



AVALIANDO PLANEJAMENTOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE FÍSICA

EVALUATING DIDACTIC PLANNINGS FOR PHYSICS TEACHING

Eduardo A. Terrazzan¹,

Andréia Aurélio da Silva², Luciana Bagolin Zambon³

¹UFSM/Centro de Educação/Núcleo de Educação em Ciências, eduterrabr@yahoo.com.br

²UFSM/Centro de Educação/Núcleo de Educação em Ciências, a_andreia_s@yahoo.com.br

³UFSM/Centro de Educação/Núcleo de Educação em Ciências, luzambon@gmail.com

Resumo

Planejamentos didáticos são instrumentos fundamentais para o desenvolvimento de uma prática docente qualificada, ou seja, eficaz, produtiva, responsável e transformadora. No entanto, em grande parte das unidades escolares, o planejamento didático vivencia atualmente um momento de relativo descrédito. Apesar disso, e por considerarmos absolutamente necessário que as práticas docentes sejam melhor qualificadas, nos propusemos, neste trabalho, a apresentar e discutir possíveis critérios para a avaliação da consistência interna de planejamentos didáticos para o Ensino de Física na Educação Básica. Para tanto, tomamos por base um conjunto de dez Módulos Didáticos (MD) produzidos pelo Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF), pertencente ao Núcleo de Educação em Ciências da UFSM. Os aspectos básicos analisados nesses MD foram: aprendizagens esperadas, atividades planejadas e avaliações propostas. Como conclusão, podemos reafirmar a pertinência dos cinco critérios de análise utilizados para o desenvolvimento deste estudo.

Palavras-chave:

Planejamentos didáticos, Recursos didáticos, Conteúdos de ensino, Avaliação da aprendizagem, Ensino de Física.

Abstract

Didactical plannings are important instruments for development of qualified teacher practice. However, in major part of schools, didactical planning currently undergoes a relative discredit. Despite of this, and because we consider absolutely necessary to improve on the quality of the teacher practices, we propose, in this paper, to present and to discuss possible criteria to evaluate *internal consistency* of didactical plannings for physics teaching. For this, we take a set of ten Didactic Unit (DU) elaborate by Physics Teacher Working Group (PTWG), belonging to Science Education Nucleus of Federal University of Santa Maria. The basic aspects analysed in theses DU were desirable learnings, planning activities and proposed assessments. As conclusion, we can reaffirm the relevance of five analysis criteria used to develop this study.

Keywords:

Didactical plannings, Instructional resources, Contents of teaching, Learning assessment, Physics teaching.

INTRODUÇÃO

O mundo está passando por profundas e aceleradas transformações, que têm marcado o modo de vida nas sociedades contemporâneas. Estas transformações são condicionadas por vários fatores,

entre os quais, “os avanços científicos que multiplicam as informações, distribuem o conhecimento, influenciam sistemas políticos, econômicos e sociais, presentes e futuros”. (MORAES, 2007, p.15).

Desta forma,

[...] os conhecimentos relacionados à Ciência, em geral, e à Física, em particular, tornam-se cada dia mais importantes para uma compreensão adequada dos artefatos tecnológicos que estão à nossa volta e que condicionam nosso cotidiano, o que deve refletir-se na possibilidade de uma melhor qualidade de vida, uma melhor inserção no mundo do trabalho e de uma participação social ativa e transformadora. Em suma, esses conhecimentos e o uso que possamos fazer deles devem contribuir para o exercício de uma cidadania plena. (TERRAZZAN; SILVA; ZAMBON, 2008, p.02).

Neste contexto, a educação precisa se adequar a essas novas necessidades. Porém, embora quase todos percebam que o mundo ao seu redor está se transformando, a educação continua apresentando resultados cada vez mais preocupantes em todo o mundo.

As coisas na escola parecem não mudar, ou enfrentam grandes dificuldades para mudar, ...

[...] principalmente, pelas dificuldades enfrentadas por todos aqueles que nela exercem as suas atividades profissionais ao tentarem se adaptar a uma nova cultura de trabalho, que, por sua vez, requer uma profunda revisão na maneira de ensinar e aprender. (MORAES, 2007, p.16).

As conseqüências destas dificuldades podem ser percebidas pelo fato de que a grande maioria dos professores ainda continua privilegiando a educação tradicional, voltada à transmissão de conteúdos e à recepção passiva destes pelo aluno afastando-o, desta forma, do processo de construção do conhecimento e reforçando ou mantendo, assim, “um modelo de sociedade que produz seres incompetentes”, no sentido de serem incapazes de criar, de pensar reflexivamente, de construir conhecimentos novos e de reconstruir conhecimentos já sistematizados. (MORAES, 2007, p.16)

Um cenário muito próximo ou equivalente pode ser utilizado para descrever a situação do Ensino de Física nas Escolas de Educação Básica. De maneira geral, ele pode ser caracterizado pela grande ênfase dada aos processos de memorização de conteúdos conceituais, de fórmulas matemáticas e de técnicas de resolução de meros exercícios. E, esta forma de desenvolver o Ensino de Física ocorre, em detrimento, por exemplo, da compreensão das bases conceituais envolvidas nos fenômenos estudados e das suas relações, seja com assuntos referentes a outras áreas do conhecimento humano, seja com o funcionamento e a utilização de equipamentos sociais e tecnológicos presentes no cotidiano dos estudantes, seja com as situações sociais mais relevantes da vivência cotidiana desses estudantes. Nesse sentido, em uma nova perspectiva de Educação, que procura preparar, mediante capacitação crítica, os indivíduos para a vida, para o trabalho e para os principais desafios decorrentes da atual configuração de mundo, cabe ao professor de Física romper com a forma tradicional pela qual a Física vem sendo ensinada, na Educação Básica brasileira, forma essa usualmente alheia às características e às condições de produção da Ciência e da Tecnologia, bem como da própria vida em sociedade. Diante dessa nova expectativa, o professor de Física teria o papel de proporcionar a vivência de situações didáticas que auxiliem ou favoreçam explicitamente um compartilhamento significativo, por parte dos estudantes, dos conhecimentos sistematizados no campo da Física e das tecnologias associadas a eles ou decorrentes deles, de modo a auxiliar os alunos na compreensão dos aspectos técnicos, científicos e políticos envolvidos nas tomadas de decisão em situações da vida em sociedade, em seus diversos níveis, bem como subjacentes aos freqüentes conflitos gerados em disputas sócio-político-econômicas. Como exemplo, pode-se citar a necessidade de que as atividades didáticas de Ensino de Física favoreçam uma compreensão profunda não só das possibilidades e limitações técnicas, mas também das implicações ambientais, sociais, econômicas e políticas da construção e do funcionamento de uma usina nuclear, ou de uma usina hidroelétrica, ou ainda de uma plataforma de exploração petrolífera, em uma determinada cidade do país.

Tais exigências requerem que o professor de Física domine uma série de conhecimentos, saberes e possua uma série de competências e habilidades que demandam, muito além das especificidades próprias da ciência Física, também conhecimentos disciplinares de áreas, tais como, Biologia, Química, História, Filosofia, entre outras, e principalmente os conhecimentos

disciplinares das áreas das Ciências da Educação e da Pedagogia. Assim,

[...] a afirmação de que para ser bom professor de física é necessário apenas ter uma boa formação em física é, no atual contexto, insustentável. Insustentável, entre outras razões, porque:

- o insucesso também existe nos alunos cujos professores têm boa preparação em Física;
- muitos alunos não querem aprender a tradicional Física escolar;
- as dificuldades aparecem também nos alunos que tiveram sucesso nas sucessivas provas de avaliação pelas quais passaram. (LOPES, 2004, p.23).

Em suma, os saberes necessários para atuação do professor de física, são mais diversos do que a abrangência da própria Física. Isto é, o *trabalho docente* de um professor de Física exige conhecimentos relacionados a diversas áreas, uma vez que estes lhe proporcionaram as bases teóricas, as estratégias e os instrumentos, não só para atuação em sala de aula, como para as outras tarefas que caracterizam seu trabalho como *profissional docente*.

Neste sentido, nosso trabalho se insere nas discussões referentes a um destes instrumentos, que não se relaciona diretamente aos conhecimentos específicos da área de Física, mas que em nosso entendimento é essencial para o trabalho docente, em geral, e para o trabalho do professor de Física, em particular, ou seja, o *planejamento didático-pedagógico*, ou simplesmente *planejamento didático*.

Na atualidade da organização e do desenvolvimento escolar brasileiro, de forma profundamente equivocada, o *planejamento didático* passou a ser visto pelos professores, de modo geral, como uma *exigência meramente burocrática*, seja por parte das próprias unidades escolares (sua equipe diretiva), seja por parte dos órgãos responsáveis pela coordenação das escolas de uma determinada região (diretorias ou coordenadorias de ensino, estaduais ou municipais).

Por isso, na maioria dos casos o *planejamento didático* tem se reduzido a (e se constituído de) uma simples listagem de tópicos, na maioria absoluta relativos a conteúdos do campo conceitual da matéria de ensino (disciplina); além disso, essas listagens costumam não manter nenhuma (ou mantendo pouca) relação com o que realmente é efetivado (executado, desenvolvido) em sala de aula.

Assim, forma-se um círculo vicioso: a escola, quando solicita e cobra a elaboração de planejamentos didáticos, individuais ou coletivos, de grupos ou de áreas disciplinares, não os utiliza como parte dos instrumentos de trabalho e de avaliação das práticas docente; os professores não percebem sentido na tarefa de elaborar planejamentos, individuais ou coletivos e, então, quando solicitados, realizam essa tarefa da maneira mais rápida e burocrática possível (no limite, chegando a copiar o texto de um ano para outro, trocando e atualizando apenas as datas); esses mesmos professores, na maior parte das vezes, por deficiência de formação anterior, não têm conseguido transformar o planejamento em um poderoso instrumento do seu próprio trabalho, para qualificá-lo melhor; e, por fim, a escola (equipe diretiva) não tem conseguido revalorizar e ressignificar os planejamentos, como instrumentos fundamentais e imprescindíveis do desenvolvimento das práticas escolares, sejam de ensino ou sejam educativas de maior amplitude; fechando esse círculo vicioso, as IES, formadoras de professores para a Educação Básica, também não têm conseguido preparar os futuros professores para o enfrentamento desse desafio, ou seja, para a superação das dificuldades cotidianas na elaboração e na utilização do planejamento didático como um instrumento profissional de trabalho.

Dessa forma, dado esse círculo vicioso, parece bastante compreensível que, ao se falar em *planejamento didático*, muitos professores, julguem-no desnecessário e até mesmo inútil.

No entanto, entendemos que tal instrumento é imprescindível ao trabalho do professor, uma vez que este oportuniza, além de uma orientação mais segura para o desenvolvimento das atividades docentes, também uma reflexão, por parte do professor, sobre sua prática pedagógica e sobre o desempenho de seus alunos perante as atividades propostas, pois, *planejar* implica a *previsão da ação* antes de realizá-la, isto é, implica

[...] a *separação* no tempo da função de prever a prática, primeiro, e realizá-la depois; implica algum

aclaramento [esclarecimento] dos *elementos* ou agentes que intervêm nela, uma certa *ordem* na ação, algum grau de *determinação* da prática marcando a direção a ser seguida, uma consideração das *circunstâncias* reais nas quais se atuará, *recursos* e/ou *limitações*, já que não se planeja em abstrato, mas considerando as possibilidades de um caso concreto. O plano resultante da atividade de esboçar *antecipa* ou representa, em alguma medida, a prática que resultará. (SACRISTÁN, 2000, p.198)

Desta forma, entendemos que na elaboração dos *planejamentos didáticos* quatro aspectos são importantes de serem considerados.

O primeiro aspecto a ser observado é a determinação das aprendizagens esperadas com a realização das atividades didáticas (AD) previstas em um determinado planejamento. Tais aprendizagens devem estar relacionadas a conteúdos de naturezas distintas, segundo a tipologia que permeia tanto as orientações legais, como literatura educacional atual, ou seja, aprendizagens nos campos conceitual, procedimental e atitudinal¹ e articuladas mediante a formação de competências cognitivas e sociais². Em relação a este aspecto, é importante ressaltar que estas aprendizagens esperadas devem ser conhecidas também pelos alunos, isto é, o professor deve sempre comunicar aos alunos quais aprendizagens são esperadas em uma determinada atividade didática, uma vez que isto permite aos alunos tomar conhecimento tanto da finalidade de realizar uma determinada atividade, como do processo pelo qual precisam passar para construir determinados conhecimentos, o que de certa forma faz com que os alunos acabem por valorizar mais tais conhecimentos.

O segundo aspecto se refere à ênfase ou a focalização do plano em elementos conceituais principais da área disciplinar. Por exemplo, em nossa região, no primeiro ano do ensino médio, na disciplina de física, tradicionalmente são tratados assuntos relacionados à mecânica dos corpos, sendo que a maior parte do ano é dedicada ao estudo dos tipos de movimento, restando muito pouco tempo (ou quase nenhum) ao estudo das Leis de Newton e a itens relacionados ao princípio de conservação da energia. Embora o estudo dos tipos de movimento seja importante, ao comparar este item conceitual com os outros dois citados, sua importância é mínima. No entanto, geralmente, são os outros dois itens ou um deles, que deixam de ser abordados ou o são de maneira muito superficial, restando aos alunos retomarem estes assuntos em seus estudos pessoais. A focalização nos itens conceituais principais de uma determinada disciplina se faz necessária, primeiro, devido a grande quantidade de conhecimentos construídos pela humanidade no âmbito da física e que seriam impossíveis de ser tratados em sua totalidade na Educação Básica e segundo devido a necessidade de atualização destes conteúdos, uma vez que a física abordada em sala de aula, geralmente não ultrapassa o século XIX. No caso do exemplo citado, poderíamos acrescentar ao estudo de tópicos de mecânica, tópicos de física moderna que explicitem os limites da mecânica clássica.

Um terceiro aspecto a ser observado na elaboração de *planejamentos didáticos*, se refere às AD que serão realizadas em sala de aula. Estas devem ser elaboradas com base nas aprendizagens esperadas e nas características dos alunos³, entre as quais, destacamos as *concepções alternativas* que os alunos podem ter sobre um determinado assunto. Este conhecimento sobre as características dos alunos é importante, uma vez que tais atividades devem se configurar em verdadeiros *desafios* aos alunos. Uma forma de elaborar atividades nesta configuração é pensar todas as AD como atividades de resolução de problemas⁴. Isto é, “as atividades devem iniciar por situações – problema que exijam dos alunos uma atitude ativa e um esforço na busca de suas próprias respostas, ou seja, que os desafie e os estimule à construção do seu próprio conhecimento”. (TERRAZZAN; SILVA; ZAMBON, 2008, p.02).

Além disso, devido às características individuais de cada aluno, as AD devem propiciar aprendizagens de formas diversificadas (uma vez que cada aluno possui características particulares de aprendizagem), isto é, as atividades devem ser baseadas em recursos didáticos diversos, como por exemplo, analogias, experimentos, textos de divulgação científica, problemas de lápis e papel,

1 Para maior detalhamento sobre *tipologia de conteúdos* ver Coll et al (2000a), Coll et al (2000b), Brasil (2000).

2 Para maior detalhamento sobre *competências cognitivas e sociais* ver Pestana et al (1999), Brasil (2000).

3 Estas características se referem a informações relacionadas a história familiar dos alunos, aos conhecimentos que possuem sobre um determinado assunto, a participação em sala de aula, etc.

4 Para maior detalhamento sobre *resolução de problemas* ver Terrazzan; Silva; Zambon (2008).

vídeos e documentários, softwares, etc.

Por último, é necessário pensar as formas e os momentos da avaliação, tanto das aprendizagens dos alunos, quanto da adequação das AD previstas nos planejamentos didáticos em relação às referidas aprendizagens e às características de um determinado grupo de alunos. Nesta perspectiva, a função atribuída à avaliação deixa de ser apenas um instrumento de classificação do desempenho dos alunos e passa a ser um subsídio para a própria construção da aprendizagem, isto é, a avaliação deve estar a serviço da aprendizagem dos alunos. Uma vez que a avaliação efetivamente realizada “determina aquilo que realmente é valorizado. Por conseguinte, a avaliação tem um papel regulador sobre o que se pretende efetivamente do ensino para lá de todos os discursos.” (LOPES, 2004, p.308).

Desta forma, se até aqui se defendeu uma abordagem que pretende romper com a forma tradicional com que a física vem sendo ensinada na Educação Básica, deve haver uma coerência entre este fato e o formato e a incidência da avaliação.

Neste sentido, alguns princípios orientadores podem ajudar a esclarecer a função da avaliação no planejamento didático: a) “a avaliação é um meio para melhorar a aprendizagem dos alunos e não um fim em si mesmo”; b) ela está integrada ao processo de ensino e ao processo de aprendizagem; c) todas as aprendizagens elencadas “para se desenvolver e devidamente explicitadas aos alunos devem ser avaliadas”, qualquer que seja a atividade didática em que se tenha as desenvolvido; d) “os instrumentos de avaliação devem ser diversificados”, de modo a abarcar a diversidade das aprendizagens e as características de aprendizagem dos alunos; e) “a avaliação é útil ao aluno, isto é, fornece-lhe informações necessárias e pertinentes para se auto aperfeiçoar”. Porém, isto só poderá acontecer se a avaliação “fizer parte do processo de aprendizagem”, permitir evidenciar os sucessos e insucessos de cada aluno e estiver mais orientada para as aprendizagens a serem desenvolvidas do que para os resultados; f) a avaliação deve ser pensada como um processo contínuo e sistemático e não como um momento isolado de aferição de conhecimentos. (LOPES, 2004, p.309-310).

Salientamos que tais aspectos, já apontados como importantes em um planejamento didático, não devem ser entendidos como passos ou itens de uma estrutura rígida, pois o principal em um planejamento deve ser justamente sua flexibilidade, de modo a permitir ao professor readequar o mesmo em função do andamento das aulas e complementá-lo em função das necessidades percebidas ao longo da realização das atividades. Porém, dentre os aspectos acima mencionados, as **aprendizagens esperadas**, as **atividades planejadas** e as **avaliações propostas** devem sempre estar presentes num *planejamento didático* e entre essas três componentes do planejamento deve haver forte *coerência*, de modo que o referido *planejamento didático* possua *consistência interna* suficiente que garanta a sua qualidade.

É nesse sentido que objetivamos com este trabalho contribuir para o estabelecimento de critérios adequados para análise da *consistência interna* de *planejamentos didáticos*, relativamente aos seguintes aspectos: **aprendizagens esperadas**, **atividades planejadas** e **avaliações propostas**.

Porém, antes de iniciarmos as discussões referentes ao desenvolvimento de nosso trabalho, é necessário caracterizarmos a origem dos *planejamentos didáticos* que serão objeto de nossa análise.

Em nossa análise, utilizamos os planejamentos didáticos elaborados no âmbito do Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF), grupo pertencente ao Núcleo de Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria.

Este grupo tem sua origem na metade da década de 90 e até o ano de 1998 tinha como principal preocupação a “elaboração de planejamentos didáticos para a inserção de tópicos de Física Moderna no ensino médio, seguida da implementação destes planejamentos em sala de aula e da avaliação de todos os desenvolvimentos realizados”. (TERRAZZAN; SILVA; ZAMBON., 2002, p.6-7).

A partir de 1999, as ações do grupo continuam a ser pautadas na perspectiva de atualização curricular, mas aspectos relacionados a estrutura dos planejamentos, aos tipos de aprendizagens, aos recursos didáticos a serem utilizados e as formas de avaliação passam a fazer parte das discussões deste grupo. Desta forma, o objetivo do GTPF passa a ser propiciar um espaço institucional para

troca de idéias e experiências entre professores em formação inicial (pré-serviço) e em formação continuada (em serviço), para estudos de aprofundamento teórico-metodológico, para elaboração de planejamentos didáticos coletivos, que, neste grupo são denominados *Módulos Didáticos* (MD), adequados à implementação em aulas de Física e para reflexão crítica sobre as práticas docentes desenvolvidas em escolas de Ensino Médio.

Os MD aqui referidos são entendidos como um conjunto organizado e seqüencial de AD baseadas em recursos didáticos diversos, referentes a aspectos variados de um determinado assunto e que procuram dar conta das aprendizagens de natureza distintas, como já mencionado, aprendizagens nos campos conceitual, procedimental e atitudinal, articuladas mediante a formação de competências cognitivas e sociais. Além disso, todas as AD são organizadas como AD de Resolução de Problemas, numa perspectiva investigativa.

Com relação ao número de horas-aula (h-a) previstas em um MD, nunca houve uma definição estrita, uma vez que isto depende muito do assunto central do MD, no entanto, durante o período 1999 a 2008 é possível encontrar MD com 05 (principalmente até 2003) a 15 h-a (principalmente nos últimos quatro anos). Um outro fator que interfere no número de horas é a estruturação geral na qual estes MD estão baseados, uma vez que este grupo segue uma adaptação e uma interpretação própria, feita pela equipe do núcleo, de um modelo/dinâmica/abordagem constituído de três fases/etapas denominadas Três Momentos Pedagógicos (TMP⁵), já reconhecido na literatura da área. Os TMP são: *Problematização Inicial (PI)*, *Organização do Conhecimento (OC)* e *Aplicação do Conhecimento (AC)*. Estes TMP podem ser caracterizados, conforme esta interpretação, da seguinte forma:

- Problematização Inicial, durante este momento são apresentadas, para discussão com os alunos, questões ou situações que estejam relacionadas com o assunto ou a temática central a ser abordada no MD e que, ao mesmo tempo, tenham um potencial problematizador, por estarem referenciadas na realidade vivencial desses alunos;
- Organização do Conhecimento, nesta etapa são realizadas AD que proporcionem a (re)construção, por parte dos alunos, de conhecimentos, sobretudo da disciplina de física, necessários à compreensão do tema central e ao encaminhamento das soluções para as questões propostas na PI;
- Aplicação do Conhecimento, este momento tem dupla finalidade: inicialmente, destina-se à utilização dos conhecimentos construídos pelos alunos para interpretar as situações problematizadas no primeiro momento, procurando delimitar o grau de compreensão conseguido para as mesmas; e ao mesmo tempo, esta etapa deve ser um espaço de exploração de novas situações, preferencialmente vinculadas à vivência cotidiana dos alunos, nas quais os conhecimentos sistematizados e estudados na OC sejam potencialmente úteis e esclarecedores.

Salientamos que esta discussão sobre as características dos *planejamentos didáticos* analisados, neste trabalho, se fez necessária, na medida em que os critérios que estabelecemos para análise da consistência interna de *planejamentos didáticos* foram baseados, em parte, na estrutura básica dos MD que descrevemos e, em parte, nos pressupostos teóricos discutidos na introdução deste trabalho. Apesar disto, acreditamos que tais critérios podem ser adaptados e utilizados na análise de outros planejamentos que podem ou não apresentar uma estrutura semelhante a dos MD produzidos pelo GTPF.

Assim, de modo a alcançar nosso objetivo, e levando em conta as especificidades de nossas fontes de informação formulamos as seguintes questões de pesquisa:

1. Que recursos didáticos são utilizados nas AD que compõe os MD analisados e como estão distribuídos nos Momentos Pedagógicos?
2. Que aprendizagens esperadas são propostas nesses MD e como estão distribuídas nos Momentos Pedagógicos?

5 Para um detalhamento sobre *Três Momentos Pedagógicos* ver Delizoicov; Angotti (1991); Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2007)

3. Que relações podem ser estabelecidas entre as aprendizagens esperadas propostas nos MD e os tipos de atividades didáticas escolhidas e organizadas para promover essas aprendizagens?
4. Quais as características principais das avaliações de aprendizagem propostas nos MD analisados?
5. Que relações podem ser estabelecidas entre as avaliações e as aprendizagens esperadas propostas nos MD analisados?

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

De modo a responder tais questões, desenvolvemos este trabalho, conforme as seguintes etapas:

I. Levantamento dos Módulos Didáticos produzidos no âmbito do GTPF nos últimos anos e estabelecimento de critérios para definição da amostra final a ser analisada.

O levantamento dos MD foi realizado entre os anos de 1999 e 2008, já que foi a partir de 1999 que as preocupações do grupo deixaram de se restringir à elaboração de planejamentos de modo a inserir tópicos de física moderna. Neste período, foram encontrados 185 MD, relativos aos três anos do ensino médio.

Devido à natureza de nosso trabalho, decidimos realizar dois recortes para definirmos nossa amostra. O primeiro recorte foi definir que nossa análise seria referentes a MD elaborados para o 2º ano do ensino médio, uma vez que, para esta etapa, somente no ano de 1999 não existiu subgrupo no GTPF que tratasse da elaboração de materiais didáticos. A partir deste recorte nossa amostra se reduz a 73 MD. No entanto, este número é ainda muito grande e de certa forma desnecessário aos nossos propósitos, assim, foi necessário adotarmos um segundo critério para definirmos nossa amostra. Este critério baseia-se nos seguintes fatos, em primeiro lugar, durante este período o GTPF passou por diversas reformulações em sua equipe, o que pode ser demonstrado pela inexistência em alguns anos de subgrupos voltados para a elaboração de materiais didáticos referentes a uma ou duas das etapas do ensino médio. Em decorrência destas reformulações, o trabalho do GTPF apresenta muitas descontinuidades. Por causa disto, muitos subgrupos do GTPF eram formados no início do ano letivo ou no decorrer deste, sem que as devidas discussões teóricas tivessem sido realizadas. Deste modo, alguns subgrupos formados no primeiro semestre do ano planejavam seus MD para implementação no segundo semestre, ou se implementavam MD no primeiro semestre, somente nos MD do segundo semestre eram incorporados de forma mais fundamentada as discussões realizadas no subgrupo daquele ano. Diante disto, optamos por analisar os MD que tratavam de assuntos tradicionalmente abordados na segunda metade do ano letivo, do 2º ano do Ensino Médio, que no caso de nossa região são assuntos relacionados à termodinâmica, mais especificamente a primeira e a segunda lei da termodinâmica. Assim, a partir da definição deste critério nossa amostra se constitui a 10 MD, distribuídos entre o período de análise, conforme tabela abaixo:

Tabela 01: distribuição dos MD analisados no período de 1999 a 2008

Ano de Elaboração	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nº de MD	00	02	00	02	03	01	01	01	00	01

II. Estabelecimentos de critérios para análise da consistência interna dos módulos didáticos elaborados pelo GTPF:

Como já mencionamos, estes critérios foram estabelecidos, em função dos pressupostos

teóricos discutidos na introdução deste trabalho e em função das características de nossas fontes de informação. Dessa forma, foram definidos cinco critérios de análise referentes aos itens aprendizagens esperadas, Momentos Pedagógicos (MP), recursos didáticos, AD e avaliação, conforme os vínculos expressos abaixo:

- a) adequação das aprendizagens esperadas aos MP;
- b) adequação das AD aos MP;
- c) adequação dos tipos de recursos didáticos utilizados às aprendizagens esperadas propostas;
- d) adequação da avaliação às AD planejadas;
- e) adequação da avaliação às aprendizagens esperadas.

III. Elaboração de instrumentos para sistematização das informações.

Para sistematizar as informações constantes nos MD analisados, foram elaborados seis quadros de análise⁶ que se relacionam com as questões de pesquisa, conforme indicado na tabela abaixo:

Tabela 02: distribuição dos quadros de coleta de informações por questão de pesquisa

Quadro	Questão				
	01	02	03	04	05
Quadro 02: distribuição dos recursos didáticos utilizados nas AD	X				
Quadro 03: distribuição dos recursos didáticos entre os MP	X				
Quadro 04: distribuição das aprendizagens nos MP		X			X
Quadro 05: distribuição das aprendizagens entre os recursos didáticos			X		X
Quadro 06: descrição da forma como cada aprendizagem foi avaliada nos MP					X
Quadro 07: descrição das atividades de avaliação previstas nos MD.				X	X

Observação: o quadro 01 foi utilizado na sistematização do levantamento dos MD existentes.

IV. Construção dos resultados e conclusões

Ao analisarmos os MD percebemos uma evolução tanto na estrutura e como nos aspectos considerados nestes, ao longo dos anos. Desta maneira optamos por apresentar nossos resultados de modo a evidenciar esta evolução.

RESULTADOS

No período de 2000 a 2003, os MD apresentam características bastante semelhantes. Nestes MD há indicação dos itens conceituais que serão tratados no MD, no entanto, não há uma indicação clara do que exatamente se espera com as aprendizagens referentes a estes itens. Na estrutura dos MD, existe um item denominado “Objetivos”, no qual podemos encontrar proposições cuja formulação se aproximam do que podemos entender por aprendizagens esperadas. Não há, porém, uma indicação das aprendizagens relacionadas aos campos procedimental e atitudinal. Apesar disso, entre os objetivos elencados nestes MD existem alguns que podem ser classificados como aprendizagens conceituais e outros classificados como aprendizagens procedimentais. Os MP aparecem indicados de forma separada, sendo que para cada MP é indicada a quantidade de horas-aula dedicadas aos mesmos, além de uma descrição resumida das AD que compõe cada momento, contudo, não há uma especificação do número de horas-aula destinadas a cada AD. Embora, nesta descrição, haja a indicação de qual recurso didático será utilizado, não há uma especificação da dinâmica de inerente a cada atividade, nem da função atribuída ao recurso na atividade. Além disso,

⁶ Devido à limitação do número de páginas imposta pelo evento, não foi possível apresentar esses quadros no trabalho.

o detalhamento de cada atividade não inclui as aprendizagens esperadas para as mesmas.

Os recursos didáticos utilizados nestes MD apresentam pouca variedade, ficando restritos aos recursos tradicionalmente utilizados em aulas de física, a saber: atividade didática baseada em exposição do professor, atividade didática baseada na resolução de exercícios e atividade didática baseada em experimento. Além disso, nos MD a grande parte das horas-aula é destinada às AD baseadas em exposição do professor, que apresentam como único detalhamento a indicação de trechos de livros didáticos.

A distribuição dos recursos didáticos entre os MP destes MD é muito semelhante. Uma vez que, todos eles utilizaram no primeiro momento AD baseadas em questões prévias; para o segundo momento prevaleceram as AD baseadas em exposição do professor e em experimento; e no terceiro prevaleceram AD baseadas na resolução de exercícios.

No ano de 2004, algumas mudanças são introduzidas, principalmente no que se refere às aprendizagens esperadas, as quais passam a ser indicadas em relação aos três tipos de conteúdos: conceitual, procedimental e atitudinal. São indicadas também, a partir deste ano, competências e habilidades, extraídas e adaptadas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a serem desenvolvidas no decorrer das atividades que compõe o MD.

A partir deste ano, as AD são indicadas de maneira separada nos MP, além de uma especificação detalhada da dinâmica de cada atividade. Também há uma descrição do desenvolvimento das atividades, separada da estrutura principal do MD, que dentre outros aspectos indica a duração de cada uma e quais competências e habilidades serão desenvolvidas, mas ainda não indica quais aprendizagens são esperadas para cada atividade.

A distribuição das atividades é semelhante aos MD anteriores, mas na aplicação do conhecimento as AD baseadas na resolução de exercícios passam a ser substituídas por AD baseadas em problemas de lápis e papel.

Nos anos de 2005 e 2006, se mantém a descrição mais sistemática e abrangente de como se dará o desenvolvimento de cada AD em separado da descrição das AD na estrutura principal do MD, além disso, a última passa a indicar, além da duração e das competências e habilidades a serem desenvolvidas, como já vinha sendo feito desde 2004, as aprendizagens esperadas para cada AD. No entanto, não há uma ampliação significativa da diversidade de recursos didáticos utilizados nas AD, porém, observamos um aumento no número de horas-aula previstas para cada MD.

Em 2008, a estrutura dos MD é reorganizada, contendo inicialmente um quadro-síntese onde são apresentadas as aprendizagens esperadas e uma especificação mínima de cada atividade. Além disso, uma tabela apresenta uma discriminação das AD por MP e por tipo de recurso didático. Semelhante aos três anos anteriores, os MD possuem um número maior de aulas previstas, em relação ao período de 2000 a 2003, além de uma diversidade maior de recursos didáticos.

De modo geral, percebemos que em todos os MD analisados, a *problematização inicial* possui como atividade principal AD baseada em questões prévias, na *organização do conhecimento*, prevalecem às AD baseadas em exposição do professor e em experimentos e na *aplicação do conhecimento*, utilizam-se AD baseadas em resolução de exercícios que, a partir de 2003, passam a ser substituídas (ou são acrescentadas) por AD baseadas em problemas de lápis e papel, as quais possuem uma configuração totalmente diferente das baseadas em exercícios⁷.

Como já mencionamos, somente a partir de 2005 as aprendizagens esperadas são indicadas para cada AD. Os MD deste período (2005-2008) apresentam, em geral, na *problematização inicial*, somente aprendizagens do campo atitudinal, o que é razoável, já que neste momento não esperamos que sejam utilizadas AD para (re)construção do conhecimento pelo aluno, mas que as AD realizadas possibilitem ao aluno, dentre outros aspectos, a percepção dos fenômenos possíveis de serem explicados a partir de um determinado conhecimento, a tomada de consciência das concepções que possuem sobre tais fenômenos e a coerência destas com as explicações necessárias para esclarecimento das questões propostas. Esta percepção das possíveis incoerências e/ou limitações que as concepções que possui, frente a determinadas questões, deve ser tal que o aluno sinta uma necessidade por respostas, suficiente para convencê-lo de que vale a pena investir seu

7 Para maior detalhamento sobre *caracterização de problemas e exercícios* ver Terrazzan; Silva; Zambon (2008).

tempo e sua atenção na realização de atividades que o auxiliem a melhorar suas explicações sobre um determinado fenômeno.

Na *organização do conhecimento*, percebe-se que a maior parte das aprendizagens se encontra neste momento e que estas estão relacionadas aos três tipos de conteúdos, o que também é plausível, já que neste momento temos a maior parte das AD e também porque é, principalmente, neste momento que devem ser proporcionadas as oportunidades para que o aluno (re)construa seus conhecimentos, o que em certa forma demanda mais tempo e uma maior diversidade de recursos didáticos.

Na *aplicação do conhecimento*, é possível perceber entre os três MD que apresentavam a indicação das aprendizagens esperadas nas AD, a prevalência de aprendizagens dos campos conceitual e procedimental em detrimento das aprendizagens atitudinais. Este fato nos chama a atenção, principalmente pela proporção em que isto acontece. Entre as dezessete aprendizagens indicadas para este MP nos MD, somente uma é do tipo atitudinal, e esta nem está relacionada ao assunto do MD, se referindo a normas de convívio social entre os alunos. Além disso, muitas das aprendizagens indicadas se repetem em outros MD, o que indica uma incoerência nestes planejamentos, uma vez que este momento se caracteriza por uma retomada das questões deixadas em aberto na *problematização inicial* e pela aplicação dos conhecimentos já estabelecidos na *organização do conhecimento* em novos contextos e aplicações, o que resulta em aprendizagens inéditas.

Com relação aos dois últimos critérios de análise, salientamos que devido às características dos MD elaborados no GTPF, até o momento, não foi possível realizar uma análise dos mesmos e, por conseguinte responder as questões de pesquisa quatro e cinco. A impossibilidade de análise se deve ao fato que não são incluídas, dentro da estrutura dos MD, elementos que proporcionem pelo menos, a indicação dos momentos, das formas e/ou instrumentos de avaliação. Embora as fontes de informação escolhidas não nos forneçam indícios para responder a tais questões de pesquisa, reafirmamos a importância do aspecto avaliação para realizarmos uma análise da consistência interna de planejamentos didáticos. No caso dos MD analisados a consistência interna dos mesmos fica prejudicada, uma vez que a avaliação é realizada de maneira separada do resto do planejamento, correndo-se o risco desta não apresentar nenhuma relação com o que foi proposto no MD.

No entanto, no MD mais recente (elaborado em 2008), podemos perceber que parece haver uma preocupação com a avaliação das aprendizagens, porém esta é ainda muito embrionária, uma vez que somente uma das AD utilizadas a AD baseada em Mapas Conceituais, localizada na aplicação do conhecimento parece ter ao mesmo tempo as características de uma atividade de fechamento, como se deseja para este MP e de avaliação da aprendizagem dos alunos com relação aos assuntos tratados naquele MD.

CONCLUSÕES

Da análise realizada, constatamos que os MD produzidos no GTPF até o ano de 2003, apresentam uma estrutura ainda deficiente: as atividades são pouco detalhadas e geralmente se reduzem a indicação de trechos de livros didáticos a serem utilizados. Além disso, os objetivos são definidos de forma muito geral, sem a indicação de como serão alcançados.

Assim, a tarefa de avaliação da consistência interna de planejamentos didáticos, quando temos materiais com tais deficiências, fica profundamente prejudicada, uma vez que torna-se impossível estabelecer o grau de coerência entre as *aprendizagens esperadas*, as *atividades planejadas* e as *avaliações propostas*. No caso dos MD analisados, parte destes componentes não está presente, o que contribuiu para uma baixa qualidade desses planejamentos.

A estrutura dos MD elaborados pelo GTPF, após 2003, vai se tornando, gradativamente, mais detalhada, e também mais complexa. Ainda não se percebe, entre as avaliações propostas, uma definição em termos de modelos seguidos; porém, nesses novos materiais, já aparece um esboço de possíveis caminhos, como no caso do MD elaborado em 2008. Além disso, nesse novo período,

percebemos uma forte coerência entre as aprendizagens esperadas propostas e as atividades planejadas.

Como principal deficiência desses MD mais recentes, podemos apontar a finalidade didática das atividades propostas para o último MP do ciclo adotado (*aplicação do conhecimento*), na medida em que essas atividades não chegam a propiciar novas aprendizagens, diferentes daquelas já desenvolvidas nas atividades organizadas nos MP anteriores (*problematização inicial e organização do conhecimento*).

A análise da consistência interna global dos MD selecionados para este estudo não pode ser realizada de forma completa, devido à ausência de indicações mais claras sobre as avaliações propostas nesses materiais. No entanto, os elementos identificados e coletados foram suficientes para podermos afirmar que os MD analisados, dentre aqueles produzidos entre 2005 e 2008, possuem uma coerência mínima entre os componentes *aprendizagens esperadas* e *atividades planejadas*. Além disso, como já mencionamos, no MD elaborado pelo GTPF em 2008, pode-se notar a presença de um esboço mais definido de avaliação proposta.

Para o momento, podemos reafirmar a pertinência dos cinco critérios de análise utilizados para o desenvolvimento deste estudo. No entanto, o trabalho realizado indica a necessidade de aprofundamentos em relação ao refinamento desses critérios, que aqui foram utilizados para a análise da *consistência interna* de materiais didáticos voltados para o Ensino de Física. Por fim, vale lembrar que a possibilidade desse refinamento fica condicionada também à existência de materiais planejados e estruturados com maior detalhamento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Bases Legais*. Brasília, DF/BR: SEMTEC/MEC, 2000. 188p. (Coleção “Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio”, 1). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2009.
- COLL, César et al. *Psicologia do Ensino*. Tradução de Cristina Maria de Oliveira. Porto Alegre/BR: Artmed, 2000a. ISBN 85-7307-602-X.
- COLL, César et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Tradução de Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre/BR: Artmed, 2000b. ISBN 85-7307-363-2.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Perez. *Física*. São Paulo/BR: Cortez, 1991. (Coleção “Magistério 2º Grau”).
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Perez; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 2.ed. São Paulo/BR: Cortez, 2007. (Coleção “Docência em Formação”). ISBN 978-85-249-0858-3.
- LOPES, J. Bernardino. *Aprender e Ensinar Física*. Lisboa/PT: Fundação Calouste Gulbekian, Fundação para a Ciência e a Tecnologia/MCES, 2004. (Coleção “Textos universitários de Ciências Sociais e Humanas”). ISBN 972-31-1079-2
- MORAES, Maria Cândida. *O paradigma educacional emergente*. 13.ed. Campinas/BR: Papyrus, 2007. (Coleção ‘Práxis’). ISBN 85-308-0478-3.
- PESTANA, Maria Inês Gomes de Sá et al. *Matrizes curriculares de referência para o SAEB*. 2.ed. Brasília/BR: INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1999.
- SACRISTÁN, José Gimeno; PÉREZ GOMEZ, Angel Ignacio. *Compreender e transformar o ensino*. 4.ed. Tradução de Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre/BR: Artmed, 2000. ISBN 85-7307-374-8.
- TERRAZZAN, E. A.; SILVA, A. A. da; ZAMBON, L. B. ‘Ensino de Física centrado na Resolução de Problemas: uma proposta baseada no uso de recursos diversos’. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11. 21 a 24 de Out. de 2008. Curitiba, PR, Brasil, ZIMMERMANN, E. et al (org.). *Anais...*, 12p., 2008. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0259->

1.pdf>. Acesso em: 17 Nov. 2008. ISBN 978-89064-14-9.