

# Os Registros de Representação Semiótica como Ferramenta Didática no Ensino da Disciplina de Física

## The Registers of Semiotic Representation as a Tool in Teaching the Discipline of Physics

Cintia Aparecida Bento dos Santos

[cintiabento@ig.com.br](mailto:cintiabento@ig.com.br)

Edda Curi

[edda.curi@cruzeirosul.edu.br](mailto:edda.curi@cruzeirosul.edu.br)

### Resumo

O presente artigo é um recorte da fundamentação teórica de nossa Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática que se encontra em desenvolvimento. Nesta abordagem pretendemos evidenciar como a teoria de Raymond Duval sobre os registros de representação semiótica pode se configurar como ferramenta didática no ensino da disciplina de Física, levando-se em consideração a necessidade da articulação e mobilização de conteúdos matemáticos para resolução de tarefas de Física. Ao final podemos concluir que a memorização de fórmulas não é o suficiente para resolução de tarefas de Física e que as dificuldades dos alunos podem estar centradas no trânsito por diferentes registros de representação em uma mesma tarefa, o que se associa ao apelo cognitivo exigido nas conversões.

**Palavras-chave:** Registros de representação semiótica. Ensino de física. Teorias didáticas.

### Abstract

This article is an outline of the theoretical foundation of our Doctoral Dissertation in Mathematics and Science Teaching that is in development. In this approach we intend to show how the theory Raymond Duval on the registers of semiotic representation can configure as teaching tool in the teaching of physics, taking into account the need for articulation and mobilization of math concepts for solving tasks in physics. At the end we can conclude that the memorization of formulas is not enough for solving tasks in physics and the difficulties of students can be focused on transit through different registers of representation on the same job, which is associated with cognitive appeal required for conversions.

**Keywords:** Registers of semiotic representation. Teaching Physics. Teaching theories.

## Introdução

Quando nos voltamos para o ensino de Matemática podemos perceber que ocorre na área acadêmica uma grande variedade de pesquisas focadas no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina. Contudo, se nos voltarmos para a disciplina de Física podemos verificar que as pesquisas em relação ao seu ensino ainda estão centradas nos métodos de experimentação ou abordagens teóricas em relação a um determinado conteúdo, mas didaticamente encontram-se no cenário acadêmico contribuições em menor escala quando se relaciona como Ensino de Matemática. Porém, constatamos que a Física se configura para alunos como uma disciplina de grande dificuldade. Para Moreira (1983) quando se questionam alunos de qualquer grau de ensino se gostam da disciplina de Física, a resposta parece ser sempre negativa e até mesmo nas universidades a situação parece não ser diferente. O autor ressalta que os alunos parecem aprender muito cedo a não gostar de Física.

Um fator que nos chama atenção está relacionado ao fato de que os conhecimentos aprendidos nas aulas de Matemática parecem não fazer conexão na resolução de tarefas quando solicitados. Talvez por estas disciplinas serem desenvolvidas de forma compartimentada. Alguns autores como Karam (2007) constata as inter relações dessas duas áreas e a forma desconectada com que elas são tratadas na escola:

Estudos históricos e epistemológicos evidenciam as inter-relações entre a Matemática e a Física desde a mais remota essência do conhecimento científico, porém, dentro do contexto escolar, essas duas disciplinas têm sido tratadas de forma independente e isso tem contribuído para um distanciamento do interesse dos estudantes pelas áreas exatas (KARAM, 2007, p.1).

Assim verificamos uma inegável relação existente entre a Matemática e a Física que nos leva a vislumbrar que algumas teorias da didática da Matemática, como no caso os registros de representação semiótica, podem contribuir de maneira efetiva no processo de ensino-aprendizagem de Física quando se deseja que alunos mobilizem conhecimentos aprendidos anteriormente ou ainda na elaboração de sequências didáticas que venham a servir como ferramentas de análise para que o professores reconheçam as dificuldades de seus alunos. Contudo cabe ressaltar que não estamos querendo atribuir um papel ferramental à Matemática no ensino de Física e sim abrir espaço para reflexão de como a didática da Matemática pode contribuir como ferramenta de apoio na articulação de conteúdos entre estas duas disciplinas.

Para isso levamos em consideração que as tarefas de Física (sejam elas relativas a qualquer assunto do currículo proposto) não dependem apenas de conhecimentos conceituais sobre os

fenômenos físicos e sim de um apelo cognitivo relacionado aos conteúdos matemáticos aprendidos nas séries anteriores, ou mesmo, na série em que se encontra o educando. Nesta etapa salientamos que quando nos referimos à tarefa estamos nos reportando ao significado dado a esta palavra pela pesquisadora francesa Aline Robert (1997) que chama de tarefa tudo aquilo que é proposto ao aluno.

A nosso ver as dificuldades de resolução de tarefas de física estão associadas ao fato de não existir apenas uma única linguagem em jogo, fazendo-se necessária para resolução de tais tarefas a articulação de uma série de conteúdos matemáticos, em que o apelo cognitivo para esta ação não é algo tão simples, ou seja, não depende apenas do conhecimento matemático ou da memorização de fórmulas e sim do domínio de mais de um registro de representação semiótica: é necessário que o educando represente de formas diferentes o mesmo objeto matemático. Importante salientar que o “jogo” ao qual nos referimos ao longo deste artigo tem seu significado apoiado na antropologia cognitiva de Chevallard e representa: “[...] o protótipo daquilo que poderíamos chamar genericamente, os “trabalhos orientados”. (CHEVALLARD, 1996, p.126).

Dessa forma, quando um aluno não resolve um exercício de Física não podemos afirmar apenas que não tem conhecimentos matemáticos suficientes: tem dificuldades na interpretação do enunciado ou não aprendeu nada de Matemática nas séries anteriores. Fazendo referência aos estudos de Raymond Duval imaginamos que é preciso diagnosticar os reais motivos, uma vez que muitas vezes alunos não apresentam êxito nas tarefas de Física porque desconhecem mais de um registro de representação do mesmo objeto de estudo e a não congruência semântica dos enunciados se torna um obstáculo à aprendizagem. Deve-se considerar no ensino de Física a diversidade dos registros de representação semiótica referentes a um mesmo objeto. Outro fator a ser levado em consideração é que a maioria das tarefas de Física depende das conversões e não dos tratamentos. Assim podemos concluir que na disciplina de Física, muitas vezes o conhecimento e memorização de fórmulas não é o suficiente para a resolução da tarefa. O importante é transitar entre os diferentes registros que se pode ter de um mesmo objeto matemático.

Concordamos com Brousseau, no que se refere ao êxito em determinadas tarefas em que são necessárias à “[...] reorganização e as transformações dos conhecimentos que o sujeito realiza” (BROUSSEAU, 1996, p. 67). Entendemos para o ensino de Física, ou seja, para que o aluno obtenha êxito em determinadas tarefas é necessário um trabalho que leve em consideração a necessidade do transito entre dois ou mais registros de representação

semiótica, bem como uma atenção em especial a noção de congruência semântica, considerando que invariavelmente uma tarefa de Física normalmente é apresentada no registro da língua natural e exige para sua resolução a passagem para os registros simbólico, algébrico ou gráfico.

Cabe salientar que os estudos de Duval se referem à Matemática. Contudo pode-se vislumbrar a utilização de sua teoria em outras áreas do conhecimento. No caso da Física entendemos que para resolução de tarefas é necessário o embasamento teórico referente à própria disciplina, contudo no ato de resolução o que se tem explicitamente em jogo é um objeto matemático e esta perspectiva – assim as diferentes leituras de um mesmo objeto nos fazem ver na teoria de Duval uma possível ferramenta didática no momento de construção e mobilização do conhecimento dos alunos por parte de professores.

Nosso objetivo é evidenciar as necessidades de transito entre registros de representação em relação a um mesmo objeto matemático quando estes são solicitados em uma tarefa de Física. Para isso nos apoiamos nas teorias de Raymond Duval e nos propomos através desta abordagem teórica apresentar alguns meios de reflexão sobre com teorias da didática da Matemática podem ser úteis quando se deseja trabalhar o Ensino de Física de forma articulada aos conteúdos matemáticos.

### **Alguns aspectos da teoria de Raymond Duval sobre os registros de representação semiótica**

Para Duval (1993) os registros de representação semiótica são representações referentes a um sistema de significação, podemos considerar ainda que “o pensamento é inseparável dos sistemas semióticos, podendo um objeto conceitual possuir diversas representações semióticas”. (FLORES; MORETTI, 2008, p.27). Cabe ressaltar que um registro pode dar origem à passagem para outro registro (DUVAL, 2003), por exemplo: uma tarefa utilizando em seu enunciado o registro na língua natural pode ter sua resolução utilizando o registro figural.

Estas observações nos remetem à dificuldade que pode ser encontrada pelos educandos nas tarefas de Física, uma vez que, a maioria delas apresenta seu enunciado no registro da língua natural, porém sua resolução exige a passagem para o registro figural (mesmo que de forma mental) e ainda necessita do registro no sistema de escrita. Na realidade, a passagem de um

enunciado em língua natural a uma representação em um outro registro toca um conjunto complexo de operações para designar os objetos (DUVAL, 2003, p.18).

Assim, uma tarefa proposta pode ser entendida quando apresentada no registro figural, mas pode apresentar dificuldades se apresentada por meio do registro em língua natural ou mesmo simbólico, pois as funções cognitivas a serem mobilizadas são diferentes em cada tipo de registro. Porém quando o aluno transita entre diferentes registros de representação de um mesmo objeto podemos esperar que:

[...] quando o aluno se encontrar diante de um problema do mesmo tipo, mas num ambiente diferente, transferirá o saber de uma situação para outra, de um modo natural, implícito, espontâneo, sem exigências cognitivas específicas para a nova situação de aprendizagem (D'AMORE, 2005, p.40).

Agora vejamos o que Duval (1993) descreve a respeito da palavra representação:

Existe uma palavra ao mesmo tempo importante e secundária em matemática: é a palavra “representação”. Ela é muito frequentemente empregada sob sua forma verbal “representar” uma escrita, uma notação, um símbolo representando um objeto matemático: um número, uma função, um vetor,... Até mesmo os traçados e as figuras representando os objetos matemáticos não devem jamais ser confundidos com a representação que lhes é feita. Com efeito, toda confusão ocasiona, em maior ou menor termo, uma perda de compreensão e os conhecimentos adquiridos tornam-se rapidamente inutilizáveis fora de seu contexto de aprendizado: seja por não chamamento, seja porque existem como representações “inertes” não sugerindo nenhum tratamento. A distinção entre um objeto e sua representação é então um ponto estratégico para a compreensão da matemática. (DUVAL, 1993, p.37).

Com base nas considerações acima podemos vislumbrar que no ensino de Física a falta de distinção por parte dos alunos de um objeto e de suas diferentes representações pode levar à falta de mobilização dos conhecimentos aprendidos anteriormente o que por consequência os torna inúteis.

Para Duval (1993) as representações semióticas são:

[...] produções constituídas pelo emprego de signos [sinais] pertencentes a um sistema de representação que têm suas dificuldades próprias de significância e de funcionamento. Uma figura, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico, são representações semióticas que salientam sistemas semióticos diferentes. Considerando-se geralmente as representações semióticas como um simples meio de exteriorização das representações mentais para fins de comunicação, ou seja, para deixá-las visíveis ou acessíveis a outrem. Ora, esse ponto de vista é

enganoso. As representações não são somente necessárias para fins de comunicação, elas são igualmente essenciais para a atividade cognitiva do pensamento (DUVAL, 1993, p.39).

Duval (2003) explicita que existem quatro tipos muito diferentes de registros, conforme descreve no quadro a seguir:

	REPRESENTAÇÃO DISCURSIVA	REPRESENTAÇÃO NÃO-DISCURSIVA
REGISTROS MULTIFUNCIONAIS: Os tratamentos não são algoritmizáveis	Língua natural Associações verbais (conceituais). Forma de racionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>argumentação a partir de observações, de crenças...;</li> <li>dedução válida a partir de definição ou de teoremas.</li> </ul>	Figuras geométricas planas ou em perspectiva (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3). <ul style="list-style-type: none"> <li>apreensão operatória e não somente perceptiva;</li> <li>construção com instrumentos.</li> </ul>
REGISTROS MONOFUNCIONAIS: Os tratamentos são principalmente algoritmos	Sistemas de escritas: <ul style="list-style-type: none"> <li>numéricas (binária, decimal, fracionária...);</li> <li>algébricas</li> <li>simbólicas (línguas formais). Cálculo.</li> </ul>	Gráficos cartesianos <ul style="list-style-type: none"> <li>mudanças de sistemas de coordenadas;</li> <li>interpolação;</li> <li>extrapolação.</li> </ul>

**Figura 1 - Quadro - Classificação dos diferentes registros mobilizáveis no funcionamento matemático.**

**Fonte:** DUVAL, 2003, p.14.

Com base na figura acima imaginamos que uma tarefa de Física muitas vezes necessita do transito por mais de dois registros de representação semiótica, partindo na maioria dos casos dos registros multifuncionais e passando para os registros monofuncionais. Entendemos que para este transito o apelo cognitivo esperado não seja algo tão simples, pois se tratam de diferentes apreensões.

Assim concordamos com Duval (2003) que “A originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação”. (DUVAL, 2003, p.14). Dessa forma Duval (2003) conclui que em uma resolução de tarefas um registro pode aparecer privilegiado, porém sempre deve existir a possibilidade de passar de um registro a

outro, assim pode-se conjecturar que a compreensão em matemática depende da coordenação de ao menos dois registros de representação semiótica. Porém cabe ressaltar que um objeto matemático pode ser apresentado através de diversos tipos de registros de representação, lembrando que:

[...] podemos acrescentar que a pluralidade de sistemas de representação permite uma diversificação de representação de um mesmo objeto o que aumenta as capacidades cognitivas do sujeito e conseqüentemente potencializa as suas representações mentais. (MORETTI, 2002, p.348).

Podemos vislumbrar com base nestas considerações que as representações semióticas encontram-se intimamente ligadas à produção do conhecimento, uma vez que possibilitam o entendimento de um objeto matemático visto de formas diferentes, ou seja, explicitado através de mais de um tipo de representação. Em Duval (1993) encontramos sua afirmação a este respeito, em que ele esclarece que as representações semióticas têm um papel primordial na produção do conhecimento uma vez que elas permitem representações radicalmente diferentes em se tratando de um mesmo objeto matemático e conclui que o desenvolvimento das ciências encontra-se ligado ao desenvolvimento dos sistemas semióticos que vão se transformando cada vez mais e independem da linguagem natural.

Com base nestas considerações podemos verificar a necessidade de um ensino que didaticamente articule os conceitos matemáticos e suas diferentes representações. Vislumbramos que o aluno quando internaliza estas duas apreensões passa a ter autonomia como ator deste jogo e consegue resolver tarefas em situações futuras que podem estar associadas ao ambiente da sala de aula ou fora dela, ou seja, ele se torna capaz de mobilizar conteúdos quando a noção em jogo se torna implícita. Assim concordamos com Duval (1993) em que:

[...] é essencial a atividade matemática, seja por mobilizar muitos registros de representação semiótica (figuras, gráficos, escrita simbólica, língua natural, etc...) no decurso de uma mesma tentativa seja poder escolher um registro melhor do que o outro. É independente de toda comodidade de tratamento, esse recurso e diversos registros parecem mesmo uma condição necessária para que os objetos matemáticos não sejam confundidos com suas representações e que eles possam também ser reconhecidos em cada uma de suas representações possíveis. É devido a essas duas condições que uma representação funciona verdadeiramente como representação, ou seja, que ela dá acesso ao objeto representado (DUVAL, 1993, p.40).

Parece-nos que Duval nos fornece um referencial vasto quanto ao trabalho relacionado à verificação das dificuldades dos alunos e assim à construção de conhecimentos, apontando uma teoria didática que não parta dos erros e sim de uma construção cognitiva efetivamente rica em características metodológicas que apontam para uma apreensão que não gera apenas um sucesso escolar apenas imediato, mas que pode ser útil em situações futuras quando o aluno não possui o auxílio direto do professor.

### **Alguns aspectos da *sémiosis* e registro de representação**

Segundo Duval (1993), para que um sistema semiótico possa ser um registro de representação, ele deve permitir três atividades cognitivas que são fundamentais e encontram-se ligadas à *sémiosis* que consta de: formação de uma representação identificável, o tratamento e a conversão. Cabe ressaltar que estas duas últimas atividades cognitivas, o tratamento e a conversão são dois tipos distintos de transformação de uma representação semiótica em outra representação semiótica, que esclareceremos mais adiante.

Quanto à formação de uma representação identificável ela se apresenta como “a representação de um registro dado: enunciado de uma frase (compreensível numa língua natural dada), composição de um texto, desenho de uma figura geométrica, elaboração de um esquema, escrita de uma fórmula,...” (DUVAL, 1993, p.41). Assim Duval (1993) esclarece que:

Essa formação implica uma seleção de fatos e dados no conteúdo a representar. Essa seleção se faz em função das unidades e das regras de formação que são próprias ao registro semiótico no qual a representação é produzida. A esse título, a formação de uma representação poderia ser comparada à realização de uma tarefa de descrição. Essa formação deve respeitar as regras (gramática, para as línguas naturais, regras de formação num sistema formal, dificuldades de construção para as figuras...). A função dessas regras é assegurar, em primeiro lugar, as condições de identificação e de reconhecimento da representação e, em segundo lugar, a possibilidade de sua utilização para os tratamentos. Essas são as regras de conformidade, não são as regras de produção efetiva para um sujeito. Isso quer dizer que um conhecimento de regras de conformidade não implica a competência para formar as representações, mas somente a competência para reconhecê-las (DUVAL, 1993, p.41).

Aqui entendemos uma atividade cognitiva centrada na identificação da representação a ser trabalhada, dependendo do tratamento dado ao conteúdo a se ensinar e que leva em consideração as diferenças de representação.

Em relação ao tratamento Duval (1993) define que este significa uma atividade cognitiva que visa à transformação de uma representação semiótica em outra, porém permanecendo no mesmo registro de representação e afirma que “o tratamento é uma transformação interna a um registro”. (DUVAL, 1993, p.41).

Apresentamos alguns exemplos de tratamento em relação a tarefas de Física referente a dois conteúdos distintos desta disciplina.

Com base na relação entre as escalas Celsius e Fahrenheit apresentada abaixo, calcule a temperatura expressa na escala Fahrenheit quando a temperatura do corpo humano é normal e da ordem de 36°C.

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

**Figura 2:** Quadro - Exemplo de tratamento em uma tarefa de termometria.

Um corpo movimenta-se sobre uma trajetória retilínea obedecendo à função horária  $s = 30 + 5t$  (no SI). Determine sua posição no instante 5s.

**Figura 3:** Quadro - Exemplo de tratamento em uma tarefa de cinemática.

Com base nos exemplos fornecidos verificamos que eles apresentam sua resolução no registro algébrico, ou seja, o aluno necessita apenas substituir valores nas equações e realizar a operação. O que significa que ele parte do registro algébrico já fornecido na questão e termina sua resolução no mesmo registro algébrico. Estas duas tarefas baseadas no tratamento nos remetem à ideia de que ambas as tarefas inclusive, encontram-se no que Robert (1997) designa em sua abordagem teórica de nível técnico e representa segundo a pesquisadora um dos níveis de conhecimento que se espera dos educandos, sendo o nível técnico definido por Robert (1997) como sendo o nível que corresponde à resolução de uma tarefa em que sua solução está associada à utilização concreta de uma ferramenta, como por exemplo, a aplicação de uma fórmula ou um teorema. Dessa forma a noção em jogo está explícita e não são necessárias adaptações ou mobilização de conteúdos.

Concluimos que no tratamento, o apelo cognitivo por parte dos educandos seja bem menor, não exigindo grandes mobilizações de conteúdo, uma vez nos parece explícita a noção em jogo.

Porém cabe salientar que:

Existem naturalmente regras de tratamento próprias a cada registro. Sua natureza e seu número variam consideravelmente de um registro a outro: regras de derivação, regras de coerência temáticas, regras associativas de contigüidade e de similaridade... no registro de língua natural, há paradoxalmente um número elevado de regras de conformidade e poucas regras de tratamento para a expansão discursiva de um enunciado completo. (DUVAL, 1993, p.42).

Em relação à conversão, Duval (1993) define esta atividade cognitiva da seguinte forma:

A conversão de uma representação é uma transformação dessa representação em uma representação de um outro registro, conservando a totalidade ou uma pequena parte somente do conteúdo da representação inicial. A conversão é uma transformação externa ao registro de partida (o registro de representação a converter). (DUVAL, 1993, 42).

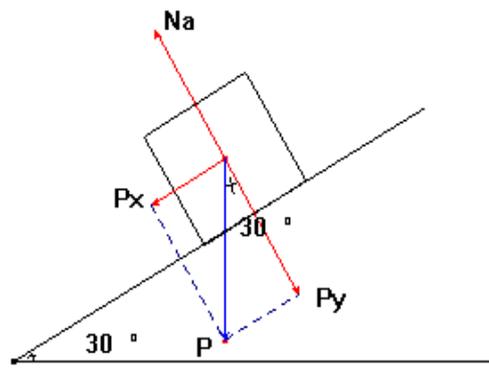
Assim verificamos que esta transformação de representação consiste na mudança entre o registro de partida e de chegada, porém conservando o mesmo objeto matemático, por exemplo, a passagem escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica. (DUVAL, 2003).

Apresentamos um exemplo de conversão em relação à tarefa de Física referente ao conteúdo de dinâmica.

Um corpo de massa 8 Kg é abandonado sobre um plano inclinado cujo ângulo de elevação é  $30^\circ$ . O atrito entre o corpo e o plano é desprezível. Admitindo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determinar a aceleração do corpo e sua intensidade da reação normal de apoio.

**Figura 4:** Quadro - Exemplo de conversão em uma tarefa de dinâmica.

Observemos que inicialmente para resolução desta tarefa é necessário que o aluno realize a seguinte representação, para posteriormente elaborar a representação algébrica dos vetores:



**Figura 5:** Gráfico - Representação necessária para resolução da tarefa da figura 4.

Pois para o êxito da solução desta tarefa o educando deve ter claramente traçadas as linhas das forças que agem sobre este corpo (vetores de força peso e normal), e deve antes disto ter o registro figural do corpo no plano inclinado, o que facilita o trabalho de decomposição dos vetores. Assim verificamos que a tarefa parte do registro na língua natural (enunciado), passa por um registro figural (desenho do corpo no plano inclinado), em seguida pelo registro gráfico (traçado dos vetores que obedece ao plano cartesiano). Todas estas etapas devem ser cumpridas para que o aluno possa passar ao sistema de escrita, no caso, o registro algébrico para realizar os cálculos que o levarão a resolver a tarefa. Aqui observamos a utilização de quatro registros de representação diferentes, salientando que o registro de saída é diferente do registro de chegada.

Com base nas considerações apresentadas concordamos com Duval (2003) que “na realidade, a passagem de um enunciado em língua natural a uma representação em um outro registro toca um conjunto complexo de operações para designar os objetos”. (DUVAL, 2003, p.18).

Duval (1993) chama atenção para o fato de que a conversão se constitui em uma atividade cognitiva diferente e independente da atividade do tratamento. Aqui entendemos que grande parcela das tarefas de Física não depende apenas da simples aplicação de fórmulas e sim de conversões que exigem a mobilização de conteúdos matemáticos e que neste ponto reside uma das grandes dificuldades dos educandos, uma vez que nesta situação conhecer ou memorizar fórmulas parece não ser o suficiente para o êxito na resolução de determinadas tarefas.

## Considerações Finais

Com base nas considerações realizadas até o momento entendemos que assinalar que alunos não realizam com êxito tarefas de Física devido à insuficiência de conhecimentos matemáticos, não nos parece ser a afirmação mais correta, quando observamos na didática os diferentes elementos envolvidos na institucionalização dos saberes e que muitas vezes agem de forma implícita para o próprio professor, que não percebe onde de fato encontram-se as dificuldades de seus alunos. Fato este para nós que pode encontrar-se relacionado à formação inicial e continuada de professores, tendo em vista que a formação inicial normalmente não contempla estes aspectos didáticos aqui abordados e a formação continuada nem sempre tem um foco mais centrado nos aspectos didáticos.

Deve-se levar em consideração que o ensino sistemático centrado apenas em fórmulas e conceitos nem sempre significam uma aprendizagem efetiva da disciplina de Física, podendo apenas gerar um sucesso imediato, ocorrendo por consequência uma articulação futura de conteúdos da Matemática e da Física não bem sucedida quando solicitada em situações futuras em que a noção em jogo não é explícita.

Consideramos que as transformações de uma representação, o tratamento e a conversão, exigem apelos cognitivos diferentes e consideramos ainda que a maioria das tarefas de Física encontra-se associada à transformação de conversão.

Muitas vezes o que ocorre é que professores não reconhecem as dificuldades de seus alunos em relação ao transito de um registro a outro, ou seja, na realização da atividade de conversão (no caso do registro na língua natural para registro algébrico, simbólico ou gráfico), relacionada ao problema de congruência semântica.

É necessária uma atenção à verificação de que um mesmo objeto matemático apresenta diversas representações e que para domínio pleno de um conteúdo é necessário o transito por pelo menos mais de duas representações diferentes de um mesmo objeto. Na disciplina de Física estas considerações podem observadas facilmente, uma vez que as tarefas propostas, normalmente na língua natural necessitam de sua representação no registro gráfico ou algébrico e estas conversões dependem de um apelo cognitivo que não é tão simples para o educando.

Assim entendemos que as questões de conversão entre uma representação e outra tocam um conjunto bastante complexo entre elementos representados e conceitos envolvidos. O que de certa forma nos faz entender que a articulação de teorias didáticas tem em sua maior parte a

finalidade de proporcionar uma série de ferramentas que podem ser utilizadas em se tratando do processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma imaginamos que um trabalho que leve em consideração teorias da didática da matemática podem conduzir a pontos de partida para uma nova abordagem no ensino da disciplina de Física, em que não se considere apenas o fato do aluno não resolver determinadas tarefas por consequência da falta de aprendizagem de outros conteúdos necessários, mas que, sobretudo leve em consideração as possíveis formas com que os educandos podem transformar os conhecimentos já institucionalizados anteriormente em situações novas e utilizá-los de forma disponível.

## Referências

BROSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Org). **Reflexões Psicopedagógicas**. Trad. Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas: 1996.

CHEVALLARD, Y. Conceitos fundamentais da didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: BRUN, J. (Org.). **Didáctica das matemáticas**. Tradução: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget; Delachaux et Niestlé S.A., 1996. P. 115-153. (Coleção Horizontes Pedagógicos).

D'AMORE, B. **Epistemologia e didática da matemática**. Trad. Maria Cristina Bonomi Barufi. Escrituras Editora: São Paulo, 2005. (Coleção Ensaio Transversais).

DUVAL, R. Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives** 5. IREM de Strasbourg, p.37-65. 1993.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003. P.11-33.

FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. A articulação de registros semióticos para a aprendizagem: analisando a noção de congruência semântica na Matemática e na Física. **Perspectivas da educação matemática**, Campo Grande: MS, v. 1, n. 1, p. 25-40, jan/jun. 2008.

KARAM, R. A. S. Matemática como estruturante e física como motivação: uma análise de concepções sobre as relações entre matemática e física. **ANAIS do VI ENPEC Florianópolis, SC. 2007**. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/entrar.html>>. Acesso em: 23 ago. 2008.

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem cognitivista ao ensino de física**; a teoria de aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências. Porto Alegre: Ed. Da Universidade, UFRGS, 1983.

MORETTI, M. T. O papel dos registros de representação na aprendizagem de matemática. **Contrapontos**, Itajaí, Ano2, n.6. set/dez 2002, p.343-362.

ROBERT, A. Quelques outils d'analyse épistémologique et didactique de connaissances mathématiques à enseigner au lycée et à l'université. **Actes de la IX école d'été de didactique des mathématiques**. Houlgate. França, 1997.