F_7 – O CURSO DE FÍSICA GERAL I E II NO INSTITUTO DE FÍSICA DA UFRJ EM 1975.

CANDOTTI, Ennio, LOPES NETO, Joaquim, HARO JUNIOR, Raphael, NAZARETH, Rui A. Mira e SANTOS, Samuel.
Instituto de Física da UFRJ.

Os principais tópicos lecionados no curso são delineados, discutindo a ênfase dada a determina - dos ítens.

As condições docentes e discentes do ciclo básico no Instituto de Física da UFRJ são apresentadas, particularmente na sua relação com o problema da aferição da aprendizagem.

O material de ensino complementar ao livro texto (HR) é apresentado, sendo discutidos os conteúdos, a utilização e os objetivos dos roteiros de aula elaborados pela equipe e distribuidos aos estudantes.

São apresentadas as diretrizes e hipóteses de trabalho da equipe responsável pelo curso de Física I (1º semestre) e Física II (2º semestre) em 1975 no IF da UFRJ.

O objetivo é o de discutir com os colegas as premissas e os métodos de trabalho, apresentando-1hes as ricas experiências acumuladas, alguns primeiros resultados e obter críticas e sugestões que nos permitam aperfeiçoar o curso no seu planejamento para 1976.

ALGUNS ASPECTOS DA SITUAÇÃO DO ENSINO DA FÍSICA BÁSICA NO IFUFRJ.

O Departamento de Física Geral é responsável pelo en - sino dos aspectos teóricos da Física Básica, para os quatro primeiros semestres das Escolas de Engenharia e dos Insti - tutos de Ciências Naturais.

O total de alunos inscritos nas disciplinas do Depar - tamento é de 3200, sendo que o número de turmas é de aproximadamente 30. No curso de Física I em 1975 inscreveram - se no 1º semestre 1396 alunos, enquanto que no de Física II,

no mesmo ano, 2º semestre, 940.

As atividades de ensino no Departamento caracterizaram-se, até 1974, pela colaboração de professores a tempo parcial e pela inexistência de atividades de pesquisa, em Física ou em ensino

Usualmente, as aulas têm caráter expositivo, as turmas são numerosas (100 alunos), sendo previstas 6 horas semanais de aula com valor de 5 créditos.

O texto adotado (Halliday e Resnik) tem sido apresentado repetitivamente.

Os professores, até 1974, elaboravam suas provas (duas + um exame) não havendo coordenação efetiva das atividades, ou discussão entre os professores a respeito das prioridades e conteúdos da matéria lecionada.

A partir de 1974 foi estabelecida a prova Única para todas as turmas.

As provas não são devolvidas aos alunos que, no entanto, podem pleitear através de um requerimento a revisão da correção. A revisão não é necessariamente realizada na presença do aluno.

A coordenação dos cursos nas áreas de Engenharia e Ciências Naturais permite um acúmulo de disciplinas nos primeiros quatro semestres de modo que os estudantes, em certos casos têm mais de 35 horas de aula semanais.

O tempo médio de condução dos estudantes é de 3 horas diárias, não existindo Ônibus interno ao campus universitário.

OBJETIVOS E DIRETRIZES DA EQUIPE

1 - Coordenar a atividade de ensino dos professores, através de reuniões semanais e de um detalhado planejamento do curso.
2 - Encaminhar um processo de discussão, entre os professores, sobre os principais tópicos lecionados e elaborar roteiros de aula.
3 - Estabelecer prioridades, e enfoques comuns, particularmente com vistas ao estudo de tópicos de Física moderna.

4 - Preparar uma ementa por objetivos, mostrando o caráter unificador dos conceitos de Física, além de indicar os *leit-motivs* que acompanham o desenvolvimento do estudo dos diferentes tópicos.

5 - Estimular a curiosidade dos estudantes pela História da Ciência, Epistemologia da Física, Sociologia da Ciência e Educação.

6 - Estimular o estudo dos tópicos focalizados no curso através de vários textos. É uma hipótese do trabalho da equipe que a comparação de diferentes enfoques favorece a melhor compreensão de determinados problemas.

7 - Favorecer o desenvolvimento do espírito critico, particularmente em relação ao texto utilizado, apontando-lhe falhas e incoerências.

8 - Favorecer o processo de aprendizagem através da formulação de perguntas, abrindo em aula, espaços que permitam discussões e questionamentos.

9 - Permitir em aula discussões sobre o andamento do curso, da didática e enfoques do professor, eventualmente com a presença do coordenador e de outros colegas da equipe.

10 - Incentivar o estudo em pequenos grupos, enfatizando a importância da discussão e da troca de dúvidas entre os alunos.

11 - Evitar o estabelecimento prematuro de objetivos operacionais, favorecendc no entanto a individualização dos problemas abordados através de um processo de aproximações sucessivas. (Nisto mostram-se de grande utilidade os princípios de simetria e as super-leis).

12 - Transformar (tentativa) a prova em um momento didático, particularmente através da discussão das questões e da sua relevância.

13 - Colher dados, através de periódicas discussões com os representantes de turma, a respeito da situação do curso, do amadurecimento do processo de aprendizagem, e sua colocação no conjunto de experiências vividas pelos estudantes.

Convém ressaltar que a equipe considerou a possibilidade e mesmo a necessidade de alterar vários parâmetros característicos do ensino no departamento, no entanto ficou estabelecido que sua alteração seria proposta em um segundo momento da organização do curso, principalmente após ter estabelecido as prioridades e enfoque da Física ensinada.

Entre os problemas que deverão ser discutidos pela coordenação no preparo do próximo curso mencionamos:

a) Coordenação com as aulas de Física Experimental.
b) Coordenação com as aulas de cálculo.
c) Equilíbrio entre as aulas expositivas e aulas de discussão e exercícios.
d) Utilização de filmes e experiências demonstrativas.
e) Maior atenção à verificação do processo de aprendizagem através de questionários e provas (quinzenais). Neste sentido já no 2º semestre de 1975, no curso de Física II, a introdução de listas de exercícios, distribuídas, semanalmente, mostrou ser um recurso eficiente.
f) Discussão da validade de manter uma prova Única para todas turmas.

OS ROTEIROS DE AULA

Em anexo são apresentados onze roteiros de aula (de aproximadamente 20 páginas cada). Sua função é a de orientar os estudantes e coordenar o trabalho dos professores.

Os principais objetivos dos roteiros foram:

a) Apresentar os principais tópicos lecionados, através de enfoques diferentes aos do Halliday - Resnick. O propósito é o de encontrar maior clareza e profundidade em alguns itens fundamentais.
b) Fornecer bibliografias e comentários a respeito da História da Ciência, Sociologia da Ciência e Epistemologia da Física. Alguns breves trechos *clássicos* foram transcritos.
c) Contribuir, através das discussões dos tópicos focali -

zados, na localização dos objetivos mais específicos do estudo, apontando problemas e contradições na caracterização dos conceitos fundamentais da Física.

d) Comunicar aos estudantes informações a respeito da organização do curso.

e) Apresentar provas tipo e problemas característicos, de modo a reiterar aos estudantes os tópicos que a equipe considerava mais relevantes.

COMPOSIÇÃO DA EQUIPE

Curso de Física 1: 8 professores com tempo integral e 2 professores com tempo parcial (1400 alunos).

Curso de Física 11: 6 professores com tempo integral e 2 professores com tempo parcial (940 alunos).

Nota: O número dominante de professores com tempo integral deve-se às numerosas contratações realizadas pelo Instituto em consequência do convênio com a FINEP

ÍNDICES DE APROVAÇÃO

Em anexo são apresentados os histogramas relativos aos resultados das provas do primeiro e do segundo semestre.

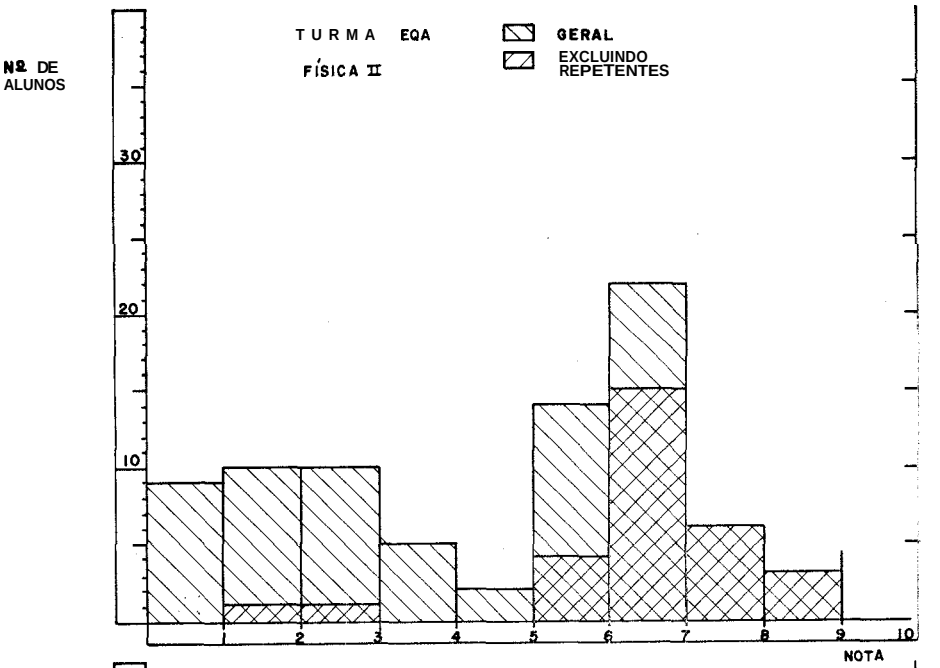
a) Foram escolhidas algumas turmas representativas: EEA e EEE da Escola de Engenharia, EQA da Escola de Engenharia Química e a turma IFA do Instituto de Física.

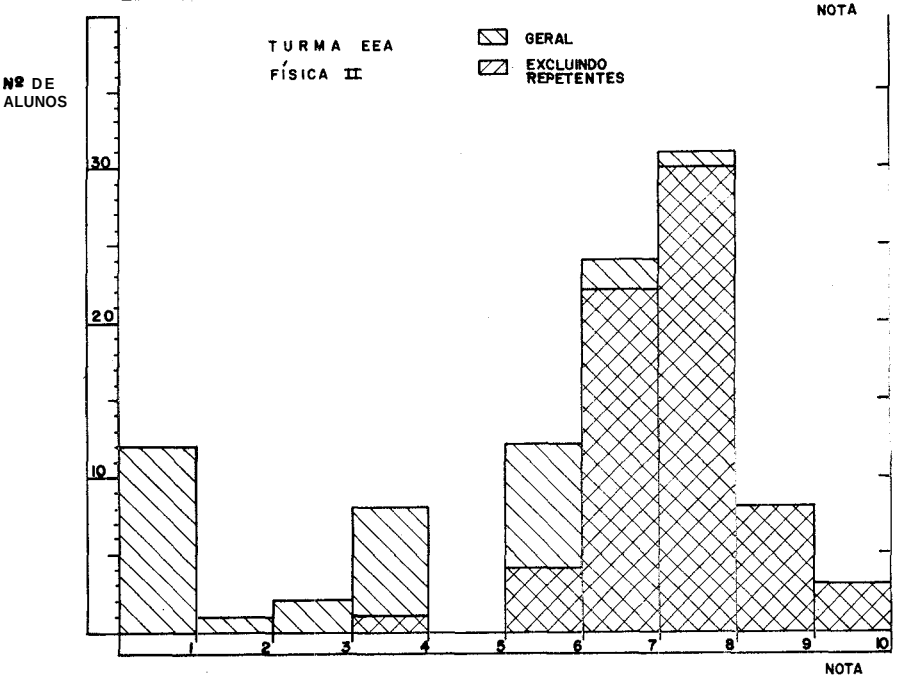
b) Os alunos da turma IFA, no curso de Física I são todos matriculados pela primeira vez. O grande número de notas entre zero e um é devido em grande parte a alunos que não compareceram às provas ou frequentaram o curso muito irregularmente, o mesmo acontecendo com as outras turmas que no entanto contam com alguns alunos repetentes.

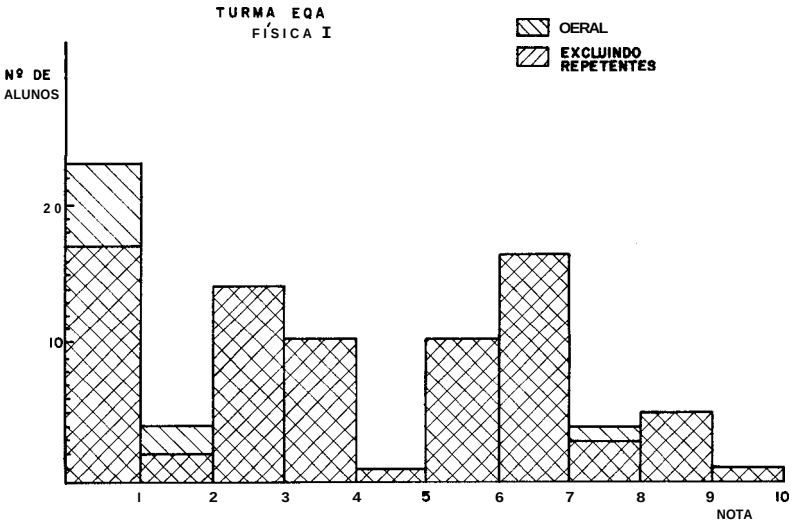
c) Os resultados das provas do curso de Física II mostram uma clara diferença entre o aproveitamento dos alunos que frequentando no mesmo ano o curso de Física I, fo-

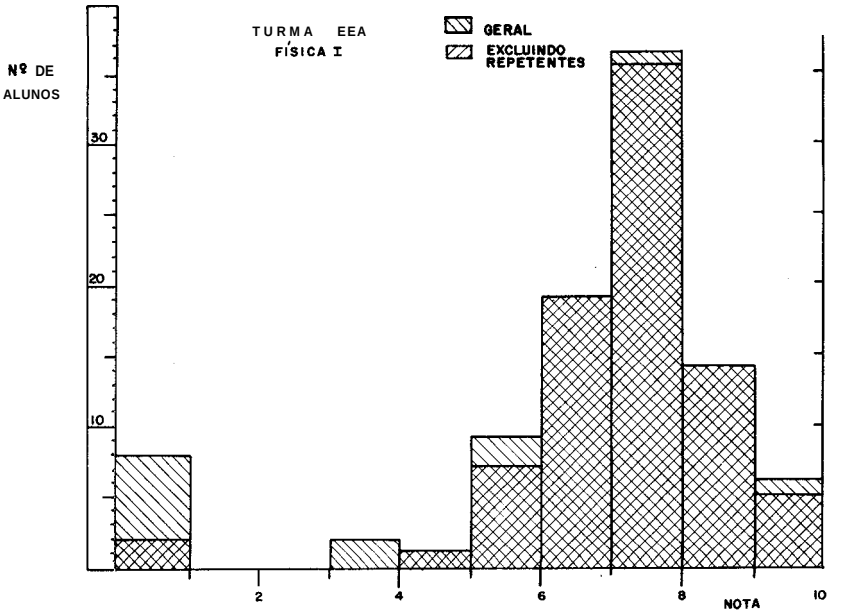
ram aprovados e os alunos que cursaram Física I em outros anos, seguindo cursos tradicionais, e que foram reprovados em Física II no semestre anterior.

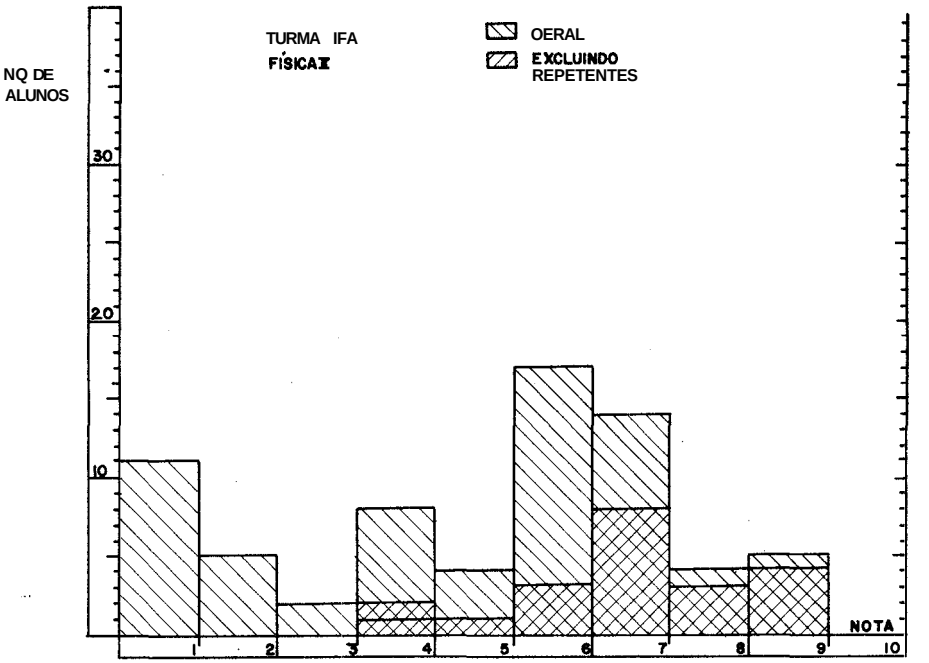
ANEXO I

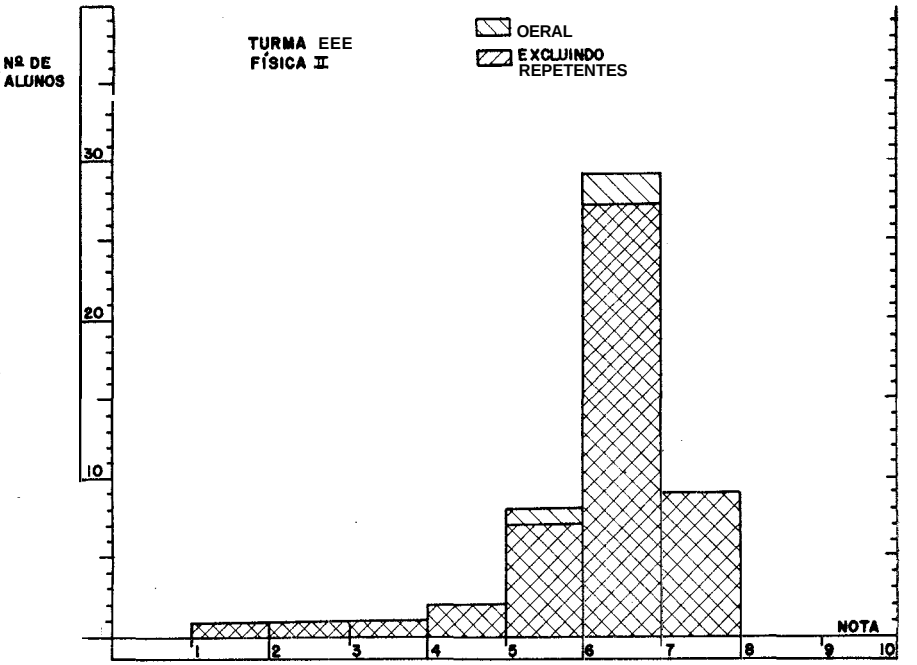

TURMA EQA
FÍSICA II
GERAL
EXCLUINDO REPETENTES
Nº DE ALUNOS
30
20
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
NOTA

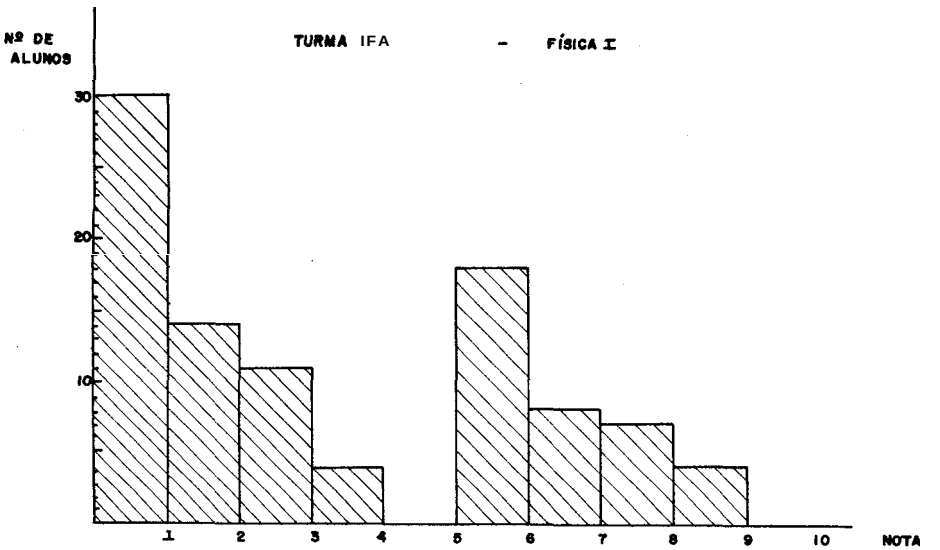

TURMA EEA
FÍSICA II
GERAL
EXCLUINDO REPETENTES
Nº DE ALUNOS
30
20
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
NOTA

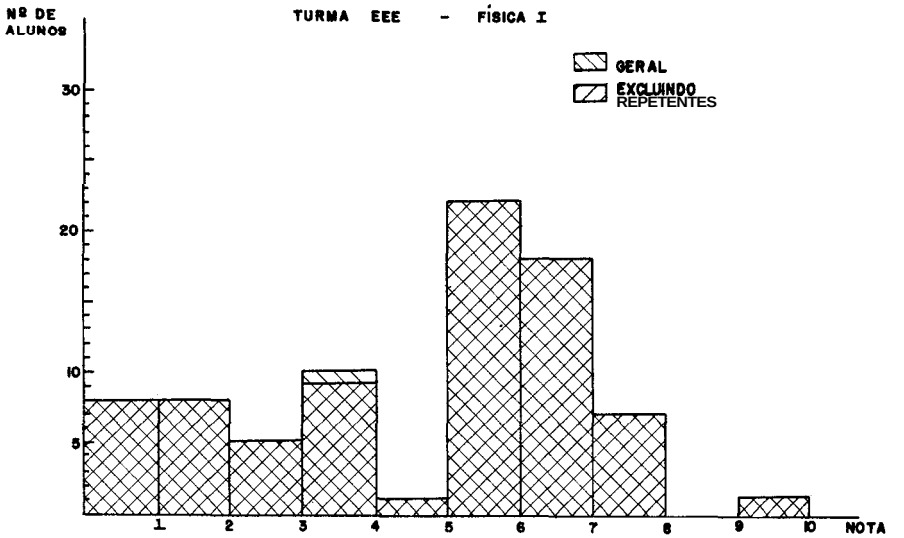

TURMA EQA
FÍSICA I
OERAL
EXCLUINDO REPETENTES
Nº DE ALUNOS
20
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
NOTA


TURMA EEA
FÍSICA I
GERAL
EXCLUINDO REPETENTES
Nº DE ALUNOS
30
20
10
2
4
6
8
10
NOTA


TURMA IFA
FÍSICA I
OERAL
EXCLUINDO REPETENTES
NQ DE ALUNOS
30
20
10
NOTA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10


TURMA EEE
FÍSICA II
OERAL
EXCLUINDO REPETENTES
Nº DE ALUNOS
30
20
10
NOTA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10


Nº DE ALUNOS
TURMA IFA - FÍSICA I
30
20
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
NOTA


Nº DE ALUNOS
TURMA EEE - FÍSICA I
GERAL
EXCLUINDO REPETENTES
30
20
10
5
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
NOTA

ANEXO II

Exemplo de justificativa para a escolha de um tópico considerado importante: AS TRANSFORMAÇÕES DE GALILEU.

Um dos pontos básicos desenvolvidos no decorrer do curso, pautando todo o enfoque dado às diferentes fases, foi o de tornar clara a importância das transformações de Galileu.

Além de seu interesse intrinseco, como expressão que permite relacionar posições (velocidades e acelerações) medidas em sistemas de referência que se movem com velocidade constante, um relativamente ao outro, ressaltamos principalmente nas transformações de Galileu, suas implicações físicas. Citemos por exemplo:

a) A invariança de forma das leis físicas sob uma transformação de Galileu (campo não relativístico).
b) O fato da invariância Galileana restringir a forma das leis físicas.
c) A dedução da conservação do momento utilizando apenas invariância Galileana e conservação da energia.
d) Operacionalmente, a importância de se pas'sar, na solução de certos problemas, de um sistema de referência a outro (sistema de centro de massa por exemplo).

De maneira geral, intimamente ligado a isso, e que mereceu nossa cuidadosa atenção, está o papel de cada uma das invariâncias em Física, sua expressão como simetria e como lei de conservação.