ao estudo de:



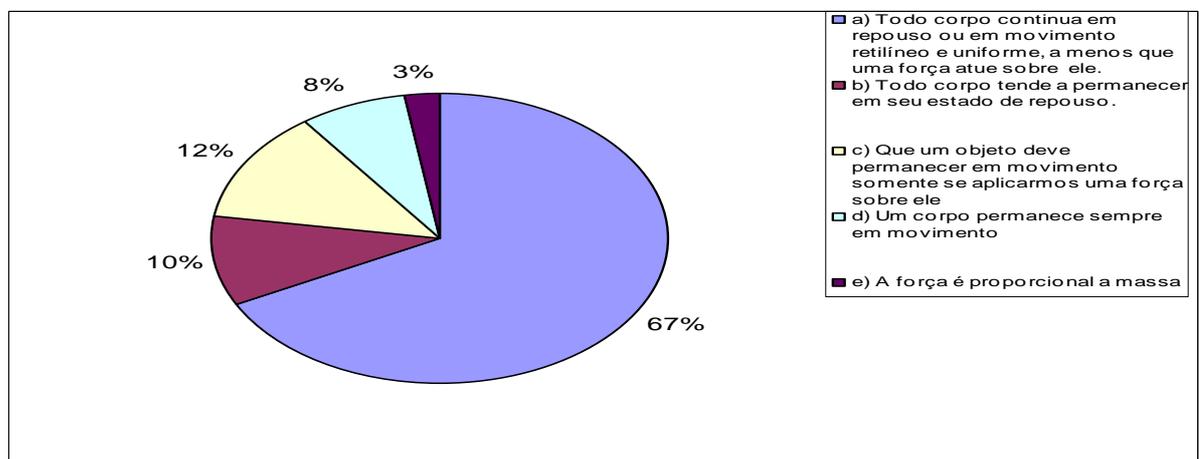
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 2 - Referente à questão 02. O conceito de Dinâmica refere-se a:



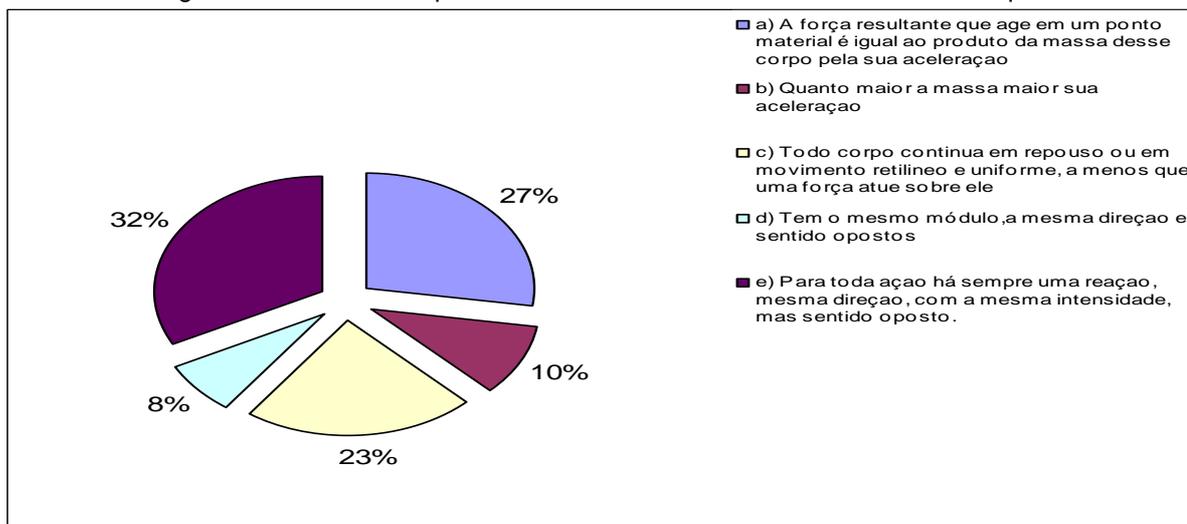
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 3 - Referente à questão 3. O conceito da 1ª Lei de Newton diz que:



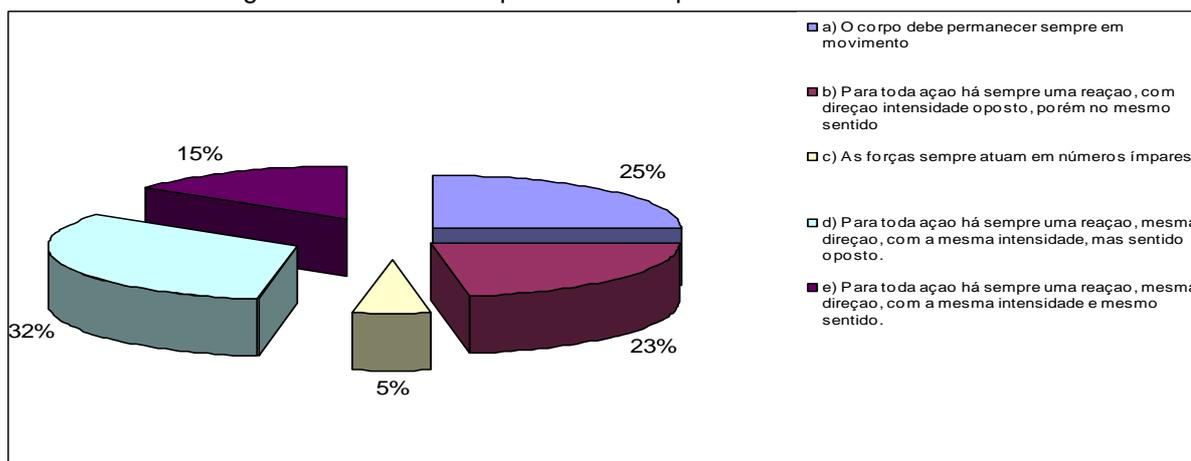
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 4 - Referente à questão 04. O conceito da 2ª Lei de Newton diz que:



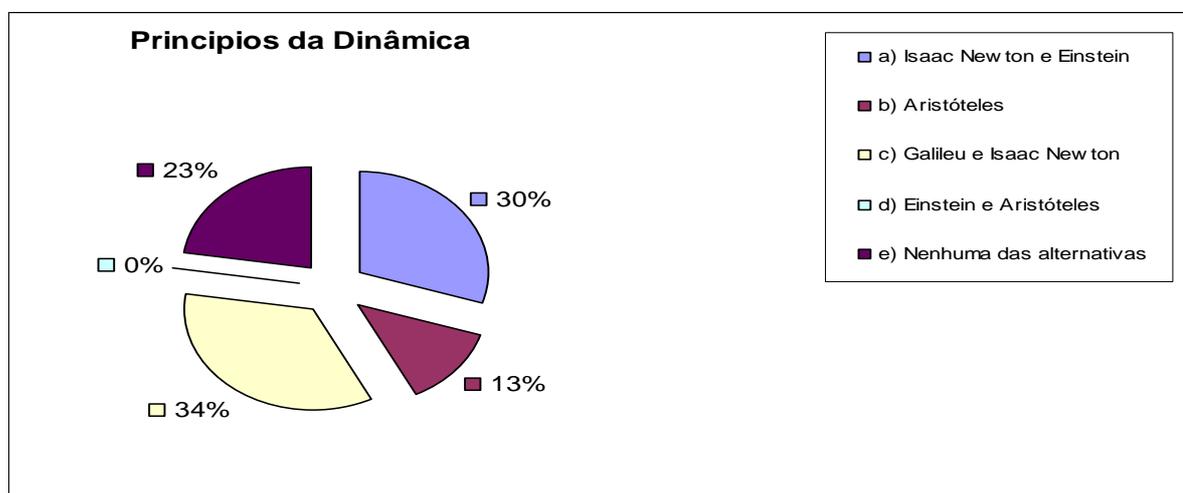
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 5 - Referente à questão 05. O que diz a 3ª Lei de Newton.



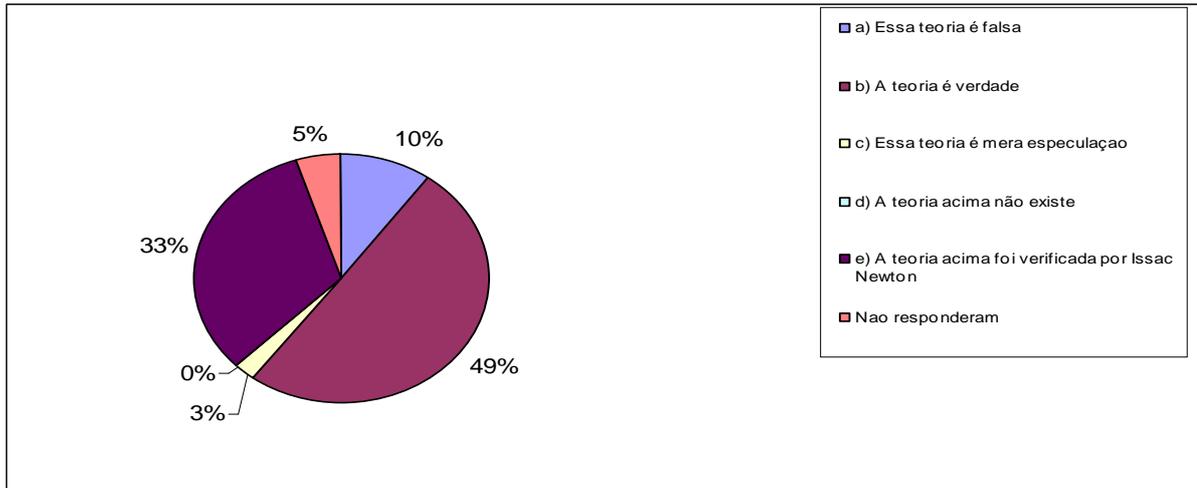
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 6 - Referente à questão 6. Quem formulou os princípios básicos da dinâmica.



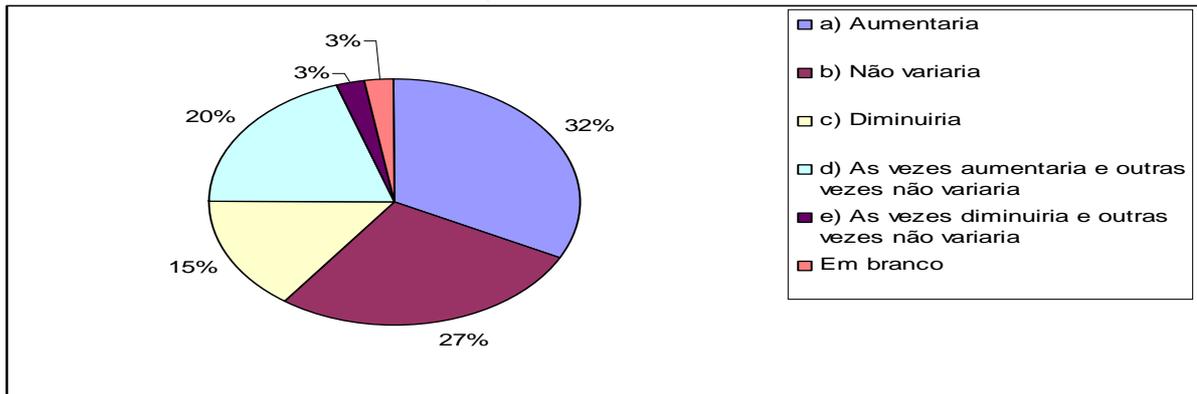
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 7 - Referente à questão 7. Segundo a teoria de Aristóteles, “tanto para colocar um corpo em movimento, como para mantê-lo em movimento é necessário a ação de uma força.



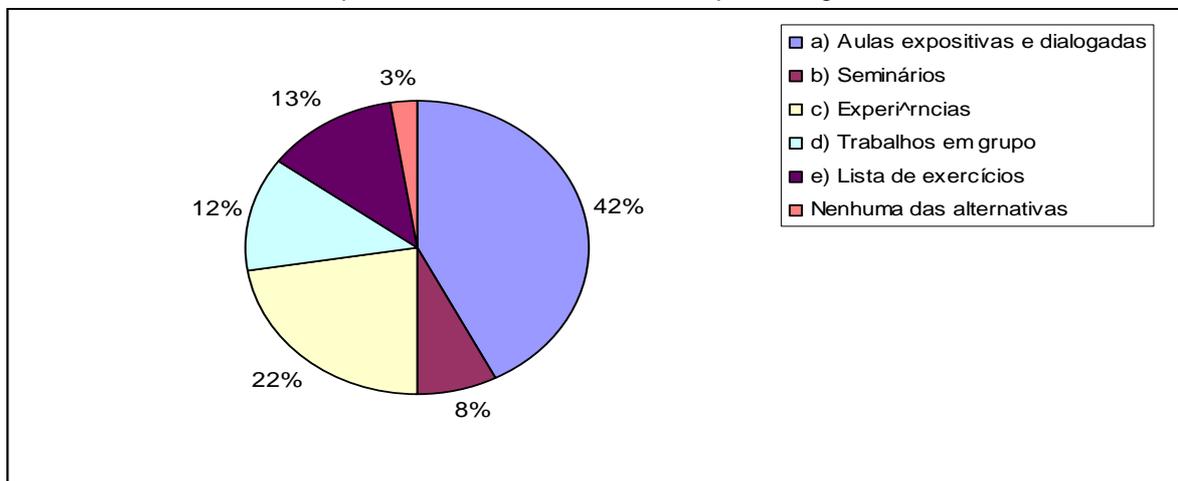
Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 8 - Referente à questão 8. Segundo a Dinâmica clássica se aumentarmos a massa de um objeto qualquer a força que atua sobre o objeto.



Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 9 - Referente à questão 9. Qual a metodologia de ensino relacionado aos estudos de Dinâmica que tem mais facilitado na sua aprendizagem.



Fonte: Elaborado pela Autora

## 5.2 Análise qualitativa do ICD 01

As justificativas referentes às alternativas assinaladas pelos alunos no ICD 01, analisadas e interpretadas a seguir:

### **Questão 01 - As Leis de Newton referem-se ao estudo de:**

A maioria dos alunos respondeu que as Leis de Newton referem-se ao estudo de Dinâmica, justificando apenas que tais leis referem-se simplesmente a movimentos.

A historicidade da ciência é, pois, fundamental para o entendimento de sua dinâmica, já que permite vincular o conhecimento científico ao contexto em que foi engendrado. A Física, quando desprovida de sua historicidade, transformar-se em uma ciência caduca, desmemoriada de sua história (aquela memória que conduz a imaginação pela contextualização), precisa das descobertas e das fontes originais do conhecimento. (NEVES, 1992, p.221).

O não esclarecimento de toda dimensão que envolve a Dinâmica, fica evidente que a falta de contextualização dos conteúdos de Física dificultam sua aprendizagem e a falta de sua historicidade leva a falta de compreensão da Física pelos alunos.

### **Questão 02 - O conceito de Dinâmica refere-se:**

Somente dezoito alunos assinalaram corretamente esta questão porem não souberam justificar sua resposta, o que significa que não há uma aprendizagem significativa e sim apenas uma aprendizagem mecânica. “O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva, sem se ligar a conceitos específicos”. (BOCK, 2002, p.28).

### **Questão 03 - O conceito da 1ª Lei de Newton diz que:**

A maioria dos alunos assinalou a questão correta, contudo com relação às justificativas do conceito da 1ª Lei de Newton, não ficou compreendido pela grande maioria dos alunos que demonstraram a falta de conhecimento em função de não terem base, pré-requisito desse conteúdo de Física, ministrado de forma tradicionalista não considerando o conhecimento anterior do aluno.

A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. (FREIRE, 1996, p. 77).

Segundo os alunos os conceitos em Física são colocados prontos e acabados, pelos professores.

**Questão 04 - O conceito da 2ª Lei de Newton diz que:**

Apenas 11 alunos responderam a alternativa correta, dessa forma ficou claro que os alunos apesar de terem noções sobre o conceito da 2ª Lei de Newton, não souberam justificar e nem ao menos tentaram, diante desses dados fica claro que o conhecimento adquirido foi um conhecimento mecanizado, não tendo assimilado completamente o conhecimento transmitido, ou seja, a aprendizagem mecânica, na qual novas informações são memorizadas de forma não significativa. “Esse tipo de aprendizagem, bastante estimulado na escola, serve para “passar” nas avaliações, mas tem pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas.” (MOREIRA, 2010, p. 5).

**Questão 05 O que diz a 3ª Lei de Newton.**

Somente 13 alunos souberam identificar a alternativa correta, porem os alunos não conseguiu identificar a relação entre ação e reação.

De acordo com os dados colhidos fica demonstrado que os alunos não conseguiram assimilar esses conceitos.

Por outro lado, cremos que os estudantes que não construíram modelos mentais poderão até lembrar e usar símbolos e forma matemática que representa os conceitos e leis físicas, mas não conseguirão explicar, prevê e transferir o seu conhecimento. Quer dizer, não darão evidencias de uma aprendizagem significativa. (MOREIRA, 1977. p. 18).

**Questão 06 - Quem formulou os princípios básicos da Dinâmica.**

Nesta questão a maioria dos alunos assinalou corretamente a alternativa correta, porem os alunos não soube justificar sua resposta.

Na realidade há um confronto entre Física ensinada (oficial) e a Física espontânea e sem dúvida o objetivo do ensino é aprendizagem da oficial; este confronto se realiza muitas vezes de forma pouco harmoniosa e seu resultado não é uma visão conceitual coerente e rica, mas a superposição e justaposição de conceitos de diferentes origens e alcance, que prejudicam qualquer pretensão de aprofundamento teórico do aluno. (VILLANI; et al, 1982, p. 46).

O que se observou nesses alunos, que os mesmos têm um conhecimento mínimo dos princípios básico da Dinâmica, mas não conseguem aprofundar seus conhecimentos em razão do conflito existente entre a espontaneidade e a Física oficialmente ensinada no ensino médio.

**Questão 07 - Segundo a teoria de Aristóteles, “tanto para colocar um corpo em movimento como para mantê-lo em movimento é necessária a ação de uma força.”**

A grande maioria respondeu corretamente, entretanto os alunos justificaram que não conheciam a teoria. Observa-se que esses alunos não tiveram conhecimento teórico relativo aos conteúdos de Dinâmica.

Para Aristóteles os movimentos ocorriam devido a uma ação violenta, pois o natural é que os corpos estivessem em repouso. Um corpo só se moveria se sofresse uma ação constante de um agente externo. (NEVES, 1999).

Mais uma vez observa-se que a falta de conhecimento dos alunos sobre os grandes historiadores, filósofos sobre a disciplina de Física, tem dificultado a compreensão dos conteúdos de Física, uma vez que é notório nessa disciplina estudar-se mais os cálculos sem se preocupar com a parte histórica da Física.

**Questão 08 - Segundo a Dinâmica Clássica se aumentar a massa de um objeto qualquer a força que atua sobre o objeto**

Somente treze alunos responderam a alternativa correta e apenas dois alunos justificou essa resposta dizendo que aumentaria **a força de atrito sobre objeto qualquer**.

De acordo com essas justificativas verifica-se o quanto é preocupante a falta de conhecimento dos alunos de que a força provoca apenas aceleração e não a massa, nota-se a confusão mental dos alunos ao se referi aos conceitos de Física. Segundo Neves (1998, p. 74 ): “Assim, cada coisa mal ensinada, perdem os dias com questões absurdas e ensina-se confusamente aos estudantes menos do que um açougueiro, do seu balcão poderia ensinar ao doutor.”

Na realidade, a Física no ensino médio tem sido ministrada de forma a atender ao paradigma da reprodução, sem considerar os avanços intelectuais dos alunos em função da democratização da informação através da rede mundial de computadores, que os abastecem com informações a todo instante.

**Questão 09 - Qual a metodologia de ensino relacionado aos estudos de Dinâmica, que tem mais facilitado na sua aprendizagem.**

A maioria dos alunos disse a metodologia mais adequada para assimilar conhecimentos são as aulas expositivas e dialogadas, pois facilitam na sua aprendizagem, e apenas três alunos justificaram: **“Que tem como aprender mais com o professor; pois facilita e aumenta a aprendizagem, e desta forma posso obter mais conhecimento”**.

Relativo a essa justifica, de acordo com o aluno ele pode obter mais conhecimento através da interação com o professor, de acordo com a teoria de Vygotsky, (1993), que enfatiza a importância do conhecimento através da interação do sujeito com o meio, onde o desenvolvimento da criança não depende só da idade, mas também das condições que o cerca (MARQUES, 2009).

**Questão 10 - Cite alguns fatores que dificulta na sua aprendizagem, relativamente aos conteúdos de Dinâmica/Leis de Newton.**

Com relação às respostas desta questão verificou-se que, os alunos elegeram vários fatores como determinantes em dificultar a aprendizagem dos conteúdos de Física, tais como: metodologias inadequadas, falta de explicação direta pelo professor, números de aulas duas por semana, falta de base, que o professor não consegue transmitir o conteúdo, dentre outras.

Como os alunos elegeram essas respostas como determinantes nota-se que a escola continua muito tradicional promovendo o ensino reprodutor de conhecimento e não a construção do conhecimento.

Porém, o que vemos presente hoje na sala de aula, seja ela do ensino fundamental, médio ou superior, é uma atmosférica à *la critica vesaliana*, onde a divisão dos saberes é novamente fomentada e as ignorâncias passam a indexar as competências. Aliado a este fato, onde somente o conteúdo está implicado, nota-se um empobrecimento da linguagem da ciência. (NEVES, 1998, p. 74).

Segundo Neves a compartimentalização do ensino tem provocado esse empobrecimento das ciências, hoje se busca através da interdisciplinaridade fechar esse vácuo, onde os alunos se tornam conhecedores de determinados conteúdos específicos da disciplina, sem contextualizar esse conhecimento, utilizando na produção do conhecimento nas ciências.

### 5.3 Análise Qualitativa do ICD 02

A categoria principal são as questões, e as respostas se referem às categorias principais no ICD 01, analisadas e interpretadas a seguir:

Quadro 2 - Resultados referentes á análise qualitativa do ICD 02. Metodologias e multimeios usados pelos professores para as aulas de Física.

Categoria Principal		Categoria específica
01	Cite as alternativas que você utiliza para ministrar as aulas de Física, referentes ao conteúdo das Leis de Newton	a) Testes em grupos e individuais, correções de exercícios e lista de exercícios (3) b) Aula expositivas (2 ) c) Experiências ( 2 )
02	Descreva os materiais concretos, alternativos ou convencionais utilizados nas aulas de Dinâmica, referentes as Leis de Newton.	a) Material experimental (2 ) c) Pincel e quadro branco ( 2 )
03	Com quais metodologias e/ou recursos você observa maior rendimento dos alunos em relação a aprendizagem dos conteúdos de Dinâmica. Justifique.	a) Exercício avaliativo, lista de exercício (3). b) Aulas expositivas em Data-show (2 )
04	Quais os recursos do ambiente que você utiliza para ministrar as aulas de Dinâmica sobre as Leis de Newton.	a) Improviso como utilizar cadeira, mesa, livro, plano inclinado, a parede da sala e objetos que os alunos possuem ( 4 ) b) A escola não tem laboratório, sobrecarregando o professor (2 )
05	Quais os recursos disponíveis em sua Escola para o ensino de Física? Como e quando você utiliza-os	a) Apenas livros didáticos (3 )

Fonte: Elaborado pela Autora

### **Análise e discussão das CE referente à CP: 01**

Nesta categoria principal foram consideradas como mais relevantes pelos pesquisados, as categorias específicas na questão 01.

a) Testes em grupos e individuais, correções de exercícios e lista de exercícios (3).

De acordo com a ocorrência da categoria específica, fica demonstrado que a maioria dos professores utiliza-se como metodologia de ensino, o tipo tradicional, ou seja, estão acomodados ao tipo de ensino como a utilização de exercícios e avaliação repetitiva, rigidamente padronizada.

A transmissão de questões sobre a construção do conhecimento científico, envolvendo suas falhas e conquistas, os fatores culturais e sociais, deve ser feita tanto implícita quanto explicitamente, sendo isso considerado por alguns autores como tão importante quanto os próprios conteúdos de ciência. (MATHEWS, 1994; MCCOMAS, 1998; EL HANI, 2006).

Para que se tenha a construção do conhecimento por parte dos alunos é necessário que o professor contextualize os conteúdos de Física, observando a historicidade e a natureza das ciências, estimulando o aluno a buscar o conhecimento dos fatos.

### **Análise e discussão das CE referente à CP: 02**

Nesta categoria principal foram consideradas como mais relevantes pelos pesquisados, as categorias específicas na questão 02.

a) Material experimental (2); c) Pincel e quadro branco (2).

Conforme ocorrência da categoria específica fica claro que a maioria dos professores utiliza apenas metodologias tradicionais utilizando os materiais oferecidos pela escola, não buscam alternativas para diferenciar o ensino, estimulando a aprendizagem dos alunos, transformando as aulas em uma atividade interessante e com conteúdos contextualizados.

Em 2002, foram publicados os PCN+, contendo orientações mais objetivas sobre como usar temas estruturadores de ação pedagógica para a organização do trabalho escolar, no qual, dentre outras coisas, recomenda-se:

[...]“Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico”. [...] “Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico”. [...] “Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas”. [...] “Ser capaz de emitir juízo de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes” (BRASIL, 2002).

A Física deveria ser ensinada de forma holística em toda sua dimensão, o que se observa aqui é a falta de preparo do professor ou mesmo pela falta de interesse em buscar metodologias adequadas e atualizadas a este novo tempo.

### **Análise e discussão das CE referente à CP: 03**

Nesta categoria principal foram consideradas como mais relevantes pelos pesquisados, as categorias específicas na questão 03.

a) Exercício avaliativo - trabalhando a dificuldade individual de cada aluno (3).

Verifica-se que na categoria específica de maior relevância dos pesquisados, a metodologia aplicada em que acredita que os alunos têm maior rendimento escolar, ficando claro o ensino tradicionalista.

O fato de estender aos alunos as teorias ou formulas da Física implica numa situação antidialógica, unidirecional, sentido professor-aluno. O professor-invasor dita as regras, os alunos-máquinas obedecem sem questionar, sem refletir, mecanicamente repetem n vezes o mesmo exercício, treinam da mesma forma que numa academia de ginástica, engolem sem mastigar. A presença do aluno na sala de aula é uma não presença. Nesse caso quem aprende? Cremos que nem o professor é capaz de admirar o conhecimento que ministra, que por sua vez se torna fim e não meio de compreender o mundo. (CARVALHO, 2006, p. 23).

Portando para que haja a construção do saber científico é necessário que o professor seja desafiador, fazendo com que seus alunos busquem a refletir sobre o conteúdo, principalmente no sentido epistemológico, para que entenda o principio de cada formula matemática e sua utilização concreta.

### **Análise e discussão das CE referente à CP: 04**

Nesta categoria principal foram consideradas como mais relevantes pelos pesquisados, as categorias específicas na questão 04.

a) Improviso como utilizar cadeira, mesa, livro, plano inclinado, a parede da sala e objetos que os alunos possuem ( 4 ).

O maior índice de relevância os pesquisados justificam que suas aulas são ministradas de forma improvisada, não há uma preocupação em planejar, inovar, por tal motivo que não se tem um melhor desenvolvimento vez que a escola não dispõe de equipamentos/laboratório para ministrar suas aulas.

Um exame mais acurado do conteúdo programático desenvolvido no ensino da Física no nível médio evidencia uma tendência a tomar por base apenas a visão newtoniana-cartesiana da natureza. Como a Física Newtoniana não contém explicações para grande parte das questões atuais, os conhecimentos daí derivados não são suficientes para tornar os indivíduos aptos a vencer os novos desafios decorrentes do avanço tecnológico. (ASSIS, 2000, p. 2).

A postura do professor em sala de aula deve considerar o que o novo educador compete refazer a educação, reinventá-la, criar as condições objetivas para uma educação realmente democrática seja possível, criar uma alternativa metodológica que favoreçam o aparecimento de um novo tipo de pessoas solidárias, preocupadas em superar o individualismo criado pela exploração do trabalho, não improvisando aulas, ministrando o ensino reprodutivo.

#### **Análise e discussão das CE referente à CP: 05**

Nesta categoria principal houve apenas uma considerada como mais relevante pelos pesquisados, a categoria específica na questão 05.

a) Apenas livros didáticos (3).

Fica demonstrado que a escola disponibiliza apenas os livros didáticos, razão pela qual se tem trabalhado apenas o conteúdo oferecido nos livros, não utilizando outros meios para transmitir conhecimento.

Entende que não há uma educação tão somente reprodutora do sistema e nem uma educação tão somente transformadora desse sistema. Essas duas tendências coexistem no plano educacional numa perspectiva dialética e conflituosa. (GADOTTI, 1998, p. 74).

Para Gadotti (1998) não há educação somente reprodutora, utilizando o livro didático como plano de aula e não como um recurso didático, há também a educação transformadora às vezes obrigada pela própria curiosidade do aluno que indaga o professor obrigando-o a buscar novas metodologias e recursos didáticos para orientar o aluno.

## 6 CONCLUSÃO

Verifica-se que o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo de Dinâmica/Leis de Newton, carecem de substancial aprofundamento nas concepções da natureza dessa ciência, pois encontram muitas dificuldades em assimilar os conteúdos de Física por falta da contextualização, da historicidade, de metodologias que facilitem a compreensão da Física.

Fica evidente que a escola tem utilizado do paradigma da reprodução do ensino, focado em metodologias tradicionais que não buscam a construção do conhecimento, transmitindo aos alunos um ensino mecanicista em que nada contribui para a formação intelectual dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

- ASSIS, Lemuel Pereira de. **Ensino de física em Escolas do Município de Niterói: Concepções de professores e procedimentos didáticos**. Disponível em: <<http://www.cefetes.br/gwdocpub/PosGraduacao/Especializa%C3%A7%C3%A3o%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o%20EJA/Publica%C3%A7%C3%B5es/anped2001/textos/p0472470957102.PDF>>. Acesso em: 12 maio 2015.
- BOCK, Ana Mercês Bahia. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. 13.ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
- BRASIL. MEC. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- CARVALHO, Silvia H. M. de. **Ciência e Arte, Razão e Imaginação – complementos necessários a compreensão da Física Moderna**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Ensino de Ciências - Modalidade Ensino de Física. Universidade de São Paulo, USP. São Paulo, 2006.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Física: proposta para um ensino construtivista**. São Paulo: EPU, 1989.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da práxis**. 2.ed. São Paulo, Cortez, 1998.
- HOPPE, E. **Histoire de la Physique**. Paris: Payot, 1928.

CALDAS, N. L. Concepção dos professores e alunos do ensino médio em física em relação ao processo ensino aprendizagem, em dinâmica, referente às Leis de Newton. **RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios**, Porto Alegre, v.3, n.1, p. 51-71, jun. 2015.

LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (org.) **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1989.

MATTHEWES, Michael. R. **Science teaching**: the role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994.

MARQUES, Altyvir Lopes; OAIGEN, Edson. **Educação ambiental nos municípios da região sul do Estado de Roraima**: proposição de um programa interinstitucional. Boa Vista: Universidade Estadual de Roraima, 2009.

MOREIRA, Marco A. **An Ausubelian approach to physics instruction**: an experiment in an introductory college course in electromagnetism. Ph.D. thesis, Cornell niversity, Ithaca, N.Y., 1977.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Instituto de Física da UFRGS. Porto Alegre, 2010, disponível <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acessado em: 10 setembro 2015.

MOREIRA, Ernani Fernandes. **Ensino por investigação**: aprendendo e ensinando a cultura da ciência. São Paulo, 2005

\_\_\_\_\_. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLLA, Maurício (org.). **Ensino de física**: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

NEVADO, Rosane A.; et al. Nós no Mundo: objetos de aprendizagem voltado para o 1º ciclo do ensino fundamental. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, CINTED, UFRGS, v. 4, n. 1, jul. 2006.

NEVES, Marcos César Danhoni. **A história da Ciência no ensino de física**. Ciên. Educ.(Bauru), vol. 5, n.1, p. 73-81, 1998.

\_\_\_\_\_. O resgate de uma história para o ensino de física. **Cadernos Catarinenses de Ensino**, Maringá, PR, v. 9, n. 3, p.221, 1992.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

PARÂMETROS Curriculares Nacionais de Ensino. São Paulo: Didática, 1998.

PIETROCOLLA, Maurício (org.). **Ensino de física**: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, F. L. A filosofia da ciência de Karl Popper e suas implicações no ensino da ciência. **Caderno Catarinense de ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p.148-162, 1989.

VILLANI, J. L. A.; et al. Analisando o ensino de física: contribuições de pesquisas com enfoques diferentes, **Rev. De Ens. De Fís.**, São Paulo, n. 4, p. 23-51, 1982.

CALDAS, N. L. Concepção dos professores e alunos do ensino médio em física em relação ao processo ensino aprendizagem, em dinâmica, referente às Leis de Newton. **RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios**, Porto Alegre, v.3, n.1, p. 51-71, jun. 2015.

McCOMAS, W. F.; ALMAZROA, H. & CLOUGH, M. P. The nature of science in science education: an introduction. **Science & Education** 7, 511-532, 1998

EL HANI, Charbel N. **Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior**. In: SILVA, Cibelle.C. (Org.) Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 3-21, 2006.