

# Relações Existentes entre “Questões” Presentes em Obras Didáticas de Física e as Proposições sobre Aprendizagens Esperadas para os Alunos

Relationship Between "Questions" in These Works of Physics Teaching and Learning about Proposals Expected for Students

*Tatiele Lamarque*

(Universidade Federal de Santa Maria/*tatiele\_lamarque@yahoo.com.br*)

*Gilliane Höehr Clavé*

(Universidade Federal de Santa Maria/*gigica19@yahoo.com.br*)

*Eduardo Adolfo Terrazzan*

(Universidade Federal de Santa Maria/*eduterrabr@yahoo.com.br*)

## Resumo

Buscamos com esta pesquisa *Compreender as relações existentes entre as “Questões” presentes nos LD do aluno e as Proposições sobre Aprendizagens Esperadas para o aluno*, presentes nos *Manuais do professor*. Para tanto, realizamos uma análise das proposições sobre *Aprendizagens Esperadas* para os alunos propostas nos manuais do professor e, de todas as “Questões” do Tópico Conceitual *Termodinâmica* presentes no Livro Didático (LD) do aluno, em 02 Obras Didáticas (OD) de Física aprovadas no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/2012). Concluimos que as OD parecem não apresentar coerência entre as *Proposições sobre Aprendizagens Esperadas* para os alunos, e as “Questões”, pois, as “Questões” sugeridas parecem não desenvolver a capacidade crítica dos alunos, e, nem a capacidade dos mesmos em enfrentar problemas e situações do dia a dia, no sentido de que na sua maioria, as “Questões” estão sendo apresentadas como de caráter *fechado, disciplinar e pseudo-contextualizada*.

**Palavras-Chave:** “Questões”, Recursos Didáticos, Aprendizagem, Obras Didáticas, Ensino de Física

## Abstract

With this research we seek to *understand the relationships between the "questions" present in the student textbooks(LD) and Propositions about Expected Learning for the student, in the teacher`s manuals*. For that, we made an analysis of propositions about Learning Expected proposals for students in teacher's manuals, and all the "questions" of conceptual topic *Thermodynamics* present in the student´ LD, in 02 didactic works (OD) of Physics approved in the National Textbook Program (PNLD/2012). We conclude that the OD does not seem to

make consistency between the propositions about Expected Learning for students, and the "questions", because the "questions" suggested do not seem to develop critical ability of the students, and neither the capacity of their in face problems and situations of everyday life, in the sense in the majority, the "questions" are being presented as a closed character, disciplinary and pseudo-contextualized.

**Key-words:** "Questions", Educational Resources, Learning, Teaching Works, Physics Teaching

## Introdução

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções, denominado 'Inovação Educacional, Práticas Educativas e Formação de Professores' - Gepi Inovaeduc, no qual buscamos realizar um estudo aprofundado a respeito dos *Materiais Didáticos (MD)* tradicionalmente utilizados por professores na elaboração de seus Planejamentos Didático-Pedagógico (PDP), em particular, centramos o estudo em Obras Didáticas (OD) recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e, geralmente utilizados em sala de aula para auxiliar o professor em seus PDP.

O modelo tradicional de ensino teve, por longo período, importante papel no processo de ensino/aprendizagem/avaliação. Este modelo consistia em um processo mecânico de aprendizagem, em que o aluno somente memorizava conceitos. Contudo, com importantes reformas educacionais, como por exemplo, a reforma do Ensino Médio (Novo Ensino Médio), e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), ocorridas desde a década de 90, esse modelo, aos poucos, vem perdendo força. Atualmente, essas reformas demandam uma formação dos indivíduos com maior autonomia e pensamento crítico, conforme consta na LDB, de 1996. Nesse sentido, faz-se necessário um ensino voltado para o desenvolvimento de *competências e habilidades* necessárias nessa formação que devem ser desenvolvidas nas diferentes etapas da Educação Básica, com a mediação do professor.

No entanto, o que percebemos atualmente, é que os alunos, ainda estão "acostumados" com esse modelo tradicional de ensino, onde memorizam conceitos. Os alunos parecem não estar preparados para enfrentar situações amplas em que se procure problematizar o cotidiano. Assim sendo, particularizando para o Ensino de Ciências Naturais, mais precisamente para o Ensino de Física, os *exercícios e problemas* propostos em sala de aula pelo professor parecem não possibilitar ao aluno uma *aprendizagem significativa* dos conceitos, leis, princípios e teoremas físicos estudados.

Mediante essas preocupações e, considerando a atual importância do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLD), nos propusemos a *avaliar a coerência entre as proposições teóricas sobre Aprendizagens Esperadas para os alunos e a organização (elaboração e forma de apresentação) e distribuição de "Questões" presentes em duas OD direcionadas ao Ensino de Física.*

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é um programa criado pelo governo federal, a fim de adquirir e distribuir Livros Didáticos (LD) a todos os alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de Escolas da Rede Pública de Ensino. O PNLD tem buscado garantir certa qualidade dos LD utilizados no país, mediante a avaliação dos mesmos, a partir de critérios gerais e específicos para os componentes das áreas disciplinares. Entre os critérios específicos, podemos destacar a avaliação das aprendizagens esperadas para os alunos e os tipos de Recursos Didáticos recomendados/disponibilizados pelos autores das OD.

Defendemos assim, a importância de se estudar e compreender como as OD recomendadas

pelo PNLD estão propondo *proposições sobre Aprendizagens Esperadas* pelos alunos e a sua coerência com as atividades propostas para os mesmos, de modo que, possamos ter bons indicadores para o desenvolvimento e a avaliação das aprendizagens dos alunos em sala de aula.

Neste contexto, o principal objetivo desta pesquisa é procurar *Compreender as relações existentes entre as “Questões” presentes nos LD do aluno e as proposições sobre aprendizagens esperadas para o aluno, presentes nos Manuais do professor*. Para permear o nosso estudo, procuramos responder as seguintes questões de pesquisa:

1. Como se caracterizam as “Questões” presentes em OD de Física?
2. Quais são os principais aspectos que caracterizam as proposições sobre aprendizagens esperadas para o aluno?
3. Quais são as possíveis relações que se pode perceber entre as “Questões” presentes em OD de Física e as proposições sobre aprendizagens esperadas para os alunos, apresentadas nos manuais do professor?

Na sociedade contemporânea, o *conhecimento científico* é cada vez mais valorizado, principalmente devido à crescente influência que a tecnologia apresenta no dia a dia do ser humano. Com o intuito de propiciar que o aluno desenvolva *competências e habilidades* que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica, é que existe a necessidade de que os indivíduos cada vez mais, compreendam e utilizem o *conhecimento científico* de modo mais eficaz, em atividades do seu cotidiano.

No entanto, o Ensino, de modo geral, e o Ensino em Ciências, em particular, parece não proporcionar aos mesmos a capacitação necessária para isso. Uma vez que, em geral, no Ensino de Ciências a prática escolar é caracterizada como ‘tradicional’, isto é, baseada principalmente em um modelo de transmissão e recepção de conteúdos, enfatizando na *aprendizagem de conceitos*, e afastando os alunos da *aprendizagem de atitudes e procedimentos*.

Em relação à *concepção de aprendizagem*, (Zabala, 1998) afirma que não é possível ensinarmos, sem nos determos nas referências de como os alunos aprendem, chamando a atenção para as particularidades dos processos de aprendizagem/ensino de cada aluno (diversidade).

Nesse contexto, a assimilação e apropriação pelo aluno dos *conteúdos de ensino* são consideradas essenciais para o seu desenvolvimento escolar, pois o desenvolvimento dos seres humanos não ocorre nunca no vazio, mas sempre dentro de um contexto social e cultural determinado. Mediante os *conteúdos de ensino*, os significados são ampliados para além da questão *do que ensinar*, encontrando sentido na indagação sobre o *porquê ensinar* e *para quem ensinar*.

Neste sentido e, com a tentativa de romper com a prática habitual, de um ensino centrado na memorização mais ou menos repetidas de *fatos* e mais ou menos compreensiva de *conceitos*, consideramos que devem ser adicionados, formalmente, os *conteúdos atitudinais* e *procedimentais* aos currículos escolares.

Os *conteúdos conceituais* constituem os currículos escolares vigentes nos últimos anos. Embora, atualmente já tenham ocorrido mudanças em alguns destes currículos de ciências, incorporando dois novos tipos de *conteúdos*, os *procedimentais* e os *atitudinais*, o eixo central continua sendo formado por *conteúdos conceituais* que podem ser classificados em dois tipos: os *fatos/dados* e os *conceitos*. Os *conceitos*, por sua vez, admitem outra distinção, qual seja

entre *conceitos específicos* e *conceitos estruturantes* ou *princípios* (Pozo e Crespo, 1998). Um *dado/fato* é definido como uma informação que afirma ou declara algo sobre o mundo. Os *conceitos específicos* são aqueles normalmente encontrados nas listas habituais de conteúdos conceituais. Já, os *conceitos estruturantes* ou *princípios* são mais gerais, envolvendo alto grau de abstração.

Os *conteúdos procedimentais* “expressam um saber fazer, que envolve tomada de decisões e realização de uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta” (Pozo et al, 1998; Coll et al, 2000).

Já, os *conteúdos atitudinais*, expressam as atitudes dos alunos diante de determinada situação. Assim como os conteúdos *conceituais* e *procedimentais*, os *atitudinais* devem ser incorporados nos currículos escolares como conteúdos educacionais concretos. Para tal, não há a necessidade de realizar a formulação de novas disciplinas, pois, estes conteúdos farão parte de todas as matérias previstas no currículo. Os *conteúdos atitudinais* podem ainda, ser divididos em três categorias: os *juízos/atitudes*, as *normas* e os *valores*. Os *juízos* referem-se às regras ou padrões de conduta. As *normas* dizem respeito às idéias e crenças. Os *valores* orientam as ações e possibilitam o juízo crítico sobre o que se toma como objeto de análise. As *atitudes*, como conteúdo de ensino, do mesmo modo que os *procedimentos*, não constituem uma disciplina separada, mas deve ser parte integrante de todas as matérias de aprendizagem.

Mediante essas proposições, consideramos ser de extrema importância, que se desenvolvam nos currículos escolares de Ciências, também os *conteúdos atitudinais* e *procedimentais*, por serem estes valores importantes e, que os alunos devem desenvolver para atuar criticamente na sociedade em que estão inseridos, desenvolvendo assim, competências e habilidades.

Neste sentido, é que defendemos a necessidade de se trabalhar a Física mediante a apresentação de *Situações-Problema (SP) Abertas* para os alunos, de modo que, os mesmos possam desenvolver a capacidade para o enfrentamento dessas SP e, não sendo restringidos somente à memorização de mecanismos já estabelecidos que, geralmente são trabalhados nos tradicionais *exercícios*.

Neste âmbito, podemos ainda, estudar as diferenças existentes entre *Exercício* e *Problema*, (Lino de Macedo, 2005) apresenta as seguintes considerações.

[...] Consideremos o ato de caminhar. Caminhar é um exercício quando já adquirimos essa habilidade. O exercício supõe, então, a repetição de uma aquisição – motora, no caso – de uma habilidade que, para aquele que a executa, não constitui um problema. O exercício, nesse caso, corresponde a um meio para outra finalidade, por exemplo, fazer o coração trabalhar mais, do ponto de vista cardiovascular. [...]

Já no que se refere a *problema*, o mesmo autor aponta o seguinte:

[...] O caminhar [...], não é um problema em si, pois se trata de repetir um padrão, um esquema ou hábito já aprendido. Porém, no decorrer do percurso, podem-se enfrentar problemas. Por exemplo: ter de atravessar uma rua movimentada e obrigar-se a estar atento aos veículos, para não se acidentar; evitar o possível ataque de um cachorro, não se deixar distrair pelas coisas interessantes vistas ao longo do caminho, etc. Esses são exemplos de problemas porque implicam situações inesperadas, implicam resolver ou decidir sobre variáveis não-previstas no esquema do caminhar.[...]

[...] problema é aquilo que se enfrenta e cuja solução, já conhecida ou incorporada, não é suficiente, ao menos como conteúdo. Explico: há problemas que nos desafiam não pela forma, porque essa já é conhecida, mas pelo seu conteúdo, que é novo, inusitado, singular, original.[...]

Nesse contexto, o autor nos remete a pensar e pesquisar se “Questões” são apresentadas em forma de *exercício* ou de *problema*, pois muitas vezes, uma “Questão” proposta pelo professor não representa um *problema* para os alunos. Precisamos ter clara a distinção entre *exercício* e *problema*, sendo que o *exercício* seria uma mera repetição de uma habilidade adquirida, não constituindo um *problema*. O *problema* seria o enfrentamento de uma situação nova encontrada na resolução de um exercício. Para tanto, atualmente torna-se necessário que os alunos saibam enfrentar as diversas situações apresentadas nas “Questões” e não somente as resolvam aplicando os conceitos e mecanismos já pré-estabelecidos. No processo de ensino/aprendizagem/avaliação da área disciplinar de Física é comum as “Questões” serem utilizadas apenas como *exercícios*, não desenvolvendo no aluno o pensamento crítico diante de uma situação que vivencia diariamente.

Uma *Situação-Problema (SP)*, conforme (Lino de Macedo, 2005), “define-se por uma questão que apresenta um *problema*, de modo que, este problema seja um desafio para o aluno enfrentar. Sem dúvida, as questões sendo apresentadas na forma de *Situações-Problema* são essenciais para uma formação mais autônoma e crítica por parte do aluno, conforme já mencionado nesse texto. Ainda, conforme (Lino de Macedo, 2005), uma boa questão implica três tipos de interação, a saber: 1) construir ou considerar as diferentes partes que correspondem aos elementos constituintes da SP como um todo; 2) articular ou coordenar cada uma das partes ou elementos disponíveis com o próprio todo; 3) tomar o todo como o que estrutura, dá sentido e, por isso, regula toda a situação.

Na resolução dessas SP, o aluno deve mobilizar diferentes recursos e tomar decisões, sendo que, o “*tomar decisões*” é mais do que simplesmente resolver problemas, pois implica em valores, raciocínios, decidindo-se para o que se considera “melhor” dentro de uma sociedade. As alternativas devem coordenar-se com o enunciado proposto, verificando se a dada “Questão” nos compromete com a resposta, sendo que essa resposta deve projetar o aluno a pensar em uma situação de vida real, mesmo que em um contexto artificial, como uma avaliação, por exemplo.

### Classificação das “Questões”

Classificamos as “Questões”, mediante a elaboração de três critérios de análise, a saber: *Critério 01: Quanto ao Tipo de Exigência para o Solucionador. Critério 02: Quanto a Interdisciplinaridade e, Critério 03: Quanto a Contextualização.* Os *Critérios 02 e 03* tiveram por base o estudo da pesquisa Pinheiro; Osterman (2010).

O *Conjunto de Critérios 01*, apresentado no esquema a seguir foi reformulado e melhorado, conforme avançamos em nossos estudos e nas pesquisas no grupo. Inicialmente, este conjunto de critérios era constituído por apenas 06 classificações de problemas, a saber: *problema de uma equação, problema de mais equações, memorização conceitual, tomada de decisão, situação problema e problema aberto.* A segunda versão deste conjunto de critérios foi reformulada e, foram adicionados mais alguns critérios, sistematizados conforme o quadro apresentado a seguir.

Situação-Problema				Memorização Conceitual		
Natureza do Enunciado		Natureza da Situação		Dado/ Fato	Conceito/ Princípios	Processo/ Fenômeno
Fechado	Aberto	Interna à Física	Vivência Cotidiana			
Tipo de Tarefa						
Quantitativa				Qualitativa		

Com base, ainda nessas produções, fomos estudando e atualizando o nosso roteiro de análise documental. Neste sentido, atualmente contamos com a classificação de “Questões” quanto ao

tipo de exigência para o solucionador, em dois grandes blocos: *Situação-Problema* e *Memorização Conceitual*, as “Questões” de *Situação-Problema* são categorizadas quanto a *Natureza do Enunciado* e a *Natureza da Situação*, e as “Questões” que exigem a *Memorização Conceitual* de acordo com o seu aspecto conceitual.

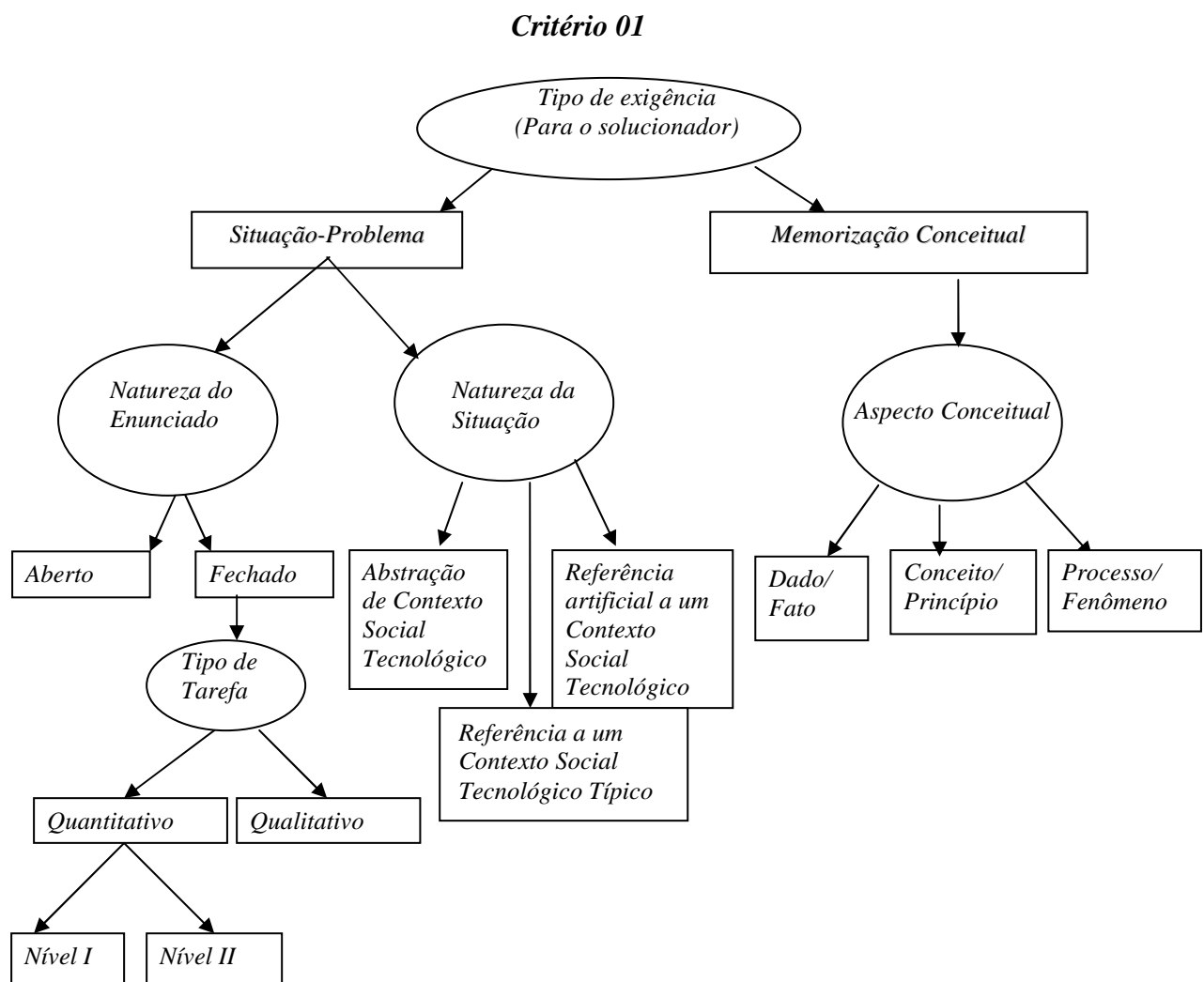


Figura 1: Conjunto de Categorias para a Classificação de Questões, conforme o Tipo de Exigência para o Solucionador – Versão reelaborada por nossa equipe em 2008.

*Situações-Problema* - São “Questões” em que a resolução exige do solucionador, algum nível de tomada de decisão e também algum grau de compreensão de conceitos/princípios e/ou de processos/fenômenos envolvidos no enunciado.

As “Questões” de *Situações-Problema* podem ser diferenciadas/classificadas quanto à *Natureza do Enunciado* e *Natureza da Situação*.

Os *Enunciados* das “Questões” podem ser classificados como: *Fechado* - Quando são fornecidas as informações específicas para uma única situação. *Aberto* - Quando abrangem situações mais amplas cuja resolução não é obtida de forma imediata ou automática. Neste caso, necessariamente, o solucionador deve envolver-se num processo que exige uma reflexão mais elaborada do que nos problemas fechados, culminando, usualmente, no estabelecimento de uma determinada seqüência de passos ou etapas. Deste modo os problemas abertos na maioria dos casos acabam envolvendo de forma combinada, aspectos qualitativos e quantitativos.

Os *Problemas* que são de enunciado *fechado* podem, ainda, se subdividir em:

*Problemas Quantitativos* - Quando a estratégia de resolução estiver fundamentalmente baseada em cálculos matemáticos, na comparação de dados e/ou na utilização de fórmulas para a obtenção do resultado, numérico ou não. Os *Problemas quantitativos* podem se distinguir quanto ao Nível de Resolução, assim temos Problemas Quantitativos de:

*Nível I:* São questões, em que a solução exige apenas a aplicação direta de uma ou duas equações.

*Nível II:* São questões que expressam a interpretação mais apurada/cuidadosa do conjunto de informações envolvidas, bem como a utilização de linguagens – gráficos, tabelas, textos e etc. mediante a utilização de diferentes formas – representação, leituras, interpretação, etc. A solução destes tipos de Questões, exige a utilização de mais de duas equações.

*Problemas Qualitativos* - Quando a resolução exige raciocínio baseado em conhecimentos anteriores, mas sem a necessidade de apoio em cálculos numéricos.

Dependendo ainda da natureza da situação apresentada, as *Situações-Problema* podem: se constituir como uma *Abstração de Contexto Social/Tecnológico*, ou seja, envolvem conceitos e princípios físicos para a sua solução, porém sem fazer referência a qualquer contexto social/tecnológico possível de ser vivenciado. Fazer *Referência Artificial a um Contexto Social/Tecnológico*, ou seja, citam sujeitos ou espaços reais, porém não são necessariamente realizáveis ou não há interesse em realizá-las. Fazer *Referência a um Contexto Social/Tecnológico Típico*, ou seja, podem estar referenciadas a um contexto de vivência cotidiana social ou tecnológica.

*Memorização Conceitual* - São Questões cuja resolução exige a reprodução/transcrição de fatos/dados, definição de conceitos ou enunciados de princípios, ou ainda a descrição de processos/fenômenos, sempre estudados anteriormente. Pode-se “resolver” este tipo de “questões” simplesmente reproduzindo (de forma oral ou escrita) a informação requerida, sem que seja necessário compreender claramente o seu significado. O sucesso na “resolução” destas “questões” costuma estar relacionado à capacidade de memorização dos alunos.

O *Conjunto de Critérios 02* propõe que as “Questões” sejam classificadas como: *Interdisciplinar*: quando pelo menos duas disciplinas foram anteriormente classificadas como tendo relevância primária ou secundária na questão. *Parcialmente interdisciplinar*: classificada como tendo algum grau de relevância (primária, secundária ou terciária) em mais de uma disciplina. São questões que apesar de articular conceitos de mais de uma disciplina, apenas uma (ou até nenhuma) tem um papel realmente importante. *Disciplinar*: “Questões” em que foi reconhecida relevância de apenas uma disciplina.

O *Conjunto de Critérios 03* propõe que as “Questões” sejam classificadas como: *Descontextualizada*: a “Questão” é colocada apenas em termos de conceitos abstratos ou entidades extremamente idealizadas e relativamente gerais, como por exemplo, plano inclinado, bloquinho, gás ideal, etc. *Pseudo-contextualizada*: “Questões” que propõem um

contexto que não é essencial à questão, de modo que, é descrita uma situação, porém essa não cumpre o papel de contribuir para o entendimento da pergunta, não é necessária para chegar à sua resposta correta e nem serve para sugerir alguma utilidade ou interesse em especial nela. A pergunta é formulada em termos de conceitos abstratos sem referência à situação descrita. Em resumo, a pergunta aparece desconectada do contexto. *Semi-contextualizada*: a “Questão” é colocada em termos de objetos específicos, e as idiossincrasias desses objetos são relevantes para a resposta ou compreensão da pergunta. Entretanto não é descrita uma situação que justifique a escolha desses objetos em particular. *Contextualizada*: além de atender aos critérios necessários para ser considerada semi-contextualizada, os objetos específicos escolhidos para compor a questão devem estar integrados na descrição de uma situação que justifique sua escolha, seja por eles serem os únicos objetos cabíveis na situação, ou pela descrição da situação mostrar que existe um interesse especial nessa escolha.

## **Procedimentos Metodológicos**

Para atingirmos o objetivo esperado nesta pesquisa, primeiramente analisamos as “Questões” propostas no LD do aluno, segundo o conjunto de *Critérios 01, 02 e 03* apresentados anteriormente. E, posteriormente avaliamos as proposições teóricas sobre *Aprendizagens Esperadas* pelos alunos, apresentadas nos Manuais do Professor.

Assim, como processo metodológico tomamos as seguintes etapas de trabalho.

### **1. Seleção dos documentos (Obras Didáticas de Física), Levantamento das “Questões” de Física presentes no LD do aluno e Levantamento das Proposições sobre Aprendizagens Esperadas para o aluno, presentes nos Manuais do Professor**

Primeiramente, selecionamos 02 OD aprovadas no âmbito do PNLD/2012, justificamos esta escolha, pelo fato de buscarmos fazer um panorama entre estas OD, de modo que, selecionamos uma OD já tradicionalmente sugerida no PNLD/2007 e PNLD/2012, geralmente utilizada pelos professores em sala de aula, e, uma nova OD sugerida no PNLD/2012. Dentro dessas OD, direcionamos o estudo para as “Questões” presentes no tópico conceitual da *Termodinâmica*, justificamos a escolha deste tópico conceitual, pelo fato de o mesmo assumir um maior destaque na atualidade, em relação à sua relevância ambiental, social, política, econômica e ética.

Após, realizamos uma leitura cuidadosa dos manuais do professor nas 02 OD, identificamos as proposições sobre *Aprendizagens Esperadas* para os alunos e, a seguir, elaboramos um quadro-síntese para as proposições apresentadas em cada manual do professor.

### **2. Leitura e Classificação das Questões e das Proposições sobre Aprendizagens esperadas para os alunos**

Após o levantamento e a leitura das “Questões” presentes nas OD, procuramos classificá-las segundo o conjunto de critérios prévios elaborado e adotado. Organizamos três quadros-síntese (*Quadro 01/ Quadro 02/ Quadro03*) um para cada critério estabelecido. Estes quadros nos auxiliaram na avaliação dos resultados obtidos.

Em relação à análise das *Proposições sobre Aprendizagens Esperadas* para os alunos, realizamos uma leitura cuidadosa de cada proposição, de modo que, foi possível esquematizar sínteses e comentários sobre cada uma delas e, ainda classificamo-las como *teóricas* (que tem por base estudos e fundamentação na literatura da área), ou como sendo *descritivas* (que descrevem literalmente a aprendizagem, distribuídas nos três campos de conteúdos de ensino, a saber, procedimental, atitudinal e conceitual).

### 3. Tratamento dos resultados e explicitação das conclusões

Após a organização dos quadros de classificação, passamos a expressar nossos resultados e explicitar as conclusões.

#### Contextualização das OD Analisadas

A *OD 01* é caracterizada pela ênfase no desenvolvimento conceitual da Física, pelo rigor e pela atualidade na formulação dos conceitos, na utilização da experimentação e pela apresentação da Física como uma construção humana. Os conteúdos foram divididos em um número grande de capítulos, o que pode resultar na formação de uma visão compartimentada da Física, ainda que o texto procure evitar esse risco em vários momentos. A *OD 02* é caracterizada como uma OD *temática*, na medida em que procura envolver os alunos para o Ensino da Física a partir da abordagem de questões contextualizadas com o cotidiano próximo e distante, além de lhes oferecer oportunidades de reflexões sobre as interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e sobre o papel de aspectos da História da Ciência na constituição do conhecimento físico sistematizado.

No que se diz respeito à classificação das “Questões”, realizamos uma análise, quanto à localização das mesmas nas OD. Observamos que na *OD 01* apresenta-se uma Seção denominada *Exercício Resolvido* e logo após algumas “Questões” teóricas a respeito do assunto abordado anteriormente. Uma dessas “Questões” teóricas é praticamente igual a que foi apresentada no exercício resolvido, somente os dados numéricos são diferentes. Ao final do capítulo as “Questões” são apresentadas em outra Seção denominada *Questões de Vestibular*, sendo classificadas como *Testes* e *Problemas*. Os *Testes*, classificados pelo livro, são de múltipla escolha e os *Problemas* são dissertativos. Na *OD 02* não há classificação como foi observada na *OD 01*. Sempre ao final de um assunto abordado há “Questões”, de *Vestibular* ou não, apresentadas na Seção denominada *Sua Parte*.

Mediante essa análise, no que diz respeito à *OD 01*, percebemos que há “Questões” que são colocadas como “*modelo*” para que o aluno possa resolver as que serão solicitadas posteriormente, de modo que, é solicitado ao aluno, que apenas troque os dados numéricos da “Questão” e a resolva mediante um processo mecânico sem precisar recorrer a outras situações para efetuar a resolução. Na *OD 02* como não há “modelos” de “Questões”, os alunos devem recorrer aos conceitos abordados anteriormente para efetuar a resolução. Porém, todas as “Questões” dessas OD têm caráter de verificar o conteúdo abordado anteriormente, pois elas são apresentadas após os conceitos serem trabalhados.

#### Análise e Discussão dos Resultados

Segundo as proposições sobre *Aprendizagens Esperadas para os alunos*, apresentadas na OD 01:

[...] o aprendizado não deve centrar-se na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição dos alunos no discurso professoral, mas realizar-se pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional numa prática interdisciplinar de elaboração cultural. O Aprendizado da Ciência é um processo de transição intuitiva, de senso comum ou de autoelaboração, pela visão de caráter científico construída pelo aluno, como produto de embate de visões. O aprendizado é ativo e iterativo, ou seja, os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola devem contribuir.

Esta OD apresenta, ainda, as *Aprendizagens Esperadas para os Alunos*, mediante as proposições de competências e habilidades apresentadas nos Parâmetros Curriculares

Nacionais (PCN).

Em relação às proposições sobre *Aprendizagens Esperadas para os alunos*, apresentadas na OD 02, os autores propõem que:

[...] o jovem estudante seja convidado a considerar a natureza dos conhecimentos em geral, entendendo-os como feixes de relações entre os nós de uma extensa rede, sem limites definidos e em constante mudança. É importante, criar condições para que os estudantes, como cidadãos, reconheçam a via de mão dupla que se estabelece entre o saber científico ou abstrato e o saber técnico e prático. Assim, nesta coleção procura-se apresentar a física com sua especificidade de conteúdos e métodos, mas contextualizada e, por meio de vínculos interdisciplinares, impregnada de práticas sociais e de condicionamentos históricos e culturais.

Esta OD apresenta, também, as *Aprendizagens Esperadas para os Alunos*, mediante as proposições de competências e habilidades apresentadas nos PCN.

Entendemos que os principais aspectos que caracterizam as proposições sobre *Aprendizagens Esperadas para os alunos* nestas 02 OD, são em geral, as *competências e habilidades apresentadas nos PCN* e, de todo modo, cada OD direciona-se a um aspecto particular. A OD 01 procura centrar a *aprendizagem do aluno* na *interação* dos mesmos com o conjunto escolar e, dentro de uma prática *interdisciplinar*. A OD 02, procura apresentar ao aluno a *física de maneira contextualizada e temática*, levando em conta, *aspectos históricos* em conjunto com a *interdisciplinaridade*. Compreendemos que estes aspectos são importantes para se desenvolver no aluno a capacidade de enfrentar problemas cotidianos e, de fazê-los cidadãos críticos e autônomos diante da sociedade em que vivem, o que condiz com os objetivos educacionais apresentados nos *Projetos Pedagógicos* da maioria das escolas.

Outro aspecto importante, que foi observado nas duas OD, é quanto à indicação das *Aprendizagens Esperadas* para os alunos, mediante as proposições dos PCN, esse fato nos leva a compreender que estas OD parecem estar preocupadas em operacionalizar a proposições sobre aprendizagens dos alunos, existe a tentativa de apresentar aos professores aspectos que possam avaliar mediante a abordagem de cada assunto e de cada atividade.

Segundo as classificações das “Questões”, elaboramos gráficos relativos a cada critério de análise. Esses gráficos são apresentados a seguir:



Em relação ao *Critério 01* podemos perceber que a OD 01 apresenta a maioria das “Questões” com enunciado *fechado* e não há nenhuma “Questão” que exija do solucionador *memorização conceitual*. Ainda em relação a essa OD, podemos ver que há uma pequena porcentagem de “Questões” com enunciado *aberto*. A OD 02 apresenta as “Questões” na sua maioria como *Situações-Problema* de caráter *fechado*, sendo que esta OD apresenta algumas “Questões” de *Memorização Conceitual* e poucas com enunciado *aberto*. Neste sentido, percebemos que as “Questões” nestas OD, são caracterizadas como “Questões” que procuram restringir a atenção dos alunos para resoluções de problemas fechados, mediante equações e mecanismos já memorizados pelos alunos. Entendemos que as “Questões” caracterizadas desta forma, pouco

ajudam na *aprendizagem significativa* dos conceitos, teorias e leis da física.



Em relação ao *Critério 02* podemos perceber que a *OD 01* apresenta com unanimidade “Questões” de caráter *disciplinar*. Já a *OD 02* apresenta 97% das “Questões” como de caráter *disciplinar*, sendo que, 3% são *interdisciplinares*. Isso nos remete a perceber que a articulação dos conteúdos em termos *interdisciplinares* não está ocorrendo nas “Questões” apresentadas em LD de Física, pelo menos, no que se diz respeito ao tópico conceitual analisado. Ainda, percebemos que estas “Questões” classificadas como *disciplinares* apresentam-se como *Situações-Problema* de caráter *fechado*, o que parece ser coerente na medida em que abordam apenas um aspecto conceitual, sem relacionar com situações do cotidiano e conseqüentemente sem poder direcionar o estudo de determinada situação para outras áreas do conhecimento.



Em relação ao *Critério 03* podemos perceber que a *OD 01* apresenta 41% do total de “Questões” analisadas como sendo de caráter *descontextualizado* e que 45% desse mesmo total, foram classificadas como sendo de caráter *pseudo-contextualizado*. As “Questões” de caráter *contextualizado* somam 9% do total e, de caráter *semi-contextualizado* somam 5%. Não há “Questões” de *situação-problema* na referida análise. Na *OD 02* são apresentadas 38% do total de “Questões” como sendo de caráter *descontextualizado* e 40% *pseudo-contextualizado*. Ao que se refere à *contextualização*, vemos que somente 8% do total possuem esse caráter e quanto ao caráter *semi-contextualizado* são 14% do total. Como na *OD 01*, a *OD 02* não apresenta “Questões” de *situação-problema*. Essa análise nos leva a compreender que as *OD* tentam articular o tópico conceitual abordado com situações contextualizadas e relacionadas com o cotidiano dos alunos, porém, ainda, são poucas as “Questões” que parecem potencialmente trabalhar com esses aspectos.

## Conclusões

Mediante o estudo realizado, percebemos que as *OD* analisadas apresentam *Proposições sobre Aprendizagens Esperadas* para os alunos, porém, essas proposições parecem não auxiliar os professores no seu planejamento didático-pedagógico, no sentido de que as proposições apresentadas, se enquadram apenas em um caráter *teórico*, mas não demonstram como operacionalizar essas proposições mediante as aprendizagens. No entanto, existe a

tentativa de apresentar as aprendizagens a partir das proposições apresentadas nos PCN, este parece ser um aspecto positivo, pois, o professor pode ter claro, as competências e habilidades que pode desenvolver no aluno mediante o trabalho de determinado tópico conceitual.

As OD analisadas parecem ter uma preocupação em ensinar a física em um contexto interdisciplinar e de maneira contextualizada com situações cotidianas, sem que o aluno memorize passos e mecanismos já estabelecidos. No entanto, mediante a análise das “Questões” propostas nestas OD e, das próprias proposições sobre aprendizagens, percebemos contradições a este aspecto, de modo que, as “Questões” na sua maioria são de *caráter fechado*, neste sentido o aluno é solicitado a apenas memorizar passos e mecanismos para determinada resolução, essas “Questões parecem ainda, não estar ligadas com o cotidiano dos alunos, pois na sua maioria não se apresentam contextualizadas com aspectos da ciência, da tecnologia e da sociedade

Os dados obtidos mediante a análise das “Questões” são impactantes, neste sentido, recomendamos aos professores que utilizam eventualmente esses materiais como base para seu trabalho didático em sala de aula, que se faça uma releitura própria da “Questão” proposta, no sentido de adequá-la o mais próximo possível da realidade do aluno, permitindo que ele se envolva com situações do seu dia a dia, e que o mesmo aprenda a física de modo investigativo e problematizador. Consideramos que ao trabalhar os conceitos, leis e teorias físicas, mediante a apresentação de situações contextualizadas com o cotidiano dos alunos, auxilia os mesmos na construção de uma *aprendizagem significativa* do conteúdo estudado, visto que poderão relacioná-lo com fenômenos ocorridos diariamente, podendo extrapolar para novas situações e, não apenas utilizar a memorização de mecanismos/passos já estabelecidos.

A *interdisciplinaridade* e a *contextualização*, muito presente na atualidade para o Ensino de Física, no próprio PCN, e até mesmo citada nos manuais do professor, não se faz presente nas “Questões”. O que contradiz com os aspectos preconizados atualmente para o Ensino da Física no século XXI, de modo que se deve relacionar com outras áreas disciplinares, a saber, a química e a biologia, para que os alunos entendam-na não como algo isolado, mas sim, como uma área disciplinar ampla.

Por fim, podemos verificar que as OD analisadas, parecem não apresentar um grau coerente entre as *Proposições sobre Aprendizagens Esperadas* para os alunos, e as “Questões” propostas no LD do aluno, pois, as “Questões” sugeridas nessas OD parecem não desenvolver a capacidade crítica dos alunos, e, a capacidade dos mesmos em enfrentar problemas e situações do seu dia a dia, no sentido de que na sua maioria, as “Questões” estão sendo apresentadas como de caráter *fechado, disciplinar e pseudo-contextualizada*.

Entendemos que, mediante o desenvolvimento deste trabalho, podemos avançar em nossas pesquisas e estudos, no sentido de que podemos consolidar bons indicadores para avaliação das *Aprendizagens Esperadas para os alunos* e das “Questões” propostas nas OD.

Como perspectiva de continuidade do trabalho, pretendemos apresentar as conclusões obtidas neste estudo, para os professores de física de Escolas de Educação Básica de Santa Maria, para que eles possam ter maiores conhecimentos a respeito dos diversos elementos a serem considerados na escolha das OD para desenvolver o Ensino de Física.

É importante que os professores entendam a OD como um apoio para o desenvolvimento das aulas, o que permite aos mesmos que se façam reformulações nas atividades e que se acrescentem os aspectos necessários, como, por exemplo, as indicações para a aprendizagem dos alunos e, “Questões” com caráter mais aberto e problematizador.

## Referencias Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação. *Lei n. 9.394/96, de 20 de Dezembro de 1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília/DF/BR: Diário Oficial da União, 23 Dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/L9394.htm)>. Acesso em: 07.mai.11.

BRASIL. Ministério da Educação. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Exame Nacional do Ensino Médio: Fundamentação Teórico- Metodológica*. Brasília/DF/BR, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília/DF/BR, 2006.

COLL, César et al. *Os Conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre/BR: Artes Médicas. ISBN85-7307-363-2, 2000.

GASPAR, Alberto: *Compreendendo a Física*. v.2. 1 ed. São Paulo/BR: Ática. ISBN 978 85 08 13003-0, 2010.

KANTOR, Carlos Aparecido; BONETTI, Marcelo de Carvalho. (org.): *Quanta Física*. v.3. 1 ed. São Paulo/ BR: Editora PD. ISBN 978 85 74 81296-0, 2010.

PINHEIRO, Nathan Carvalho; OSTERMANN, Fernanda: *‘Uma análise comparativa das questões de física no que se refere no Novo ENEM e em provas de vestibular no que se refere aos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização.’* In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 12. 24 a 28 de outubro de 2010. Águas de Lindóia, SP, Brasil,

POZO, Juan Ignacio. *Teorias cognitivas da Aprendizagem*. 3.ed. Porto Alegre/BR. Artes Médicas. ISBN: 85-7307-344-6, 1998