

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ADRIANA OTAKI SCHIER

DIFICULDADES ENCONTRADAS NA APLICAÇÃO DOS REFERENCIAIS
CURRICULARES POR PROFESSORES DE FÍSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA
DE PORTO ALEGRE: UMA ANÁLISE FENOMENOLÓGICA

PORTO ALEGRE

2011

ADRIANA OTAKI SCHIER

DIFICULDADES ENCONTRADAS NA APLICAÇÃO DOS REFERENCIAIS
CURRICULARES POR PROFESSORES DE FÍSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA
DE PORTO ALEGRE: UMA ANÁLISE FENOMENOLÓGICA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências e Matemática, da Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do
Sul, como requisito parcial para a obtenção
do grau de Mestre em Educação em
Ciências e Matemática.

Orientador: Dr. João Bernardes Rocha Filho

Porto Alegre

2011

S332d Schier, Adriana Otaki

Dificuldades encontradas na aplicação dos referenciais curriculares por professores de física de uma escola pública de Porto Alegre: uma análise fenomenológica. / Adriana Otaki Schier. – Porto Alegre, 2011.
70 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.
Orientação: Prof. Dr. João Bernardes Rocha Filho.

1. Educação. 2. Física - Ensino Médio. 3. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 4. Aprendizagem – Estratégias. 5. Currículo – Ensino Médio. 6. Ensino – Metodologia. I. Rocha Filho, João Bernardes. II. Título.

CDD 372.35

**Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Cíntia Borges Greff - CRB 10/1437**

ADRIANA OTAKI SCHIER

DIFICULDADES ENCONTRADAS NA APLICAÇÃO DOS REFERENCIAIS CURRICULARES POR PROFESSORES DE FÍSICA DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE PORTO ALEGRE: UMA ANÁLISE FENOMENOLÓGICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 30 de março de 2012, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Dr. João Bernardes da Rocha Filho (Orientador - PUCRS)
Representado por Dr. Maurivan Güntzel Ramos



Dr. Francisco Catelli (UCS)



Dr. João Batista Siqueira Harres (PUCRS)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu professor e orientador João Bernardes Rocha Filho.

Aos meus familiares.

Aos meus amigos próximos.

AGRADECIMENTO

A Deus.

O professor médio expõe,
O bom professor explica,
O professor superior demonstra,
O grande professor inspira.

Willian Arthur Ward (1921-1994)

RESUMO

Esta dissertação apresenta uma pesquisa que visou avaliar a aplicação das recomendações dos documentos oficiais da educação, especificamente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Orientações Curriculares Nacionais e as Recomendações Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul, em uma escola pública da rede estadual de ensino médio do município de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, na disciplina de Física. A dissertação destaca tópicos críticos das recomendações dos documentos oficiais como, por exemplo: a contextualização, a experimentação e a autonomia. A pesquisa foi caracterizada como sendo qualitativa, aplicada, de caráter descritivo e compreensivo, baseada em um estudo de caso centrado na observação fenomenológica das aulas de quatro professores da escola escolhida. A pesquisadora observou um total de 16 aulas, sendo possível concluir que há uma relação importante entre o grau de aplicação das recomendações dos documentos oficiais e a qualidade do aprendizado dos alunos. Aulas oferecidas por professores que seguem estas recomendações parecem fomentar maior interesse dos alunos em aprender Física, e em suas aulas existem momentos de trocas de ideias, questionamentos e efetiva vontade de aprender, que se depreende das atitudes dos alunos. Aulas nas quais os professores seguiram métodos expositivos tradicionais, caracterizadas por fraca concordância com as recomendações dos documentos oficiais, foram caracterizadas ou por apatia dos estudantes, ou por agitação generalizada. Nessas aulas a interação dos alunos com os professores e com o conteúdo se manteve sempre baixa, e comentários entre os estudantes poderiam indicar a ideia de que eles entendiam que deveriam decorar o tópico apresentado na aula, e que tinham medo de fazer perguntas. Dessa forma, a pesquisa concluiu que a aplicação das recomendações dos documentos oficiais é baixa na amostra utilizada, apesar dos benefícios evidentes que traz à educação em Física dos estudantes. A decisão de implementar ou não as recomendações dos documentos oficiais é do professor, no entanto esta parece não ser uma ação simples, pois exige dedicação, tempo de preparação e, aparentemente, certas habilidades de comunicação e de experimentação que a maioria dos professores que tiveram suas aulas observadas nesta pesquisa parecem não possuir. Em termos da organização escolar e dos sistemas de ensino seria desejável, e provavelmente seria possível com acréscimo de recursos, planejar atividades de formação permanente dos professores, instrumentalizando-os para atividades docentes mais alinhadas às recomendações dos documentos oficiais. Trata-se de uma decisão política, antes de tudo.

Palavras chaves: Parâmetros Curriculares. Orientações Curriculares. Recomendações Curriculares. Ensino de Física.

ABSTRACT

This study presents a research which aimed to evaluate the application of the official documents of education – more specifically the National Curricular Parameters (NCP), the National Curricular Orientations and the Curricular Recommendations of Rio Grande do Sul – at a state public high school in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, in the subject of Physics. The work points out critical topics of the official documents recommendations, such as the contextualization, experimentation and autonomy. The research was characterized as being qualitative approach applied in descriptive and comprehensive view. It based on a case study in the phenomenological observation of the classes performed by four teachers at the chosen school. The researcher observed a total of 16 classes – then being able to conclude that there's an important relation between the rate in which the official documents recommendations are applied and the quality of learning by the students. The classes given by teachers who follow these recommendations seem to better feed the students' interest to learning Physics – since in their classes there are moments in which there's exchange of ideas, discussing and effective inferred by the behavior of the students. The classes in which the teachers followed traditional expositive methods, featured by weak conformity with the official documents recommendations, were marked by either apathy of the students or general disorder. In those classes, there was low interaction between the students and teachers/content, and comments among the students indicated that they understood they would have to memorize the current topic and that they were afraid of asking questions. Therefore, the research concluded that the application of the documents recommendations is low in the sample used, despite bringing clear benefits to students' education in Physics. The decision of implementing these official documents recommendations or not is up to the teacher; however, this doesn't seem to be a simple task, for it demands dedication, preparation time and apparently certain experimentation and communication skills – something which most teachers who had their classes observed don't seem to have. In terms of education organization and systems it would be desirable – and most likely doable with increased resources – to plan in-service teachers training, preparing them to teach tasks much more aligned with the official documents recommendations. To above all, it is a political decision.

Key-words: Curricular Parameters. Curricular Orientations. Curricular Recommendations. Physics Teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
	2.1 Observação a partir do caráter fenomenológico.....	12
	2.2 Os parâmetros e as diretrizes.....	15
	2.2.1 A interdisciplinaridade	18
	2.2.2 A proposição de um ensino por competências.....	21
	2.2.3 A ênfase na contextualização.....	22
	2.2.4 Desenvolvimento da atitude reflexiva, da autonomia crítica dos alunos, e os obstáculos ao uso da experimentação.....	25
3	METODOLOGIA E ANÁLISE.....	27
	3.1 Aulas observadas.....	27
	3.1.1 Professor A.....	27
	3.1.2 Professor B.....	31
	3.1.3 Professor C.....	34
	3.1.4 Professor D.....	37
	3.2 Análise das observações.....	42
	3.2.1 Professor A.....	42
	3.2.2 Professor B.....	46
	3.2.3 Professor C.....	49
	3.2.4 Professor D.....	52
	3.3 Análise dos resultados.....	57
4	CONCLUSÕES.....	59
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação tem como objetivo contrapor as prescrições das Orientações Curriculares (OC), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e dos Referenciais Curriculares (RC) estaduais do Rio Grande do Sul, aqui chamados genericamente de *documentos oficiais, parâmetros, referenciais ou orientações curriculares*, às condutas pedagógicas de quatro professores com efetiva atuação em ensino de Física em uma escola pública de Porto Alegre, buscando por concordâncias e discordâncias. A pesquisa foi inspirada em leituras dos documentos oficiais e artigos da área, que visam auxiliar na melhoria da atuação dos professores na direção de uma proposta de ensino que busca cooperar para a formação de cidadãos a partir de alunos ativos e participativos.

A escola foi escolhida intencionalmente, com base em considerações de facilidade de acesso, em função do conhecimento dos professores e diretores. Em nenhum momento a escola ou seus professores foram identificados em qualquer etapa da dissertação, e os dados obtidos da observação foram utilizados apenas em conjunto.

A pesquisa que gerou esta dissertação, quanto à tipologia, foi qualitativa, aplicada, de caráter descritivo e compreensivo, baseada em um estudo de caso centrado na observação fenomenológica da atuação dos professores. Também pretendeu avaliar o contexto da situação da educação em Física oferecida por uma escola de Porto Alegre, observando como os professores dessa escola se comportam em relação às prescrições dos documentos oficiais. Dado o caráter exploratório da pesquisa, foram incluídas visitas à escola para observações, e o material utilizado para consulta e procedimentos técnicos foi basicamente composto por documentos oficiais, artigos e livros, caracterizando a pesquisa como participante, e também tendo apoio bibliográfico.

A utilização dos documentos oficiais se justifica na medida em que estes possuem caráter orientador da educação brasileira. Neles, as disciplinas estão organizadas em três grupos, que são as Ciências da Natureza, as Ciências Humanas e as Ciências da Matemática e suas Tecnologias. Cada um destes grupos propõe competências e habilidades a serem trabalhadas no currículo escolar, tornando-o mais rico em atividades que incluem comunicação, investigação, compreensão e contextualização sócio-cultural (RICARDO, 2001).

Esta dissertação poderá ter relevância na medida em que seus resultados forem aproveitados por outros professores, que por meio dela perceberem que são possíveis

mudanças em suas metodologias, no sentido de adequarem-nas ao que os documentos oficiais sugerem, abandonando aulas tradicionais (aulas em que o professor não oferece espaço para comentários da turma, e o aluno não questiona o conteúdo a ser conhecido) e descontextualizadas sem que se perca a identidade profissional de cada professor. Em síntese, as propostas dos documentos oficiais apontam para um ensino de Física que não deve se concentrar unicamente em assuntos teóricos e restritos à sala de aula, mas deve utilizar mecanismos de contextualização, como a inclusão de competências, habilidades e interpretação de informações e notícias atuais (RICARDO e ZYLBERSZTAJN, 2002). As informações obtidas antecipadamente em artigos críticos sobre a atuação dos professores foram confirmadas pelos dados recolhidos na escola pesquisada, permitindo que concluamos que as prescrições dos documentos oficiais em geral não vêm sendo seguidas pelos professores.

Com a evolução da tecnologia da informação, a população vem obtendo informações mais rapidamente em relação à taxa do surgimento de descobertas científicas e tecnológicas, e a visão de mundo que os jovens têm atualmente é provavelmente mais ampla do que em qualquer época. Isso produz efeitos em todas as áreas da vida humana, mas a escola parece que pouco se modificou, e continua sendo “intelectualista e livresca” (TEIXEIRA, 1999, p. 312), de quadro negro e aulas ditadas, que submete o aluno a um ensino “[...] isolado do contexto social do discente, incompatível com as formas de comunicação e de informação multidirecionais atrativas e estimulantes.” (SILVA et al, 2010, p. 5). Assim, a utilização dos documentos oficiais como balizador para o planejamento dos professores poderia descortinar um ensino por competências, por meio do qual o aluno seria capaz de elaborar conhecimentos úteis no seu período escolar. Por este motivo, é importante analisar como os professores de Física de uma escola de Porto Alegre estão traduzindo as orientações dos documentos oficiais na prática de sala de aula, já que no momento o País está especialmente atento à educação.

O objetivo geral desta dissertação consistiu, assim, em obter compreensão sobre como os professores de Física atuam em sala de aula em relação aos parâmetros, referenciais e orientações curriculares nacionais e estaduais, como proposta pedagógica na sua atuação docente.

Os objetivos específicos desta dissertação derivam do objetivo geral, e foram:

1. Identificar nos documentos oficiais as mais relevantes prescrições específicas para o ensino de Física;
2. Observar, a partir de um ponto de vista fenomenológico, as atividades docentes de professores de Física em uma escola de Porto Alegre;
3. Comparar as prescrições dos documentos oficiais com as atitudes e ações observadas nos professores;
4. Analisar o resultado da comparação, buscando identificar os efeitos das discrepâncias encontradas, em termos dos seus potenciais prejuízos à aprendizagem em Física.

Em concordância com o objetivo geral, o problema da dissertação esteve centrado em determinar como os professores de Física estão utilizando as propostas das orientações e dos referenciais curriculares nacionais e estaduais na sua prática docente.

As questões de pesquisa para esta dissertação, relacionadas aos objetivos específicos deste estudo, foram:

✧ Quais são as prescrições dos documentos oficiais quanto ao ensino de Física, especificamente relacionando-os a atitudes correspondentes esperadas dos professores?

✧ Quais atitudes e ações pedagógicas dos professores de Física de uma escola de Porto Alegre utilizam corriqueiramente em suas atividades docentes?

✧ O quanto as atitudes e ações pedagógicas dos professores de Física de uma escola de Porto Alegre diferem ou coincidem com as prescrições dos documentos oficiais?

✧ O quanto as discrepâncias encontradas entre as ações e atitudes pedagógicas dos professores de Física de uma escola de Porto Alegre podem produzir em termos de prejuízos à aprendizagem em Física?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Observação a partir do caráter fenomenológico

Com o objetivo de sondar profundamente as atitudes dos professores perante as recomendações dos documentos oficiais as observações realizadas nesta pesquisa tiveram inspiração fenomenológica, que consiste na busca por uma descrição objetiva da experiência subjetiva do sujeito observado (HUSSERL, 2008).

A fenomenologia teve início no século XX com Edmund Husserl. Seus estudos se relacionavam à filosofia transcendental, entendida como uma ideia do ser, do egocentrismo (ZILLES, 2006).

Edmund Husserl nasceu em 8 de abril de 1859 na cidade de Moravia, na antiga Tchecoslováquia. Estudou em Leipzig, Berlim e Viena, com dedicação apenas matemática. Após terminar seus estudos em matemática, o filósofo Franz Brentano convidou Husserl para estudar Filosofia, em 1884. A dedicação em seus estudos revelou um dos maiores filósofos do século XX (GILES, 1989).

Para Zilles (2006), a fenomenologia husserliana era chamada também de ciência do rigor (por ser rigorosa, severa, rígida), ciência das essências, ciência da experiência ou da descrição (o que a consciência intui quando lhe apresentam o fenômeno). Então, “a tarefa da fenomenologia é, pois, estudar a significação das vivências da consciência.” (ZILLES, 2006, p. 160).

Qualquer fato apresentado para nossa consciência sempre é captado em sua essência, pois a essência é a característica de cada fenômeno e para a pesquisa foi utilizado este método para a observação das aulas. Por exemplo, em sala de aula, alguns alunos tiveram um determinado comportamento. Logo após esta situação o professor teve uma reação. Nesse caso deve existir uma ligação da reação do professor com o comportamento dos alunos. A situação de alguns alunos em questão é o fenômeno, com isso o professor recebeu a essência do acontecimento, logo a consciência identificou a essência, provocando no professor uma reação. Para acontecer isso, o professor estava observando o evento (fenômeno). Para ser mais eficaz, o observador precisa evitar o seu envolvimento no quadro observado. Para isso, foram assistidas várias aulas de cada professor. O método fenomenológico tem como base a intuição dos *eidós* (ideia da coisa). Ou seja, a essência ou a ideia da coisa é a base do método fenomenológico (ZILLES, 2006).

Essas observações resultaram em uma descrição detalhada e cuidadosa do objeto sob estudo, na tentativa de compreender como a realidade educativa se apresenta nas escolas. Em cada aula observada foi anotado como o professor prosseguia a aula de acordo com os métodos pedagógicos utilizados, a reação dos alunos e o interesse da turma em estudar. A pesquisa teve por base a observação fenomenológica do processo que é vivenciado pelos alunos e professores, como modo de produção de conhecimento para a compreensão de realidades distintas, como acontece com os fenômenos que ocorrem em sala de aula. A pesquisa teve também o objetivo de verificar problemas específicos que envolvem interesses locais, e por isso o ambiente da sala de aula foi também vivamente interpretado (SILVA e MENEZES, 2005).

A observação fenomenológica também pode ser um método científico, e segundo Jung (2009), tem como objetivo fazer do observador um agente que procura não exercer qualquer papel ativo no ambiente que está monitorando. Esta também pode ser chamada de observação sistemática, porém com um viés introspectivo e psicológico. O pesquisador analisa o grupo ou o indivíduo na tentativa de captar conflitos que são gerados no local, sem a interferência do pesquisador. A pesquisa de observação fenomenológica registra o comportamento de pessoas e objetos, sem fazer perguntas, o que facilita a obtenção de dados sem muita influência da disponibilidade de tempo do entrevistado, ou da comunicação com o grupo a ser observado (ibidem).

De acordo com Cano e Sampaio (2007), a observação fenomenológica informal pode beneficiar estudos sobre a descrição do comportamento de um fenômeno pois os dados obtidos a partir da observação subjetiva fornecem informações para a identificação de fatos até então ocultos, podem levar à compreensão sobre até que ponto as escolas estão pondo em prática as orientações descritas nos documentos oficiais. Além disso, a pesquisa qualitativa é adequada para atividades que envolvem assuntos da Educação, pois a ação do observador-investigador não impõe obstáculos ao evento observado (GARNICA, 1997). O homem começa a entender o que está estudando quando interage ou participa do seu objeto de estudo, e as conclusões podem ser temporárias, pois existe sempre o aspecto de mudança já que o alvo de investigação é o ser humano (idibem).

Garnica (1997) também afirma que na pesquisa qualitativa a fenomenologia possui aplicação quando as seguintes características ocorrem:

✧ O local é o foco da dissertação é o próprio ambiente onde ocorreu o fenômeno que foi estudado;

✧ A atividade é descritiva porque o material coletado foi a descrição de observações;

✧ O resultado final não é o mais importante, mas sim o processo de análise foi de validade maior, pois nesta ação se concentrou o foco da dissertação;

✧ A base para efetuar a pesquisa foram atitudes do grupo observado e comparado com literaturas da área, apresentado nesta pesquisa;

✧ A dissertação foi um processo indutivo que visava identificar alguma atitude cuja ocorrência já foi relatada ou pressuposta. As informações anotadas vão comprovar a ordem dos acontecimentos.

Na pesquisa, portanto, o foco foi sempre o fenômeno observado, juntamente com a essência dos fatos que foram observados (ibidem). Para Cysneiros (1999), o uso da fenomenologia como modo de pesquisa para dissertação concentra-se especialmente na ação de observação de atos do cotidiano, que parecem simples porque podem ser vistos sob várias perspectivas, sendo as atitudes dos seres humanos o que de mais complexo pode ser descrito. Em sala de aula, as atividades do cotidiano escolar são, portanto, muito adequadas para ser alvo de uma pesquisa de caráter fenomenológico. A observação de fenômenos pode facilitar a validação da ocorrência de propostas pedagógicas, como os PCN.

Durante a elaboração de uma pesquisa fenomenológica é necessário definir o fenômeno e, para Coltro (2000), se o objeto de estudo é a observação, então temos um estudo fenomenológico com enfoque dedutivo/indutivo e caráter descritivo que no caso consiste em observar e decodificar o observado. Nesta pesquisa procurou-se identificar como o professor realiza as orientações dos documentos oficiais. Isto foi feito por meio da observação, quando foi coletado material consistindo na descrição das aulas. Esta parte é uma função dissertativa e o pesquisador desenvolveu sua compreensão tendo como ponto de partida as principais propostas apresentadas pelos documentos oficiais. Após a análise das aulas, com o material coletado foi, portanto, possível obter conclusões (ibidem) quanto ao objetivo e problemas propostos.

2.2 Os parâmetros e as diretrizes

Em 2004 o Ministério da Educação realizou seis reuniões com o intuito de reformular o Ensino Médio, com discussões de textos analíticos de orientações anteriores das secretarias estaduais, e após dois anos foram publicados documentos legais, em especial as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+ e OC, ou PCNEM) (RICARDO et al, 2008). No Rio Grande do Sul, os Referenciais Curriculares (RC) foram lançados em 2009. O Governo Federal também criou o FUNDEB (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação), que visa a trabalhar alguns aspectos do ensino público do País e oferecer uma educação de qualidade (BRASIL, 2006). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996) ressalta a importância de reformular o ensino devido às transformações pelas quais passa a sociedade contemporânea, como afirma Ricardo (2003).

Neste sentido, os PCN privilegiam o trabalho coletivo, pois tratam de reformulações que também incluem as dimensões históricas e sociais e a importância de como é construído o processo do conhecimento (BRASIL, 2006). Assim, o trabalho em grupo entre os professores é indispensável para uma melhor adaptação dos PCN aos currículos escolares, como também para a compreensão da ação pedagógica por meio de modelos teóricos, como a Alfabetização Científica (ROSA e MARTINS, 2007), a Ciência, Tecnologia e Sociedade (SANTOS e MORTIMER, 2002), os Modelos Mentais (MOREIRA, 1996) e as Concepções Alternativas (HUGUENIN et al, 2009). Além disso, os modelos de planejamento sugeridos pelos documentos oficiais precisam de discussão e reflexão, antes que suas orientações se transformem em ação pedagógica no ensino de Física (RICARDO, 2001).

Por exemplo, é necessário para um bom andamento de um projeto pedagógico, como proposto pelos PCN, que os professores estejam em constante diálogo para melhor adequarem as propostas às reais condições das escolas e de cada disciplina. Assim, cada grupo docente de uma determinada área pode decidir qual maneira é mais adequada para realizar um trabalho pedagógico capaz de obter êxito no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2006).

Nos cursos de graduação ocorrem regularmente atualizações nos currículos (PENA, 2009), e não há razão objetiva para que um processo semelhante deixe de ocorrer nas redes estaduais de ensino. Os subsídios que os documentos oficiais

oferecem são propostas que poderiam ser utilizadas para melhorias curriculares no Ensino Médio. No entanto, considerando que um dos fundamentos destes documentos é tornar o ensino mais atualizado, com aprimoramento pessoal e coletivo dos professores, pode ser conveniente destacar que as escolhas pedagógicas não devem ser feitas apenas por obrigação, mas por um propósito ético-político no qual a escola está integrada (RICARDO, 2001).

Apesar da tecnologização da sociedade, ainda existe um *lugar* que a tecnologia pouco modificou que é a escola. Na tentativa de corrigir esta e outras dificuldades, os documentos oficiais trazem recomendações que podem auxiliar o professor em sala de aula. Sobre isso, também Belloni (1998, p. 5) escreve que “Em primeiro lugar, será preciso redefinir o papel do educador”, e explica que não há consenso sobre como deverá ser esse novo professor, mas que as propostas “[...] parecem sinalizar uma tendência a se agruparem em torno da ideia de reflexão” (ibidem).

Até pouco tempo atrás os livros didáticos e exames vestibulares eram praticamente as únicas fontes utilizadas pelos professores para balizar suas atuações docentes, na transposição dos conteúdos, e até mesmo nos próprios conteúdos. Isso levou a uma ênfase exagerada no ensino de técnicas de resolução de exercícios, e pouca ênfase na apresentação do desenvolvimento histórico, na conceitualização, na contextualização e na experimentação. Mas a essência da ciência, especialmente da Física, são a investigação e a experimentação, que vêm sendo esquecidas e abandonadas no contexto escolar, pois “a metodologia utilizada não ultrapassa aulas expositivas, propondo trabalhos de pesquisas e demonstrações em laboratórios” (D’AGOSTIN, 2008, p. 84).

Frente à amplitude dos conhecimentos da área de Física, o que pode e o que deve ser estudado em aula, no Ensino Médio, depende de escolhas do professor e dos currículos dos sistemas educacionais. Os PCN existem para melhorar o ensino no nosso País com indicações que promovem a reorientação das práticas em sala de aula, visando diversificar aspectos metodológicos e epistemológicos relacionados à atuação dos professores. A orientação dos PCN quanto à Física a ser apresentada na escola aponta para a formação de um aluno que será um cidadão atuante e solidário nas decisões de sua vida em sociedade. Este documento salienta que a educação científica deve promover a autonomia, trabalhando nos alunos os aspectos intelectuais, econômicos e políticos relacionados à ciência, de modo que estes alunos compreendam os aspectos

técnicos e científicos, mas também possam criticar as decisões geradas pela política. Os PCN sugerem que é possível e desejável termos alunos que sejam sujeitos que pensam por si mesmos, independentemente, pois

Em nosso país, como em muitos outros, principalmente no mundo subdesenvolvido, há necessidade de formar um cidadão autônomo, capacitado para tomar decisões e participar ativamente de uma sociedade democrática e pluralista. Também é necessário preparar profissionais que tenham, além de uma sólida base de conhecimento, criatividade para encontrar soluções próprias e assumir compromisso com o desenvolvimento nacional (KRASILCHIK, 1992, p.4).

A identificação das competências na área das Ciências da Natureza precisa de trabalho integrado entre professores destas áreas, para que a compreensão e a investigação façam parte do contexto da aula. As competências almejadas nos PCN, para o ensino da Física, incluem a unificação desta com outras disciplinas da área das Ciências da Natureza, num processo interdisciplinar que pode ser enriquecedor. A interdisciplinaridade pode contribuir tanto para o ensino da própria Física e das outras disciplinas científicas quanto desenvolver no estudante competências relacionadas a conhecimentos úteis da tecnologia e da sociedade atuais. Presume-se que todas as inovações tecnológicas existentes surgiram a partir de um conhecimento estudado na escola, mas hoje se sabe que é difícil o aluno por si mesmo associar o que aprendeu na escola com o que existe na sociedade tecnológica (ROCHA FILHO, BASSO e BORGES, 2007).

O professor que escolhe utilizar os objetivos dos PCN precisa assumir o papel de colaborador da educação de seus alunos, deixando de ser um propositor de atividades impostas (RICARDO, 2003). A construção da habilidade discursiva, que é um item que os PCN sugerem, pode ser realizada pelo professor que insere em sua prática diferentes formas de interação com seus alunos. Começando, por exemplo, simplesmente com um debate sobre um tema atual, abrindo espaço para que os alunos façam perguntas coerentes e questionem-se entre si e com o auxílio de fontes diversificadas de informação. Situações em grupo também são recomendadas, e as dificuldades em obter manifestações do grupo de estudantes (MORTIMER e SCOTT, 2002) vão se dissipando conforme atividades deste tipo se tornem próprias do cotidiano escolar.

A situação de aprendizagem é composta pela interação entre o professor, o saber e o aluno, que não é formado simplesmente por *carne e osso*. O ser humano desenvolve um processo de aprendizagem complexo que varia de acordo com cada pessoa e

momento. Aspectos emocionais também interferem no processo de cognição porque, segundo Carvalho Filho (2006), o ser humano é um todo e o aspecto cognitivo é apenas uma parte deste todo, onde cada parte depende das outras.

Devido a isso, as influências internas e externas afetam o processo de aprendizagem, que é um mecanismo que depende basicamente de leitura, no sentido mais amplo da palavra (ler o mundo). Neste sentido, aprender demanda uma atitude que conduz o estudante a dissolver os obstáculos, dificuldades e perturbações, tornando-o receptivo a informações novas com a perspectiva de formar sujeitos (ibidem). As influências que constituem obstáculos produzem retardos na aprendizagem que impedem a pessoa de avançar em seus conhecimentos. Em acréscimo, como o saber científico não decorre diretamente do senso comum, é preciso uma ruptura com a realidade para o aprendizado de Ciências, pois o conhecimento é uma construção (ibidem).

O mundo em que vivemos se apresenta como uma realidade pronta, diferente da ciência que é aprendida não apenas no ato de observar, mas de descrever fenômenos e suas múltiplas variáveis. Por isso o professor deve desenvolver um método pedagógico para que seus alunos construam um conhecimento da realidade complexa também por meio das simplificações da Física (ibidem). Para isso o professor deve utilizar mecanismos que facilitem a percepção do sujeito, oposto ao objeto (p. ex. experimentação), desenvolvendo nele a capacidade de aceitar e criticar informações para a compreensão da realidade, não esquecendo os aspectos históricos e filosóficos do ensino de Ciências (ibidem).

2.2.1 A interdisciplinaridade

A elaboração dos documentos oficiais aqui analisados contou com a reunião multidisciplinar de professores atuantes em linhas de pesquisas na área do ensino e teve como objetivo a elaboração de documentos capazes de atender o rigor de cada disciplina, a partir da reelaboração da atuação pedagógica (BRASIL, 2006). Com vistas a corrigir problemas enfrentados pela atuação pedagógica decorrente da estrutura disciplinar atualmente utilizada, introduziu-se a interdisciplinaridade para que fosse possível obter um conhecimento mais integrado e útil (FARIAS et al, 2010). O desenvolvimento do aluno, das pessoas e da sociedade não é um processo isolado e propostas educacionais que trabalham nas diferentes realidades existentes entre as

peças e culturas, por exemplo, podem contribuir para a melhoria na qualidade do trabalho em sala de aula. A educação voltada na valorização de atitudes recompensadoras pode tornar o aluno mais responsável, com uma visão mais ampla do mundo, contribuindo para uma vida melhor para si e para sua comunidade (ibidem).

O termo interdisciplinaridade surgiu depois de 1960 na Europa (França e Itália) e chegou ao Brasil, na década de 70. O motivo principal da interdisciplinaridade era o método pedagógico utilizado na época. Este método evidenciava aulas fragmentadas, sem união do cotidiano, já que o conhecimento estava sendo questionado na sua prática. A sua aplicação em sala de aula começa quando um tema de determinada disciplina pode ser comentado em outras matérias. Para exemplo, assuntos que envolvem o meio ambiente e sustentabilidade podem ser trabalhados de forma interdisciplinar, possibilitando a participação de várias disciplinas. (FREITAS e NEUENFELDT, 2005).

A multidisciplinaridade pode ser explicada como uma interação com outras disciplinas, mas com pouca informação detalhada sobre a disciplina comentada em aula. A interdisciplinaridade é uma relação maior entre as disciplinas, possibilitando o intercâmbio, favorecendo conhecimento para as matérias envolvidas (AUGUSTO, CALDEIRA e NARDI, 2004).

Para Ricardo e Zylbersztajn (2008), a interdisciplinaridade não é apenas a transposição de disciplinas em um núcleo comum e a multidisciplinaridade é escrita sem muitas explicações no PCN e DCNEM, possibilitando o surgimento de dúvidas em relação ao seu significado.

No Ensino Fundamental, a interdisciplinaridade começa quando o aluno cursa as séries iniciais em uma turma constituída por um grupo de crianças que recebe várias lições de uma única professora. Esta na sua formação pedagógica, aprender sobre as vantagens da valorização do coleguismo e do trabalho coletivo em aula. Essa atividade torna-se prazerosa para a criança, tornando a aula agradável e o hábito de evitar as faltas começa a se fortalecer (ROCHA FILHO, 2007). No final do Ensino Fundamental, e durante o Ensino Médio, no entanto, as disciplinas são apresentadas com professores diferentes e os conteúdos não se associam uns com os outros, como nas séries iniciais. Isso pode fazer com que o adolescente sinta-se desconfortável (ibidem), perdendo o interesse em ir à aula.

Para que a aplicação da interdisciplinaridade seja viável, a participação de outros professores é importante, e o trabalho em conjunto facilita a integração entre disciplinas.

Mas este tipo de metodologia não anula a aula disciplinar, pois a interdisciplinaridade tem origem em disciplinas comuns (AUGUSTO, CALDEIRA e NARDI, 2004).

A interdisciplinaridade também pode ajudar a minimizar o problema grave que é a evasão escolar. Mas, para a elaboração de um trabalho interdisciplinar em sala de aula é necessário que o professor tenha consciência de como isso pode ser feito e que barreiras impedem sua aplicação. De acordo com Farias (2010), a interdisciplinaridade implica dialogar com os alunos sobre a disciplina, citando outras matérias e temas importantes para a sociedade, como valores humanos, aprender a conviver em grupos com respeito entre si, afetividade, ecologia e interesse em aprender. Propostas de desenvolvimento de atividades para uma aula interdisciplinar resultam em um leque de benefícios, como exemplificado por Rocha Filho et al (2009), transformando a atividade escolar em uma ação investigativa, envolvendo disciplinas afins.

Do material de Augusto et al (2004), depreende-se que a educação escolar atual, estruturada por disciplinas desvinculadas entre si, além da imaturidade dos alunos, podem impedir que os estudantes deem sentido aos conteúdos de modo a constituírem o aprendizado. O estudante enfrenta dificuldades ao estudar temas desconectados de sua vida diária e para os quais não consegue atribuir sentido. Escrevendo sobre a construção de uma educação menos fragmentada, Augusto et al (2004) afirma que a interdisciplinaridade teve início na década de 1970, com a ideia de união nos trabalhos escolares e aprendizagem em conjunto. O professor possui um papel fundamental nesse processo, pois cabe a ele implantar a interdisciplinaridade na escola. Construir a interdisciplinaridade não envolve apenas citar outra disciplina e inseri-la no contexto da aula, mas é preciso trocas de ideias com os professores de outras disciplinas, caracterizando busca de informações em bases amplas e comuns, onde a humildade tem um papel importante no grupo. A implantação da interdisciplinaridade no Ensino Médio de Ciências implica criar atividades didáticas envolvendo disciplinas diversas (ibidem).

Nos currículos dos cursos universitários de formação de professores, quando os docentes atuais do Ensino Fundamental e Médio estavam em formação, a interdisciplinaridade não era tema obrigatório. Assim os atuais professores podem enfrentar dificuldades ao aplicarem a interdisciplinaridade em suas salas de aula. Por isso é importante para o professor participar de reuniões ou eventos que auxiliam na disseminação da cultura da cooperação na instituição de novas técnicas de ensino (AUGUSTO et al 2004).

2.2.2 A proposição de um ensino por competências

A utilização de competências no ensino colabora para uma educação mais integrada com a sociedade, possibilitando que o aluno evolua em suas atitudes, trazendo melhorias para sua comunidade. Segundo Villani e Franzoni (2000), o ensino por competências ocorre com melhor efeito quando o professor começa a dialogar com os alunos. Esse diálogo exige preparo do professor, que deve conduzir a aula dialogada a partir de seus conhecimentos científicos, sempre realizando uma interação de qualidade com os estudantes (ibidem).

Nesta interação os assuntos podem ser variados, como política e sociedade, e podem ser integrados com a matéria que o professor está acostumado a lecionar. É importante:

[...] a preocupação de selecionar conteúdos e situações de ensino que incentivem, entre outros aspectos, o estabelecimento de analogias, a identificação de semelhanças e diferenças e a análise do que ocorre no interior da escola e fora dela. (VENTURA SILVA e SANTORO, 2008, p. 319)

Com o objetivo de solucionar uma questão em sala de aula é preciso ter em mãos as referências para a utilização de uma didática mais apropriada. Mas à escola também cabe formar o cidadão para que este aprenda indefinidamente, pois a educação não se completa exclusivamente nos bancos escolares do ensino básico (RICARDO et al, 2008). Muito do processo atual de ensino é meramente a transposição *mecânica* de conteúdos, sem o envolvimento maior por parte do professor e do aluno. Mas ensinar por competências é muito mais que transmitir conteúdos, e cabe ao professor saber como direcionar este caminho. Sobre isso, Ricardo et al (2008) afirma que:

Não se trata de ensinar tudo, mas ensinar bem. A meta maior é a autonomia crítica do sujeito, especialmente, depois da escola, mas começando por ela (p. 2401-2).

Na educação tradicional o processo de ensino tende a ser padronizado, não permitindo que o estudante exercite a criação de ideias. Isto poderia ser obtido com, por exemplo, a resolução de problemas mais individualizados e contextualizados em relação à comunidade em que vive o estudante, propostos como atividades para grupos, que estabelecem atitudes e envolvimento mais dinâmico do professor com seus alunos. A racionalidade conduz à clareza quanto aos objetivos da disciplina, mas o estímulo que conduz ao entusiasmo não decorre da racionalidade, mas sim de aspectos subjetivos da atuação do professor. Desenvolver a criatividade e o raciocínio lógico no aluno também

faz parte do ensino por competências, pois a valorização da opinião do estudante incentiva-o a atividades como esta. Pessoas criativas são mais confiantes, assumem responsabilidades e começam a elaborar opiniões fundamentadas, e essas qualidades contribuem para a constituição de um adulto com chances de se destacar na vida profissional (MOSER e PORTANOVA, 2008).

O professor pode propor em aula tarefas que são desafiadoras aos alunos. Além de serem motivadoras, podem induzir o desenvolvimento da criatividade construindo competências. Este tipo de atividade envolve a turma e o confronto de ideias entre colegas, promovendo a capacidade de trabalhar em grupo, o pensamento lógico e a autonomia, porque o aluno desafiado tende a procurar respostas. No processo de aprendizagem é preciso também que exista motivação, que pode ser incentivada pelo professor inclusive por intermédio da avaliação (MOSER e PORTANOVA, 2008).

De acordo com Greca e Moreira (2002) as competências são adquiridas com o tempo, os alunos desenvolvem habilidades que identificamos com ações e gestos (expressões verbais ou escritas do sujeito) em diversas áreas do conhecimento. A atitude manifestada ao se utilizar a competência como uma forma didática mais frequente, como afirma Villani e Franzoni (2000), é uma estratégia que favorece alunos e professores. Segundo o mesmo autor, a competência exercitada no aluno, como o ato de pensar, estudar e identificar (qualidades que favorecem sua cognição) é chamado de *competência dialógica*. O objetivo dessa estratégia é o exercício do diálogo com assuntos que envolvem a disciplina e os conhecimentos gerais.

2.2.3 A ênfase na contextualização

Um método pedagógico que possibilite o desenvolvimento dos conteúdos baseados em uma aprendizagem significativa (PELIZZARI et al, 2002) pode ser aplicado utilizando-se a contextualização. Isso facilita que o aluno aprenda o conteúdo do currículo, e o professor promova o conhecimento científico analisando os pontos em comum da matéria com a sociedade atual.

A inclusão da contextualização nos documentos oficiais é recente, mas a contextualização já existia desde os primórdios da educação formal. Debates sobre o assunto ganharam força quando o ensino precisou passar por mudanças decorrentes da evolução acelerada das sociedades contemporâneas. O estudo fragmentado e sem uma ligação entre o mundo cotidiano e científico foi um dos principais motivos para que a

educação passasse por modificações. Chamado de ensino tradicional, o ensino com conhecimentos fragmentados ainda é presente na quase totalidade das escolas brasileiras, e apenas o resultado pronto das pesquisas e desenvolvimentos científicos é levado para a sala de aula, sem valorização do histórico e da evolução do conhecimento. Esta atitude mostra um conteúdo vazio e sem utilidade. Trazer a contextualização para a sala de aula pode facilitar o aprendizado, modificando o contexto do ensino tradicional, trazendo a realidade do aluno para o foco da aula e revisando o currículo de cursos para professores (KATO e KAWASAKI, 2011).

No artigo de Kato e Kawasaki (ibidem), crianças do Ensino Fundamental apresentavam dificuldades na resolução de cálculos matemáticos e são pouco críticas para avaliar os resultados encontrados. Para identificar qual lógica estava contida nas respostas das crianças, após resolverem uma prova, os resultados foram comparados aos de trabalhadores simples, com pouco estudo, que fizeram a mesma prova para responder as questões. Comparando as respostas dos trabalhadores com as respostas das crianças do ensino fundamental, foi constatado que os trabalhadores com pouco estudo sabiam mais Matemática que as crianças que frequentavam regularmente a escola. Para o aluno, cálculos apresentados sozinhos não possuem sentido ou significado, mas o trabalhador simples aprendeu sozinho, pois para ele aqueles cálculos tinham uma razão, e existia ligação com o mundo real, que era seu trabalho. É possível dar significado aos conteúdos, portanto, trazendo um pouco do cotidiano para a sala de aula, e isso beneficiaria a aprendizagem.

Em consulta às recomendações dos PCN quanto à disciplina de Física, os conteúdos apresentados nos livros didáticos não abordam as dificuldades que os cientistas superaram até conseguirem conceituar formalmente determinado assunto. Este fato constrói uma imagem não correta de como se elabora o conhecimento, pondo-o fora do contexto. No entanto, para Leite (2008), a contextualização faz parte da aula, e abordar o aspecto histórico da ciência exercita também no aluno a compreensão da leitura científica.

De acordo com Karan e Pietrocola (2009), é natural que o professor, durante sua aula, encontre maneiras de desenvolver habilidades em seus alunos, mas acaba apresentando modelos prontos de atividades que impossibilitam o exercício da contextualização da atividade, que envolve diálogo, identificação de variáveis e contexto histórico da disciplina. Além disso, segundo Demo (2000), a aula que apenas

repassa conhecimentos não possui valor, pois trata o aluno como um objeto que recebe informação e o transcreve em uma folha para apenas obter aprovação. O conhecimento que o aluno adquire de uma forma gradativa, contínua e contextualizada auxilia no seu aprendizado, superando a aula copiada.

A contextualização trabalhada em sala de aula pode ajudar no desenvolvimento das competências e habilidades no estudante, motivando a formação da consciência crítica e a mudança de atitude frente à autoformação. A pesquisa em sala de aula pode proporcionar ao educando a atualização constante de conhecimentos, a valorização do trabalho em equipe e a teorização de práticas que possibilitem uma renovação de competências (ibidem).

Um ensino contextualizado colabora para que os alunos executem tarefas aprendidas em aula, e levem esse conhecimento para sua vida em sociedade. Com um tema central de aula, o professor pode começar a abordar o problema de diversas maneiras, como a elaboração de questionamentos sobre o tema do dia possibilitando a participação do estudante. Atividade em grupo exercita no aluno o seu caráter social, que envolve trocas de informações, ideias e opiniões, oportunizando o diálogo. Em uma aula prática, o professor pode incentivar a produção de relatórios a partir de experimento produzido em aula, desenvolvendo a escrita, a resolução de problemas e os debates com assuntos sobre ciência atual, que podem ser bons exemplos. O desenvolvimento de atividades investigativas em aula pode facilitar a compreensão da matéria estudada, possivelmente obtendo mais sucesso se o conhecimento novo tiver como base um conteúdo que o estudante tenha compreendido. A interação do conteúdo da aula com a atualidade deve ocorrer de forma gradual, de acordo com a turma e a série dos alunos, possibilitando a ampliação dos conhecimentos dos estudantes. (MACHADO e PINHEIRO, 2010).

No entanto, para Kato e Kawasaki (2011), a contextualização pode ser traduzida em três palavras: trabalho, cidadania e vida pessoal. Essas palavras tornam a função do educador inserir no contexto da aula assuntos da sociedade e do modo de vida da região da escola em que trabalha. Podem ser usadas como exemplos da sociedade as pessoas que fazem parte da vida do aluno, como a família e os vizinhos, e isso é necessário para o estudante sentir-se útil na sociedade. A educação é uma ação social, e a contextualização pode ter várias interpretações, pois contextualizar a educação é torná-

la próxima ao conhecimento do aluno, aprimorando-a com o novo conteúdo apresentado pelo professor (KATO e KAWASAKI, 2011).

2.2.4 Desenvolvimento da atitude reflexiva, da autonomia crítica dos alunos e os obstáculos ao uso da experimentação

A educação está evoluindo sob o aspecto cognitivo, com métodos educativos cujo propósito é motivar o aluno ao alcance da autonomia, fazendo com que ele estude e procure informações para o seu benefício, e também incentivando o professor a manter a sua formação continuada em andamento.

O professor pode utilizar textos de assuntos variados para serem discutidos em aula, abrindo espaço para reflexões interessantes, que envolvem ciência, tecnologia e sociedade, favorecendo o hábito de leitura. Esse tipo de exercício pode ajudar o aluno a se tornar mais reflexivo e crítico, pois a postura crítica é adquirida com mais facilidade quando o educando torna-se consciente de seus deveres (ASSIS e TEIXEIRA, 2004).

De acordo com Demo (2000), o trabalho em grupo é bem vindo. O aluno começa a valorizar este tipo de atividade porque se torna desafiadora. Assim ocorre motivação entre os integrantes. A procura de material para o trabalho já implica em uma atitude autônoma, deixando de lado a situação mais simples que consiste em receber regras prontas. Mas, para facilitar a execução desse tipo de atividade a escola precisa estar equipada tecnologicamente, com computadores e projetores multimídia, quadros interativos e redes de alta velocidade, mas também com biblioteca, livros didáticos, paradidáticos e enciclopédias. Existe a possibilidade de exercitar a autonomia no aluno, mas para isso o professor precisa colocar em prática atividades mais elaboradas em suas aulas. Questões de fácil resolução ou de resolução direta, sem reflexão, podem impedir o desenvolvimento do aluno, mais do que o contrário (ibidem).

A experimentação complementa a contextualização e a atitude reflexiva, que é o momento do processo de aprendizagem para o aluno no qual o professor situa a matéria para seus estudantes. Em uma aula de experimentos o aluno pode pensar, analisar e ter contato com diferentes níveis de complexidade do que foi comentado em aula, inclusive com materiais simples. A falta do uso de experimentação pode ser decorrência do pouco conhecimento prático do professor sobre como o aluno aprende, pois o laboratório pode ser facilmente transformado em um ambiente favorável ao conhecimento e, mais do que isso, a sala de aula pode ser transformada em laboratório.

Algumas situações, como citam Rezende e Ostermann (2005), justificam a falta de uso dos laboratórios: o despreparo do professor, as condições de trabalho inadequadas e o excesso de carga horária semanal ocupada com aulas. No entanto, a falta de um espaço físico denominado *laboratório* também não é motivo para que o professor deixe de utilizar atividades experimentais, pois estas podem ser realizadas no ambiente comum da sala de aula. Esta, portanto, é uma situação diferente daquela tradicional, constituída de quadro e giz, e o professor pode estar despreparado para esse tipo de aula, mas os experimentos didáticos da Física do ensino básico podem ser simples, usando objetos do cotidiano, capazes de serem realizados e compreendidos por qualquer pessoa, especialmente se ela tem formação em Física.

Segundo Rezende e Ostermann (ibidem), existe nos professores de Ciências o interesse para utilizarem o laboratório, mas existe também o impedimento para executar a tarefa. Há professores que se queixam do laboratório existente na escola por este não possuir condições mínimas de materiais para utilização adequada. No entanto, contrapondo-se ao professor pesquisador, que utiliza o laboratório como local de estudo, os alunos podem ser levados à experimentação com materiais de baixo custo, mesmo na sala de aula comum. Desse modo, o professor pode enquadrar-se na realidade da sua escola. É necessário formar professores críticos em relação ao currículo de Física, dispostos à atualização permanente dos currículos e metodologias escolares, para fazer frente às demandas sociais mutáveis.

O laboratório também é um local adequado para realizar atividades de reflexão sobre questões práticas do conteúdo. Testar experimentos e modelar objetos com a motivação de obter conhecimentos com a prática são formas operacionais bem vindas em um espaço didático como o laboratório. O modo de pensar de cada aluno é diferente, e também como procede em um experimento em aula. Existem várias maneiras de explicar um experimento e pequenas mudanças que podem produzir resultados diferentes. Isso exercita no aluno a ação de opinar sobre um determinado fenômeno e o seu raciocínio se amplia, qualidades importantes que os estudantes desenvolvem no laboratório levam para sua vida pessoal e social (LABURU e SILVA, 2011).

A aprendizagem também não prescinde da parte escrita, que também é exercitada quando o professor pede relatórios dos experimentos estudados. Ao escrever, o aluno desenvolve senso crítico sobre ciência e sobre a organização da metodologia com a qual foi realizado o experimento. No entanto, cada aluno possui velocidade

diferente de raciocínio, de escrita, no relato das atividades e de como chegou a suas conclusões. A aula em laboratório favorece a aprendizagem inclusive pelo fato de ser um ambiente diferente da sala de aula. O laboratório é um ambiente propício para inspiração, descobertas, desafios iniciados pelo professor ou pelo próprio aluno (ibidem).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

3.1 Aulas observadas

Foram analisadas dezesseis aulas de quatro professores de uma escola pública estadual de Porto Alegre. Nesta dissertação a identificação destes professores, É feita pelas letras A, B, C e D. As observações seguiram os critérios citados na seção 2.1.

O quadro 1 abaixo registra um resumo de cada professor observado:

	Professor A	Professor B	Professor C	Professor D
Idade aproximada	20-25	40-45	40-45	45-50
Anos de experiência	2	13	10	20
Outro grau acadêmico concluído	não	não	mestrado	não
Numero médio de estudantes nas turmas	35	35	25	25
Regime de trabalho na escola	40	55	20	40

Quadro 1 – perfil dos professores observados.

3.1.1 Professor A

Para o professor A foram observadas quatro aulas, sendo que duas aulas foram compostas por dois períodos de 50 minutos cada. Todas as turmas eram do 1º ano do Ensino Médio. Este professor era uma mulher jovem, com aproximadamente 20 a 25 anos de idade e tinha dois anos de prática de sala de aula. Formada em Licenciatura em Física, esta professora tinha o costume de vestir roupas simples como, por exemplo, blusa branca, calça jeans e tênis. Em todas as aulas observadas, a professora utilizou o quadro para os alunos copiarem a parte teórica da matéria e exercícios para fixação. A

experimentação não foi utilizada. A professora não levou os alunos para o laboratório ou apresentou em aula alguma demonstração com materiais do cotidiano ou qualquer outro material experimental.

Primeira aula do professor A

Na primeira aula observada, a professora chegou cedo para a aula e conversou com os poucos estudantes da sala, porque estava esperando os outros alunos que estavam chegando atrasados. Quando o número de alunos se aproximou do total, que era menor que 35 alunos, a professora lançou a tarefa do dia, que era para todos irem à sala de vídeo assistir um filme. Empolgados, dirigiram-se para a sala, como a professora pediu.

Na parte introdutória do filme os estudantes estavam felizes, porque era um desenho animado e a professora lembrava seus alunos que o nome do personagem principal fazia parte do próximo tópico da matéria que seria estudado. No decorrer da história a turma fazia comentários sobre o filme. A professora respondia às perguntas dos alunos. Durante o tempo em que a turma assistia ao filme, a professora estava quieta, sentada na sua cadeira, observando o comportamento dos alunos. Para os alunos que estavam conversando alto, a professora pedia silêncio. O comportamento dos alunos no decorrer do filme estava bom, falavam baixo até os últimos minutos daquele período.

No final de dois períodos de 50 minutos o filme estava para terminar e somente alguns alunos pareciam ansiosos para acabar.

Segunda aula do Professor A

Nesta aula, a turma era composta por aproximadamente 35 alunos e a sala parecia ser pequena para este número de estudantes. A professora iniciou a aula brincando com os alunos. Devido a um jogo de futebol no dia anterior, a turma estava agitada. Foi possível perceber naquele dia que a professora não estava concordando com o comportamento tempestuoso dos alunos.

Na tentativa de tranquilizar os alunos sem utilizar gestos mais explícitos, a professora resolveu falar alto, e começou a passar matéria no quadro, referente ao filme assistido na aula anterior.

À medida que a professora passava vários exercícios no quadro, a turma começava a ficar mais tranquila. Após a professora ter escrito a matéria no quadro, ela

passou a caminhar na sala, observando os alunos copiarem a atividade e relembrando o filme assistido na aula anterior, que teve um papel importante na explicação.

Passado um determinado tempo para a cópia da matéria na lousa, a professora iniciou uma sessão de perguntas para a turma, sobre o filme assistido. Das várias perguntas elaboradas pela professora, a mais importante, de acordo com ela, era o nome do personagem principal do filme, que seria o mesmo da matéria estudada naquele dia. As respostas obtidas pelos alunos foram variadas, mas foi possível identificar que o filme ajudou na interpretação dos conteúdos.

Reservando mais alguns minutos para execução dos exercícios, a professora fez a chamada e a turma continuou a conversar. No final da aula, a professora passou mais alguns exercícios e lembrou a proximidade da prova trimestral. Esta atitude foi tomada pela professora devido à repetição do comportamento agitado da turma.

Terceira aula do Professor A

Esta turma observada era numerosa com aproximadamente 35 alunos. A professora começou a aula organizando no quadro o exercício para ser corrigido. O comportamento inicial da turma era de desordem e causava desconforto para a professora.

Devido a este acontecimento, ela decidiu passar vários exercícios no quadro, porque desta maneira a professora imaginava que a turma conversaria menos, devido à existência de bastante conteúdo para ser copiado e respondido. A técnica da professora de acumular vários exercícios no quadro não apresentou êxito, pois a turma continuou a conversar.

Sem solução para a questão da agitação, a próxima ideia da professora foi comentar as notas do 1º trimestre, que estavam abaixo da média do colégio. Aconselhou a turma que a dedicação nos estudos estava insuficiente e que se continuasse assim os alunos teriam dificuldades para conseguir passar de ano.

Após este comentário, a turma ficou assustada e quieta. No entanto, a correção dos exercícios foi retomada com um suspiro de alívio pela professora, que enfim conseguiu acalmar a turma sem alterar o tom de voz ou tomar outras atitudes rudes. Durante a aula a turma permaneceu em silêncio, escutando a explicação, mas aparentemente os alunos estavam com dificuldades. No decorrer da explicação, a professora perguntou para a turma como seria a resolução, mas poucos respondiam.

Existiram momentos em que a professora seguiu a aula sem prestar atenção aos alunos. Deste modo, a aula prosseguiu.

No término da correção de alguns exercícios, os alunos resolviam as atividades e a professora aproveitou para observar os cadernos, e com uma aparência cansada foi sentar na sua cadeira.

Após uns minutos, foi retomada a correção, e foi notável a preocupação da turma em aprender. Nesse momento a professora sentiu-se aliviada, pois a maioria estava atenta e alguns participaram da aula. Aproximando-se o horário em que deveria terminar a aula, a professora atendeu alguns alunos nas suas classes e permaneceu assim até o momento da troca de período.

Quarta aula do Professor A

A turma observada era pequena, com aproximadamente 15 alunos, que equivale à metade da turma. Um dos motivos para a pouca presença de alunos na turma foi a ocorrência simultânea de uma reunião de professores após o intervalo, liberando os estudantes mais cedo.

Naquela manhã não tive dificuldade em visualizar um lugar para sentar e começar a observação, devido ao grupo de alunos ser pequeno. Escolhido o lugar, comecei a prestar atenção nas atitudes da professora. Após a professora organizar seu material para a aula, começou a passar conteúdo no quadro.

A turma conversava, mas não ao ponto de trazer prejuízos para o grupo. Os assuntos eram os mais diversos. Calmamente, a professora preencheu o quadro com a matéria, e os alunos gradualmente conversavam menos.

Quando a matéria toda foi passada no quadro, a professora esperou os alunos copiarem, fazendo a chamada. A turma copiou a aula do quadro enquanto conversavam e respondiam à chamada. Passados alguns minutos, a professora começou a explicar a matéria. Durante a explicação foi utilizado pela professora exemplos simples, ações que existiam no dia a dia dos alunos, perguntando qual seria o próximo passo para a solução das questões.

Os desenhos feitos pela professora na lousa ilustraram a matéria, que teve importância durante a explicação, porque os alunos olhavam atentos para seus desenhos. No decorrer das suas falas, a professora deixou de utilizar exemplos do cotidiano e dirigir perguntas aos alunos, deixando de incentivar o surgimento de dúvidas e de

atitudes investigativas. Os alunos se comportaram como meros receptores passivos perante a exposição da professora.

No final do período, a professora não perguntou para a turma se eles entenderam a matéria, mas os alunos estavam ansiosos para o horário do intervalo, que estava próximo.

3.1.2 Professor B

O professor B era do sexo masculino, sua idade era de aproximadamente 40 a 45 anos. Seu tempo como professor de Física em sala de aula era superior a uma década. A maneira que o professor se relacionava com as turmas era de uma pessoa calma e tranqüila, atencioso e dificilmente tinha pouca paciência com os estudantes. Este professor era uma pessoa mais dinâmica, porque evidenciava ter mais conhecimento e segurança nas suas palavras e na arte de lecionar. As turmas observadas eram do primeiro ano e do segundo ano do Ensino Médio, em ambas com aproximadamente trinta alunos e as turmas eram agitadas.

Primeira aula do Professor B

Em seguida ao término do intervalo, fui assistir dois períodos de aula do professor B, em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio, com aproximadamente trinta e cinco alunos. A turma estava agitada, possivelmente em parte pela minha presença. O professor começou a aula relatando a experiência da aula anterior com a turma sobre a construção de um foguete e o local para soltá-lo.

Durante o comentário do professor sobre esta atividade, os alunos relataram que foi divertida de fazer, mas alguns estudantes não fizeram o experimento, o que levou o professor a ter atitudes mais rígidas, separando a turma em grupos e avisando que esse experimento valeria nota menor para quem não o fez na data determinada. O entusiasmo pela turma na construção do experimento foi positivo, mas a necessidade de ameaças a quem não participou da atividade indica que a motivação pode estar em baixa na turma.

Naquela manhã, após organizar a turma com as datas de entrega do experimento, foi iniciada a aula com matéria nova: Aceleração, conceito importante do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. Para facilitar a compreensão, o professor além de ter utilizado a lousa para anotar a parte teórica, fez ligações da matéria com o dia a dia. Pode ser dito que esta atitude indica que houve alguma contextualização.

O professor fazia perguntas para os alunos sobre a matéria com situações conhecidas por eles, praticando a atitude reflexiva e autonomia crítica dos alunos. Os estudantes compreenderam a aula, copiando a matéria com satisfação por perceberem que a atividade era simples.

No decorrer do período, a aula continuava com exercícios no quadro. Após algum tempo, o professor começou a correção fazendo perguntas para a turma sobre qual deveria ser o próximo passo a ser elaborado na questão para obter os resultados. Assim a aula seguiu assim até soar o sinal que determinava o final do período

Segunda aula do Professor B

Turma de 1º ano do Ensino Médio, o comportamento era de agitação e curiosidade. A turma era grande com o número aproximado de 40 estudantes. Percebi naquele momento que a minha presença deixava os alunos curiosos em saber o que estava sendo observado, porque os alunos olhavam para mim. O professor começou a aula fazendo comentários sobre a avaliação da aula passada e que as notas poderiam ser melhores.

Com este comentário, os alunos ficaram tímidos, pararam de falar e ficaram apenas prestando atenção no que o professor falava. O professor corrigiu a prova anterior no quadro para esclarecer dúvidas e, para melhorar as notas, propôs fazer na próxima aula outra avaliação, para fixação do conteúdo.

Após a correção da prova, a aula foi iniciada com um assunto novo e o professor utilizou desenhos na lousa para ilustração da matéria. A turma apresentou atitude positiva perante a proposta do professor, que elaborou perguntas que os alunos responderam sem muitos problemas. Assim, a turma naturalmente diminuiu a intensidade de conversas paralelas, tornando o ambiente de aula menos tumultuado e propício para aprendizagem.

O professor B não tem o costume de falar alto com os alunos. Mas, se for preciso, os próprios colegas pedem para a turma respeitar o professor, pois o mesmo parece ser uma pessoa serena dentro e fora da sala. A aula prosseguiu com os exercícios na lousa e, sem esperar muito, é feita a correção geral.

Para a explicação da atividade proposta, foram utilizados exemplos do cotidiano, e em cada etapa do exercício o professor perguntou para a turma o que seria correto

fazer. Foi de fácil percepção que os alunos conseguiam entender a matéria com esta atitude simples do professor. Vários falavam baixo: “*consegui entender...*”.

Outra atividade foi colocada no quadro. Enquanto os alunos resolviam os exercícios, o professor entregava a avaliação anterior. Nesse momento a aula já estava no final. O professor fez a chamada e alguns alunos dirigiram-se até sua mesa para esclarecimentos, até que o sinal do término da aula foi acionado.

Terceira aula do Professor B

A turma observada era do segundo ano, mas o número de alunos era inferior a 30 estudantes. O professor iniciou a aula com a apresentação da experiência sobre densidade de um grupo de alunos. A turma estava um pouco agitada e poucos alunos prestaram atenção no pequeno grupo que falava. Após a apresentação do grupo, o professor explicou com maiores detalhes a parte Física do experimento apresentado pelos alunos.

Esse professor é atento quanto ao que os alunos respondem, ele valoriza o estudante que participa da aula com argumentos e tentativas de respostas corretas às suas perguntas. Logo após, foi feita a correção de exercícios que foram entregues para serem respondidos em casa. Durante a correção da atividade o professor fez várias perguntas para seus alunos responderem como foi resolvido o exercício.

Existe uma ligação de afeto entre o professor e a sua turma. Ele apresentou situações contrárias na resolução dos exercícios, visando desenvolver o raciocínio e a opinião própria nos estudantes. Com o tema de casa corrigido, o professor passou mais exercícios na lousa.

Enquanto isso, os alunos conversaram entre si. Outros faziam perguntas ao professor, pediam explicações para suas dúvidas. A aula seguiu tranquilamente em uma turma de aproximadamente 25 alunos do segundo ano do ensino médio.

Na correção das atividades escritas na lousa, o professor perguntou para a turma qual seria o próximo passo para a resolução e questionou as respostas dos alunos, motivando a turma a estudar.

O período seguinte foi após o recreio, e o professor utilizou tecnologias de informação, mostrando imagens e curiosidades sobre a matéria estudada. Explicou também a Física do cotidiano, explicando o motivo da existência de alguns fenômenos, em uma ação que pareceu favorecer o aluno no processo de aprendizado. Nesse mesmo

momento foi apresentada pelo professor a simulação de um experimento com o uso de recursos multimídia, apresentando cores e movimentos. Os alunos atentos gostaram muito da aula.

Quarta aula do Professor B

A turma para a observação é do 1º ano do Ensino Médio, com aproximadamente 17 alunos. Este não é o número oficial de alunos, pois naquela manhã os estudantes iriam sair na hora do intervalo, pelo motivo da existência de uma reunião com o corpo docente do colégio. Ao iniciar a observação, a turma, mesmo com um número reduzido, conversava com tom alto. O professor percebeu que a turma estava agitada, mas não quis se pronunciar quanto a isso.

A aula iniciou com o professor lembrando a turma da prova que seria realizada na próxima semana e para aquele dia o planejado era uma revisão de conteúdos. A revisão iniciou-se com o professor escrevendo as questões de revisão no quadro, sabendo que com esta técnica, o comportamento da turma gradualmente iria ser de menos conversa naquele momento. Rápido, o professor, em pouco tempo, passou as questões no quadro juntamente com as respostas, e os alunos copiaram a matéria e continuaram conversando com tom mais baixo.

Organizando o caderno de chamada, o professor iniciou a aula sem perder muito tempo e quando terminou, avisou para os estudantes que faltava mais um conteúdo que seria incluído na avaliação da próxima semana e que iria começar logo.

Iniciado o conteúdo novo, o professor desenhou no quadro, escreveu e relatou exemplos do cotidiano para facilitar o aprendizado dos estudantes. E durante o tempo em que o professor escrevia no quadro, a turma continuava conversando alto. O comportamento dos alunos foi mais passivo (pouca conversa entre os estudantes) e demonstraram algum aprendizado, especialmente no momento em que foi apresentada pelo professor a ligação da matéria com a vida do estudante. A reação da turma foi de interesse, a maioria dos estudantes participaram da aula com perguntas em relação ao conteúdo que o professor falava.

3.1.3 Professor C

O professor C é uma mulher, com idade aproximada de 40 anos, mas aparentando ser mais jovem. Suas vestimentas eram variadas. Havia dias em que

lecionava vestida informalmente, e em outros dias em que se vestia com uma maior elegância. Seus cabelos eram compridos, tinha pouca altura e aparência séria. Em sala de aula, não era de conversar com os alunos, passava a matéria no quadro e explicava, sem um sorriso no rosto. Suas turmas eram todas do segundo ano do Ensino Médio.

Primeira aula do Professor C

A turma que foi observada parecia ser comportada, com aproximadamente 24 alunos. A professora tem o costume de entrar na sala atrasada. Ela prefere que nenhum de seus alunos chegue depois dela na sala porque ela não deixa ninguém entrar depois do início oficial da aula.

Esta professora não permite envolvimento dos alunos com conversa e descontração na sala de aula e sua rigidez é acentuada. Durante suas palavras os alunos pareciam ter medo dessa professora. A aula começou com a professora somente colocando no quadro o título da matéria, pois logo após ela iria começar a ditar o conteúdo. Esta atitude manteve a pequena turma sem dizer uma palavra. Ditar o conteúdo é um costume que a professora C desenvolveu para deter o controle da turma.

Depois de ditar a matéria, a professora utilizou exemplos comuns do cotidiano para enriquecer sua explicação, também questionou os alunos para eles pensarem em suas respostas, tentando desenvolver neles autonomia e confiança. Durante a explicação, a turma continuou em silêncio, mas os poucos que falavam, respondiam corretamente à professora. Após a explicação, foi passado no quadro o exercício sobre a matéria, com perguntas teóricas e alguns cálculos para a resolução.

Durante o período, a professora reservou um tempo para os alunos concluírem os exercícios. Naquela ocasião ela atendeu às dúvidas individuais enquanto circulava pela sala. A correção dos exercícios foi feita na lousa e os alunos mais interessados responderam o exercício no quadro. A professora, com sua aparência inflexível, argumentou sobre assuntos da aula anterior e fez ligações com o conteúdo passado naquele dia. O comportamento da turma durante a aula foi tranquilo, e aula terminou com tema para casa. Mas foi no final da aula que percebi que o comportamento da professora C causava medo nos estudantes.

Segunda aula do Professor C

A turma observada continha 32 alunos. No início da aula, os alunos estavam agitados, e a professora não estava satisfeita com essa reação da turma. Sua aparência era de nervosismo e um pouco de atrapalhamento. Com estas reações que causaram desconforto na professora C, ela lembrou para os alunos que na próxima aula eles teriam uma prova e começou a passar a revisão na lousa. Esta atitude inibiu a euforia inicial da turma, deixando-a em silêncio.

Por alguns instantes, a professora precisou ausentar-se da sala, fazendo com que o comportamento tranquilo deixasse de existir. Enquanto alguns alunos estavam preocupados em resolver os exercícios de revisão, outros conversavam alto, sem a preocupação de fazer a atividade proposta.

A professora C foi adiantar período em outra turma, ficando algum tempo sem estar presente nesta sala. Após vários minutos, finalmente a professora chegou e rapidamente se voltou para o quadro na tentativa de resolver as questões. Pediu silêncio para a classe para começar a correção.

Durante a correção, a professora explicou e perguntou para a turma cada passo da resolução. Para enriquecer a aula, a professora contou para a turma uma situação histórica da ciência sobre o assunto do dia, o que fez os alunos aparentarem compreensão e também compartilharem com a turma exemplos que eles já viveram. Com a turma atenta à aula, a professora começou a resolver os exercícios, e várias equações envolvidas na explicação. E assim se manteve a aula até o final do período de 50 minutos.

Terceira aula do Professor C

A professora iniciou a aula comentando o comportamento indevido na aula anterior em relação ao tratamento de uma professora e que os alunos não mereciam o direito de adiar a data da prova. Os alunos ficaram sem comentar qualquer assunto enquanto a professora C falou, em uma atitude que não acontecia com muita frequência naquela turma de adolescentes do segundo ano do Ensino Médio, com aproximadamente 25 estudantes. Essa professora parece possuir uma rigidez acentuada em relação ao envolvimento com seus alunos, independente de qualquer turma. A impressão que ficou é de que os alunos têm medo dela, pois apenas alguns deles se

mostraram mais *salientes* em seu comportamento, que envolvia conversas em sem respeitar a presença da professora e ironizando suas frases sem a professora perceber.

A aula começou com a professora escrevendo na lousa exercícios de revisão que envolviam matérias de todo o trimestre. Devido à proximidade do término do trimestre letivo, e na semana seguinte seria a avaliação trimestral. A revisão foi composta por vários exercícios que incluíam a teoria, a prática, com cálculos e citação de exemplos do cotidiano que sustentavam ligações com o conteúdo ensinado. Os estudantes permaneceram em silêncio enquanto copiavam a aula da lousa.

Passado os exercícios, a professora sentou-se em sua cadeira, e lentamente começou a fazer a chamada na sala. Depois da chamada, a professora entregou atividades anteriores que valiam nota. Desta maneira, os alunos tomaram conhecimento dos seus rendimentos individuais.

A aula continuava, com os estudantes fazendo comentários do trabalho e alguns resolviam os exercícios de revisão propostos. Neste momento, a professora, que estava sentada na sua cadeira, começou a dizer a avaliação parcial que cada aluno tinha. Como os exercícios propostos são extensos, os alunos continuaram resolvendo-os apenas entre si, sem fazerem perguntas ou nenhuma pergunta para a professora. No final da aula, a professora colocou apenas as respostas dos exercícios no quadro, sem corrigí-los. Um dos exercícios era para os alunos responderem de acordo com o nosso cotidiano. O silêncio prevaleceu até soar o sinal, avisando que estava terminado o período.

3.1.4 Professor D

Este professor, desde a primeira conversa que tivemos para observar suas aulas, aparentou ser mais alegre, quando comparado com os outros professores. Sua idade era próxima dos 50 anos, do sexo masculino, mais de 15 anos na área de professor de física, e não ofereceu resistência à observação de suas aulas, comparado aos outros professores. Suas turmas eram de segundo e terceiro ano do Ensino Médio.

Primeira aula professor D

A turma era de segundo ano do Ensino Médio, com vinte e cinco alunos. Naquele dia o professor parecia feliz e não se importou muito com a minha presença. Quando o professor falava com a turma, parecia que estava contando uma história para

os alunos, gesticulava e andava pela sala de aula. Alguns alunos conversavam, mas o professor não mudava sua atitude.

Em geral, a turma parecia bem tranquila, e o professor brincava com os alunos enquanto passava poucos exercícios na lousa. Passados alguns minutos, isto era o final do período, os alunos conversavam mais, e o professor fez a chamada para, em seguida, resolver a atividade proposta. Pediu atenção para a turma e começou a correção, fazendo perguntas sobre como seria a maneira correta de resolvê-los.

Durante a fala deste professor, foi possível perceber a firmeza com que se comunica com os alunos sobre a matéria que apresenta. Nas explicações, o professor comentou exemplos que existiam na vida real do aluno. Com isso parecia prender a atenção de quase todos os alunos para a aula. Outros alunos dormiam em aula, mas o professor C, com seu bom humor, olhava para eles e sorria. Esse professor escutava o que os alunos perguntavam, e respondia com calma. Os alunos tinham confiança nesse professor, e solicitavam ajuda para o esclarecimento de diversas dúvidas.

Segunda aula do Professor D

Esta é a segunda aula que fui assistir com o professor D, e foi com bom humor que me recebeu na sala de aula com uma turma com 28 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, no qual tinha dois períodos de 50 minutos.

Os estudantes estavam inquietos. Suspeitei que fosse pela minha presença, pois era a primeira vez que entrava naquela sala. No início da aula o professor brincou com os alunos e um deles perguntou qual o significado de uma palavra que estava no quadro antes dos outros colegas entrarem na sala. O interessante foi que a palavra era de um material utilizado em restauração dentária. O professor explicou fisicamente que o material precisava ter as mesmas características que os dentes, pois o material poderia sofrer variações de temperatura, possibilitando o professor unir a Física com a odontologia. Os alunos acharam interessante o que o professor explicou e alguns ficaram surpresos por um professor de Física saber algo de odontologia.

Depois do momento de descontração, a aula teve início com a continuação da correção de uma folha com vários exercícios. O professor fez desenhos no quadro, ilustrando as questões da folha, e explicando que o desenho é um experimento que ele fez em casa, mas na aula fazia apenas o comentário. Durante o período, o professor

continuou a aula explicando diversas possibilidades para a solução dos exercícios, sem esquecer-se de questioná-los em cada passo que era resolvido.

A utilização verbal, para explicação com citação de fatos conhecidos do cotidiano, foi usada para ilustrar a explicação sem experimentação, outra característica da técnica utilizada em aula pelo professor D.

Para enriquecer seus comentários, começou a falar da aula de Química. Assim, outra disciplina apareceu no assunto da aula, e a turma ficou atenta escutando o professor. Em um momento da aula o professor começou a improvisar um experimento com materiais que tinha em sua mesa e os estudantes gostaram.

No decorrer dos minutos, o comportamento da turma foi bom, pouca conversa entre os estudantes, e o professor sempre assegurou a ordem na sala. No final da aula, quando os alunos estavam um pouco cansados, o professor D permaneceu em seus questionamentos sobre a resolução do material proposto. Comentava assuntos diversos do cotidiano, sem afastar-se do assunto principal em sala.

Nos minutos finais da aula os exercícios que restaram foram os de natureza teórica, fazendo com que o professor utilizasse mais o quadro para a sua explicação, com desenhos e um texto escrito para que os alunos anotassem.

Terceira aula do Professor D

Em uma turma mais agitada e numerosa do terceiro ano do ensino médio fui assistir à terceira aula do professor D. A característica do professor D é começar a aula brincando com os alunos. A turma curiosa perguntou qual era o motivo da minha presença.

A aula começou e o professor pediu atenção, pois na próxima aula seria feita uma prova, e com isso foi iniciada a revisão. Nessa aula foi usada a lousa para a elaboração da atividade e o professor pediu participação dos alunos, questionando qual a maneira correta de resolver.

Pelo número de alunos ser grande, superior a vinte e cinco, um pouco de dispersão ocorreu. Havia vários grupos de alunos da turma conversando e isso aconteceu principalmente com os alunos sentados no fundo da sala, quando comparados aos alunos sentados mais próximos ao professor. Por um momento a turma ficou mais quieta e a fala do professor predominou quando o assunto era a ligação da disciplina de Física com o cotidiano.

Esse professor parece ter percebido que questionar os alunos é uma boa maneira de o aprendiz entender a matéria. O questionamento predominou como ação na sala de aula, deste professor. Ele desafiava os alunos com perguntas, lançava dicas sobre em quais tipos de provas o aluno poderia encontrar esse tipo de questão e explicava diversas dúvidas dos estudantes.

No final da aula, depois de esclarecer algumas dúvidas, o professor sentou-se em sua cadeira e começou a fazer a chamada. Os alunos terminaram suas atividades e, poucos minutos depois, o período terminou.

Quarta aula do Professor D

O professor D possui uma característica própria. Ele é calmo e nas aulas observadas foram poucos os momentos que ficava bravo com alguns alunos. Quando foi necessário chamar atenção, ele o fez com bom humor ou ironia para um grupo que falava muito durante a aula. Mas esse método possui mais sucesso quando aplicado em turmas menos agitadas, pelo que pude concluir nas turmas do Ensino Médio observadas.

O professor entrou na sala calmamente e conversou com os alunos de uma forma bem descontraída. Arrumou seu material e perguntou para uma aluna que sentava na classe da frente do professor qual era o último assunto da aula passada. Analisava o material a ser explicado para aquela manhã.

A turma do terceiro ano do Ensino Médio era composta por 25 alunos. O professor perguntou para a turma se algum aluno lembrou-se de trazer o livro didático e apenas dois responderam. Pensativo, o professor resolveu passar atividades na lousa e os alunos conversaram em tom baixo, e copiaram a aula.

Depois de passada a aula, começou a explicação da matéria. O assunto daquele dia era Campo Magnético e o professor D apresentou para a turma o ímã e suas linhas de campo. Vários alunos estavam atentos ao assunto apresentado pelo professor. Era visível o interesse dos alunos pelo experimento e o papel do professor se restringia a desenvolver o raciocínio, elaborando perguntas sobre o fenômeno que eles estavam observando.

Durante a aula, os alunos perguntaram sobre questões diversas. Pude perceber também no decorrer das outras aulas que os alunos tinham liberdade para perguntar suas dúvidas em diversas áreas. A reação da turma foi positiva quando o professor explicou o experimento. Poucos alunos não estavam prestando atenção na aula. Depois da

demonstração, o professor reproduziu o experimento em um esquema no quadro, para os alunos terem-no no caderno, porque iria incluir esta matéria na prova trimestral. Escreveu também exercícios de fixação, que seriam corrigidos na aula seguinte.

Quinta aula do Professor D

A sala para observação era uma turma do segundo ano do Ensino Médio e não ultrapassava 30 alunos. Por ser maior, existia um pouco de conversa entre eles e o barulho resultante poderia atrapalhar a aula.

O professor D chegou à sala de acordo com sua maneira: olhando para eles, perguntando como estavam e conversando assuntos triviais. O professor pegou suas anotações e começou a passar a matéria na lousa, sobre Física ondulatória. Os alunos estavam agitados naquela manhã, mas o professor não deu muita importância a isso, parecendo que sabia o que estava fazendo. Sem comentar nada, começou a passar vários conteúdos na lousa.

A turma começou a falar menos quando a lousa estava preenchida pela metade. Como a turma neste dia estava agitada, foi necessário também o professor pedir atenção para a turma conversar menos, pois os alunos naquele dia estavam sendo observados. Para a explicação da matéria dada, o professor utilizou exemplos do cotidiano, de fácil associação. Alguns alunos estavam bem interessados, pois eles estavam percebendo que a fala do professor era de importância na vida deles e a ligação do cotidiano com a matéria estudada estabeleceu clareza e compreensão para os alunos. Alguns alunos que não estavam interessados na aula começaram a participar pelo motivo do assunto pertencer a seus interesses. Percebi também a emoção (estava sorridente) do professor ao perceber que seus alunos estão entendendo a matéria. A aula seguiu assim, com o professor escrevendo na lousa exercícios de revisão da matéria explicada.

No final da aula, observei que o professor permanecia tranquilo, estava falando em tom baixo e sorria para seus alunos. Pois naquela manhã seus alunos entenderam a matéria. Podemos citar o uso da contextualização na aula, o professor durante a explicação citava exemplos do cotidiano para enriquecer seu diálogo.

3.2 Análises das observações

Para a análise das aulas observadas, é avaliada a atitude do professor com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais, artigos científicos e autores que escrevem na área de ensino de Física e de Ciências.

Foram assistidas um total de dezesseis aulas de Física, com quatro professores, em uma escola da rede pública estadual de Porto Alegre. Os professores foram identificados por letras: A, B, C e D. Para cada professor foi elaborada, após a observação de cada aula, uma análise a partir das indicações dos documentos oficiais, comparadas às atitudes em sala de aula perante os alunos e os conteúdos.

3.2.1 Professor A

Análise da primeira aula do professor A

A primeira aula observada da professora A foi a exibição de um filme na sala de vídeo. A professora neste dia aparentava estar nervosa e séria. Sua atitude de olhar para os lados rapidamente parecia ter origem de seus alunos, eles saíram da sala alegres e falantes. Mesmo assim levou seus alunos para assistir o filme. Durante a sessão, os alunos estavam alegres por fazerem uma atividade diferente e esta atividade está incluída nas recomendações dos PCN. A utilização de ficção científica pode auxiliar na ligação do conhecimento tecnológico com a vida do estudante na sala de aula, ajudando no processo de aprendizagem, tornando reais as possíveis dúvidas que os alunos possam ter e facilitando no questionamento para as próximas incertezas a serem esclarecidas (GOMES MALUF e SOUZA 2008).

A professora avisou para a turma que na aula seguinte da exibição do filme pretendia começar matéria nova e o filme foi especialmente escolhido porque relatava o próximo assunto. A professora também informou os alunos de que o filme poderia ilustrar o conteúdo, ajudando no processo de discernimento da matéria estudada. A imaginação e a interpretação criada pelos alunos ao assistirem filme de ficção científica pode ser enriquecedor no ensino de Ciências (GOMES-MALUF, 2008).

Entre as recomendações citadas neste trabalho, podemos mencionar a contextualização. Associações do conteúdo da aula com a vida diária do aluno auxiliam no processo de compreensão. De acordo com Silva et al (2009), contextualizar significa propiciar a possibilidade do professor e do aluno de relacionar em assuntos diferentes

que permitam, no estudante, a produção objetiva dos seus estudos, de forma que aprenda sem decorar. É unificar o que já foi aprendido com o conteúdo novo (ibidem).

Análise da segunda aula do professor A

A aula começou com o assunto novo escrito na lousa e o comentário do filme assistido. A professora fez perguntas para a turma, questionando os alunos. Questionar os alunos, construir perguntas, desenvolve competências e habilidades, conforme Moreira (2011). Esta atividade estimula o aluno a fazer perguntas, possibilitando que o estudante torne um sujeito curioso em relação ao conhecimento científico. Esta prática habilita o aluno a melhorar sua interpretação, comunicação e manipulação de conhecimentos (ibidem).

Essa professora também demonstrou ser capaz de propiciar a realização das propostas dos PCN, que seriam a contextualização e a atitude reflexiva, quando incluiu a participação dos alunos nos diálogos com a professora, criando associações do filme com a matéria estudada, relacionando-o com situações do dia a dia. Para oportunizar ao estudante um crescimento na sua carreira escolar, o professor pode aplicar nas suas aulas atividades que favoreçam o desenvolvimento de habilidades nos estudantes, como a resolução de problemas. A integração da parte teórica com a parte prática da matéria, pode resultar em um adulto com mais autonomia e sucesso na sua vida profissional (FILYPECKI, BARROS e ELIA 2006).

Para Assis e Teixeira (2004), a Ciência está sendo ensinada nas escolas de maneira desprovida de realidade, porque não se relaciona com a vida cotidiana dos alunos, escondendo sua real importância na preparação para a vida em sociedade. A ideia de unir o filme com a matéria foi aceita pela turma, com base na reação de descontração no momento em que falavam. Possibilitando que o aluno construa relações entre os fatos, como a associação do filme com a matéria e com sua vida diária, o professor favorece o entendimento do conteúdo, assim como o desenvolvimento individual quanto às situações do cotidiano (ibidem).

Análise da terceira aula do professor A

Um dos propósitos dos documentos oficiais é auxiliar o professor na sua didática e na apresentação do conteúdo focalizado no aluno. Na possibilidade de torná-lo mais preparado e atuante, com opiniões próprias e capacitado para resolver problemas que

podem aparecer na sua vida, preparando o estudante para compreender e utilizar as modificações que ocorreram nos últimos anos, e que envolvem sociedade e evolução da Ciência (CORREIA e FREIRE, 2010).

Durante o tempo que esta aula foi observada, o modo tradicional prevaleceu. Isto dificulta que os estudantes possam ser preparados para o mundo novo de ciência e tecnologia que os cerca. No momento da correção das atividades escritas na lousa, que foi um pouco após os alunos copiarem a matéria, a professora começou a comunicar-se mais com a turma, elaborando perguntas sobre como poderia ser feita a correção dos exercícios. Foi apenas na correção que algumas orientações dos documentos oficiais foram seguidas, pois em algumas questões a professora questionava os alunos sobre a solução.

Quando o professor leva para a sala de aula situações que permitem ao aluno a reflexão, isso colabora para o desenvolvimento da autonomia e criação de conhecimentos (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005). O professor tem papel fundamental para criação de atividades que favoreçam a reflexão, acrescentando no estudante independência na produção do seu próprio conhecimento (ibidem).

De acordo com Longhini (2008), o professor precisa ter segurança e conhecimento do seu conteúdo, para que seja possível o desenvolvimento de atividades diferentes, como diálogos, questionamentos e experimentos. Aulas com pouca diversidade impedem que os estudantes enunciem opiniões divergentes sobre o conhecimento, não ocasionando momentos de diálogo dos alunos perante o conteúdo estudado, que seria o processo natural do aprendizado (ibidem).

A ausência das atitudes que favorecem a reflexão no estudante impede o crescimento intelectual e a construção do próprio conhecimento, que fica sempre dependendo da atitude ativa do professor, que apenas fala o conteúdo (ALTARUGIO e VILLANI, 2010). O professor reflexivo precisa estar atento para imprevistos que podem ocorrer durante a aula, que seriam dúvidas e relatos procedentes de estudantes que trazem experiências vividas para enriquecer a lição (ibidem).

Análise da quarta aula do professor A

A professora entrou na sala e, de forma descontraída, conversou um pouco com os alunos. No início da aula a professora escreveu no quadro exercícios de revisão. A aula daquele dia parecia ser do modelo tradicional, que seria simplesmente a correção

dos exercícios na lousa sem a utilização de outra prática (MONTEIRO et al, 2007). O professor precisa ser mais atuante em aula, e menos passivo, como a ideia que a aula tradicional comunica (ibidem).

No decorrer da fala da professora foi possível perceber que neste conteúdo ela tinha domínio, possibilitando a verbalização com os alunos, utilizando brincadeiras, porque as possibilidades de variar as aulas são proporcionais ao domínio do conhecimento do docente (SCARINCI e PACCA, 2009).

Foram utilizados nesta aula para a professora explicar a matéria, desenhos no quadro que ilustravam o conteúdo. De acordo com os documentos oficiais o professor poderá elaborar opções didáticas para colaborar com o aprendizado do aluno, possibilitando ações que interliguem a vida social do estudante com a matéria. O uso de recursos lúdicos é uma alternativa válida e motivadora para complementar o aprendizado na área das Ciências, construindo um vínculo entre a vida do aluno com a lição da aula (MESQUITA e SOARES, 2008).

Durante o período de aula, a professora questionou os estudantes sobre as perguntas na lousa, escritas no início do período. O aluno pode conseguir um perfil de pessoa questionadora e reflexiva de modo simples: com o auxílio do professor inserindo na sua aula assuntos que envolvem ciência, tecnologia e sociedade (PINHEIRO et al, 2007). Atitude que está em compasso com os documentos oficiais, podendo também ocasionar o envolvimento de professores de diferentes disciplinas, com o intuito de envolver ciência e sociedade nas suas aulas, oportunizando a união entre matérias afins, juntamente com a revisão dos conteúdos, atualizando os currículos escolares (ibidem).

É favorável também, para o aluno, se o professor souber um pouco da vida de pelo menos alguns alunos da turma, como, por exemplo, se trabalham, ou em que trabalham seus pais, ou quais suas idades, para o melhor andamento da explicação (MACHADO e SANTOS, 2004). O conhecimento já existente no aprendiz pode auxiliar na compreensão do conteúdo, orientando o professor sobre como trabalhar o novo conhecimento que está sendo construído, mas sabendo que o entendimento do aluno vai depender também da experiência de vida de cada estudante (ibidem).

3.2.2 Professor B

Análise da primeira aula do professor B

Inicialmente, este professor começou sua aula já utilizando uma das várias propostas dos documentos oficiais: a experimentação. O professor dividiu a turma em grupos e a atividade proposta foi a de construção de um foguete. Esta atividade envolveu Ciências e elaboração de experimento pelos alunos, possibilitando a realização de um objeto real que eles viram em um jornal ou em filmes. Ao mesmo tempo facilitou a construção do conhecimento de maneira simples, produzido na própria sala ou no pátio da escola, não necessariamente dentro de um laboratório, mas priorizando uma abordagem qualitativa (GASPAR e MONTEIRO, 2005).

Aulas demonstrativas são úteis para o aluno e para o professor. Para o professor, o experimento pode esclarecer a lição, tornando a aula interessante, porque o aluno entra em contato com materiais diferentes que despertam a curiosidade no estudante de montar ou desmontar o equipamento (LABURU, 2005). Independentemente de ser um experimento simples ou mais sofisticado, é sempre gratificante para o professor e para o aluno (ibidem).

Na elaboração de conceitos, o professor não pode analisar o aluno como uma pessoa que não possui ideias próprias, como se ele fosse um receptor passivo, mas sim trocando informações com os alunos para aproveitar o que eles já sabem para unir este conhecimento com o assunto novo, utilizando o método de aulas dialogadas (LOPES, 2002). A educação possui uma característica essencial: sendo autônoma, os currículos podem se adequar ao mundo globalizado ocasionando um ensino que desenvolva competências no aprendiz, ou seja, transforme o aluno em um ser capaz de solucionar problemas que podem surgir na sua vida em sociedade (ibidem).

Para Séré, Coelho e Nunes (2003) o emprego de atividades experimentais pode fazer a diferença em uma aula, pelo motivo da teoria estar acompanhada com a prática, que desperta o interesse dos alunos para a área das Ciências. O estudante tem um contato maior com a disciplina, tornando-se mais participativo, motivado e interessado nas aulas (ibidem).

Análise da segunda aula do professor B

Existem questões em sala de aula que parecem causar incômodo ao professor B, especificamente em relação ao comportamento tempestuoso da turma. Mas nessa aula,

quando começou a explicar a revisão, o professor utilizou exemplos do dia a dia dos seus alunos para melhorar a compreensão e o interesse da turma. O relacionamento entre o professor e aluno é fundamental para o processo de aprendizagem, escutar os alunos é outra qualidade importante que este professor possui.

Para Gobara e Garcia (2007) o que falta no ensino atual é o envolvimento do professor com o aluno. O ensino fica resumido a aulas expositivas, memorização de conteúdo, escolas pouco estruturadas e número insuficiente de aulas.

O professor B gosta quando seus alunos participam da aula. Se os alunos estão voltados para outra atenção, o professor B os chama e começa a questioná-los. Ao contrário do Professor B atitudes em aula bastante comuns entre os professores, são passar o conteúdo no quadro, mostrar qual fórmula utilizar e esperar os alunos responderem, sem dar muitas explicações ou diálogos com a turma (RICARDO, 2003). Apresentando na aula situações problemas que despertem a curiosidade dos estudantes, podem ocorrer trocas de opiniões melhorando a capacidade individual do aluno de refletir e de crescer (ibidem).

A valorização das dúvidas dos alunos em aula pode refletir na participação ativa dos estudantes a frente de desafios propostos pelo professor, ou durante suas vidas, encorajando os aprendizes a se tornarem pequenos pesquisadores autônomos, motivados a procurar as respostas por eles mesmos (SCHEIN e COELHO, 2006).

Partindo de uma simples pergunta sobre a matéria e relacionando com o conhecimento prévio do aluno, o professor poderá incentivar a curiosidade sobre o assunto estudado considerando que irá auxiliar no processo de cognição e produção de novos conhecimentos (ibidem).

Análise da terceira aula do professor B

O professor B deixou a impressão de que é versátil, pois utiliza várias práticas pedagógicas distintas em uma mesma aula. O uso de diálogo, desenhos no quadro, experimentação e recursos multimídia são propostos pelos documentos oficiais, com vista a uma educação mais realista para o estudante.

Na terceira aula observada, o professor B utilizou a experimentação. A experimentação é um valioso recurso para o ensino de física, mas é frequentemente rejeitada pelos professores por uma série de razões que foram listadas por Oliveira et al (2010). Além disso, a experimentação pode ser utilizada inadequadamente, não

despertando o interesse dos estudantes. O professor B, entretanto, fez experimentações capazes de auxiliar na construção de conhecimento e, principalmente, favorecer a interação do aluno com suas interpretações e exemplos, enriquecendo a aula (SCARINCI e PACCA, 2009).

O professor B disponibilizou espaço em sua aula para trabalhar conteúdos que desenvolvem no aluno habilidades como o raciocínio lógico, alternando-os com momentos de diálogo e resolução de problemas (SASSERON e CARVALHO, 2011). A parte da correção dos exercícios também é um espaço que o professor B reservou na sua aula, para diálogos. Ele elaborou perguntas sobre como desenvolver algum conteúdo. Esta atitude, de utilização de pesquisa e reflexão, atuou de forma conjunta, possibilitando argumentação e esclarecimentos de dúvidas sobre como aprender Ciências (ZIMMERMANN e EVANGELISTA, 2007).

Em outro período da aula, mas no mesmo dia, o professor B utilizou também outra técnica mencionada nos documentos oficiais, que foram desenvolvidos para melhorar a qualidade de ensino. A inclusão do uso de tecnologias modernas nas práticas docentes beneficia o aluno e o professor, e atualmente o uso de computadores é maior que o uso de laboratórios. O professor e o aluno possuem acesso a quaisquer experimentos, que podem ser perigosos, lentos, de difícil visualização e entre outros (FIOLHAIS e TRINDADE, 2003).

O uso da informática também pode fazer parte de um projeto com entrega de relatório feito em aula, com materiais simples auxiliando no processo de ensino e de aprendizagem, pois ocorre troca de informações e desenvolvimento de raciocínio para a escrita (LEMES e PINO JUNIOR, 2010).

Para Fiolhais e Trindade (2003), o uso da aula com recursos de informática contribui para que o aluno obtenha espaço para poder contextualizar, elaborar hipóteses para resolução e sempre verificar possíveis erros e correções, pela facilidade de repetir o experimento quantas vezes for necessário.

Análise da quarta aula do professor B

Além de escutar o que o aprendiz sugere durante a aula, o professor B não intimida o aluno a fazer parte do diálogo, principalmente nos momentos de correção dos exercícios. Interpretando as dúvidas dos aprendizes e, com o uso de exemplos do

cotidiano na construção do raciocínio, também podem fazer parte do aprendizado no estudante.

O professor pode modificar a sua aula, unindo conhecimento com atividades que envolvem assuntos atuais da realidade vivida pelo estudante, porque um estudante incentivado pelos estudos pode modificar para melhor seu comportamento e suas responsabilidades (LEMES e PINO JUNIOR, 2010).

Uma atitude positiva que o professor B utiliza também, e foi percebido na aula observada, que auxiliou os estudantes na compreensão da matéria, é o uso de comparações. Para Silva e Terrazzan (2009), o professor que além de utilizar exemplos do cotidiano utiliza a comparação durante a explicação de conteúdos favorece a compreensão pela contribuição de analogias originadas do estudante em relação à matéria estudada, sempre com a orientação do professor.

O professor B não é rigoroso e parece não preocupar-se demasiadamente em trabalhar tudo o que o currículo escolar propõe. Para ele parece valer mais a turma entender o conteúdo com a utilização de diálogos, em uma postura bem diferente do que se vê em certas salas de aulas comprometidas com o conteúdo (BARROS e VILLANI, 2004). O professor B utiliza em suas aulas a dinâmica de grupo para desenvolver a argumentação nos seus discentes, principalmente nos momentos de correção de exercícios (ibidem).

3.2.3 Professor C

Análise da primeira aula do professor C

Esta professora chegou à sala e não conversou com os alunos, indo em direção à sua mesa. No início dessa aula, a professora C não fez perguntas aos estudantes, como os outros professores observados quando chegam à sala. A sua interação com os estudantes foi pequena, tornando o ambiente silencioso.

Em pouco tempo, a professora C já começou a passar o título da matéria e a ditar o conteúdo para a turma.

Existem vários tipos de professores e esta professora é mais exigente em sala de aula, comparativamente aos outros professores observados. No caso dessa professora, ser exigente não é percebido pelos alunos como sinônimo de um professor ruim, mas sim que valoriza o esforço do aluno, diferentemente do professor que reprime ou envergonha os estudantes com suas atitudes em aula (SOCORRO e SANTANA, 2010).

Não existe a necessidade de o professor punir o aluno, tratando-o como objeto em preparação, *máquina* que será um dia um adulto responsável. Ao contrário, seria melhor desenvolver as qualidades no aprendiz, olhar como sujeito que tem sentimentos, podendo tornar o aluno um adulto mais capacitado (ibidem).

A professora C aparenta possuir o conhecimento para expô-lo aos alunos, mas pouco valorizando a participação dos estudantes. Aulas expositivas prevaleceram nessa observação, tornando a aula uma sucessão de momentos pouco interessantes, sem prática experimental, sem contextualização, sem diálogo, contribuindo para que a disciplina de Física se torne difícil e entediante para os alunos (MONTEIRO, SANTOS e TEIXEIRA, 2007).

Para Rodrigues e Sforzi, (2010), a escola precisa incentivar os alunos a refletir, dispor de atividades em grupo, que possui trocas de informações atuais com a fundamentação do conhecimento científico iniciado pelo professor, possibilitando que os alunos adquiram habilidades relacionadas a esse novo conhecimento.

Durante uma parte da aula, a professora C começou a corrigir os exercícios propostos, resolvendo-os na lousa. Houve momentos em que foi pedido para os alunos citarem exemplos do cotidiano relacionados com a matéria estudada. Seria melhor, para o aluno do Ensino Médio, entrar em contato com tecnologias atuais, que facilmente são ligadas à Física na sala de aula que vão fazer parte possivelmente do seu futuro profissional (VALADARES e MOREIRA, 1998).

Análise da segunda aula do professor C

A professora C entrou na sala um pouco irritada, pois a turma estava conversando alto e estavam agitados. Para acalmá-los, a professora falou para os alunos da prova que iria ocorrer na próxima semana. Essa foi uma demonstração típica da atitude de um professor que usa os instrumentos de avaliação como parte de uma estratégia que desenvolve o medo nos estudantes e como forma de obter comportamentos ajustados ao padrão estipulado pelo próprio professor. Isso, evidentemente, desvirtua na base o papel da avaliação, produzindo uma geração de estudantes que de certa forma é incentivada a utilizar estratégias para ludibriar os processos avaliativos, pois não veem neles o que de fato são: instrumentos de aprendizagem e orientação, que apenas secundariamente devem ser utilizados para fins de promoção de uma série para outra.

Para Aquino (1998), o aluno inquieto pode ser resultado de uma educação sem sucesso, com turmas de estudantes que não possuem interesse em aprender, com aulas desestimulantes mesmo quando o professor quer ensinar. Em vista do comportamento dos alunos perante um professor que segue o currículo escolar sem questionamentos, sem abordar em aula assuntos atuais e sem uso de tecnologias (ibidem) ou experimentação a atitude da professora de inibir os alunos é esperada. As orientações dadas nos documentos oficiais foram planejadas justamente para que situações como esta sejam evitadas.

Antes de começar a correção das questões da lousa, a professora contou um fato histórico sobre o conteúdo e apenas nesse momento os alunos ficaram atentos a escutá-la. Os livros didáticos em geral trazem poucas informações que envolvem a história da ciência, embora fosse recomendável relatar como o cientista chegou a determinadas conclusões nos seus estudos, dos quais resultou a descoberta de leis e formulas que são utilizadas em sala de aula e, muitas vezes, o aluno não compreende (GODOI e FIGUEIRÔA, 2008).

Como o relato do fato histórico despertou curiosidades na turma, a professora resolveu corrigir os exercícios no quadro. Durante a correção, a professora perguntou aos alunos como devia ser o desenvolvimento da questão. Visivelmente empolgados, vários estudantes queriam participar da correção. O professor que consegue explicar a matéria a partir das dúvidas dos alunos pode ser chamado de professor reflexivo. Sua capacidade de articular o conteúdo da aula com conhecimentos reais e vividos pelos alunos capacita seus aprendizes para as exigências da sociedade atual (ZIMMERMANN e BERTANI, 2003).

A professora C, durante a correção dos exercícios, costuma dialogar com os alunos, demonstrando conhecimento sobre como um aluno aprende, apesar de ser uma professora rígida.

A participação do aluno é importante para o processo de conhecimento justamente porque o conhecimento se processa nele, de forma progressiva, com diálogos e explicações sobre conteúdos contextualizados e com significado (COELHO, BERNARDO e WIEHE, 2000). Utilizar em aula assuntos variados que fazem parte do conteúdo, pode caracterizar o professor como um educador reflexivo. Um professor reflexivo é mais dinâmico, independente e atende as exigências atuais da educação,

sendo capaz de oferecer meios para o desenvolvimento de uma educação profissional que situe o aluno em seu meio social (CASTRO, 2005).

Análise da terceira aula do professor C

A turma estava quieta quando a professora falou do mau comportamento dos alunos. A professora posicionou-se com superioridade perante os estudantes. O ambiente no começo da aula era de completo silêncio e a fisionomia da professora demonstrava tranquilidade, pois era evidente que ela preferia a aula assim, sem nenhuma conversa entre alunos. A aula prosseguiu com a professora escrevendo a revisão no quadro.

Entre os exercícios escolhidos para a revisão, a professora preferiu que os alunos citassem situações do cotidiano, explicando a Física envolvida. Para o aluno responder uma questão que envolve exemplos do cotidiano, pode-se fazer com que ele se lembre da sua vida, pois há várias situações na natureza que podem ser utilizadas como argumentos para uma aula de Física. Nesse sentido, a professora C ensaiou um ensino construtivista (COVOLAN e SILVA, 2005). Ao tratar de exemplos reais, o aluno interpreta informações que a professora oferece, a partir dos exemplos que o estudante citou, para fazer a ligação da matéria com o cotidiano. Deste modo, o aluno pode desenvolver seu pensamento crítico e autonomia (LEITE, FERREIRA e SCRICH, 2009).

Para Barcelos, Jacobucci e Jacobucci (2010), professor e aluno aprendem quando existe interação da matéria com o cotidiano, independentemente de qual for a disciplina lecionada. As propostas curriculares auxiliam no ensino mais atual e a disciplina de Física pode ser ensinada para os alunos compreenderem o mundo em que vivem (BRASIL, 2006). A professora C, apesar da sua rigidez em aula, também utiliza algumas propostas dos documentos oficiais.

3.2.4 Professor D

Análise da primeira aula do professor D

A turma de segundo ano parecia gostar quando tinham aulas com o professor D. Empolgados, vários falavam com ele, para esclarecimento de dúvidas da aula anterior ou de curiosidades. Pareciam confiar que este professor poderia ajudá-los. A relação que existe entre o professor D e seus alunos é notável. Para Laburú, Barros e Kanbach

(2007), aprender também é prestar atenção no outro, uma relação de amizade e confiança que o professor transfere ao aluno quando oferece momentos de interação e se dispõe a escutar e atender dúvidas dos estudantes.

Quando o professor D explica a matéria, tenta complementar o conteúdo lembrando de situações da vida do aluno, em um método através do qual o aluno possui grandes chances de entender a matéria. O estudante aprende mais quando o professor mostra sentido no conteúdo ensinado (BROCKINGTON e PIETRECOLA, 2005). Durante a correção foi possível perceber qual a proposta dos PCN o professor mais utilizava, e era a contextualização em cada passo na resolução das atividades, o professor perguntava para a turma qual era o passo correto, e queria a justificativa das suas respostas. O incentivo por parte do professor desenvolve confiança e autonomia no estudante.

Análise da segunda aula do professor D

A turma de segundo ano era alegre e gostava de conversar. O professor D chegou à sala sorrindo e conversando com os alunos. No início do período o professor explicou um exemplo da utilização da Física em outra área, apresentando a aplicação de Ciências na sociedade. Esta atitude impressionou alguns alunos, pela importância e riqueza de estudar esta disciplina, enquanto outros ficaram surpresos pelo conhecimento do professor. O ensino de Física com uma visão atualizada pode desenvolver habilidades que envolvem o intelecto, com informações do cotidiano interligadas com a matéria explicada em aula (RIGONI, 2011). A disciplina de Física é composta por teorias e uma série de representações simbólicas, que possuem certo significado, pois representam a realidade. O uso destes signos facilita o processo de conhecimento do conteúdo, da elaboração do conceito e, por consequência, auxilia na resolução de problemas (LABURU, GOUVEIA e BARROS, 2009).

O uso de desenhos é frequente nas aulas do professor D. Para representar um conteúdo, o uso desta ferramenta possibilita o aluno elaborar um modelo simbólico sobre o conteúdo tratado, possibilitando a compreensão do material de estudo (TAUCEDA e PINO, 2010). Além das representações simbólicas, o professor D valoriza a explicação da matéria para o aluno entender e não para memorizar. Na sua aula, o professor D explica a matéria utilizando situações que os alunos conhecem, para criar uma associação de fatos que auxiliem a aprendizagem, sem o aluno recorrer à

memorização temporária. Para Zompero e Laburu (2011), o ensino precisa favorecer que o aluno elabore conhecimentos de forma mais próxima do considerado correto. O aprendizado em estudantes ocorre somente quando o aprendiz atribui significados aos conteúdos estudados, pois a memorização é uma técnica que não favorece a interpretação, esvaziando os significados dos assuntos estudados (ibidem).

O professor D tem o costume de questionar seus alunos e este método colaborou para desenvolver a argumentação dos estudantes, fazendo com que eles comecem a ter opiniões próprias. Quando a criança está no período escolar, o professor precisa questionar o aluno para que possibilite a interpretação dos fatos sem fragmentá-los, ocasionando um conhecimento sem base e estudantes com dúvidas (PORTO, ZIMMERMANN e HARTMANN, 2010).

No final da aula, o professor complementou o que faltava da revisão que estava no quadro.

Análise da terceira aula professor D

A turma observada era mais agitada e o grupo de alunos parecia ser dividido em os que conversavam mais e sentavam no fundo da sala os que conversavam menos e sentavam nas classes próximas ao quadro.

Quando o professor D corrigiu os exercícios, ele procurou sempre questionar os alunos para as possibilidades de resolução, citando também exemplos do cotidiano. De acordo com Brasil (1999), a comunicação possui um valor significativo para a aprendizagem. É necessário desenvolver no aluno a capacidade de investigação, seja aula expositiva ou experimental, sempre relacionando os conteúdos com o contexto social. Por isso a técnica de questionar os estudantes possui grande valor investigativo, e faz parte das orientações dos documentos oficiais brasileiros.

Durante a aula o professor D começou a exemplificar situações reais com a matéria estudada. Neste momento, os alunos que estavam conversando assuntos não relacionados à aula, pararam para escutar. Esta situação comprova a eficácia das recomendações dos documentos oficiais de que a educação atual precisa estar voltada ao social, à construção de informações, à resolução de problemas, entre outros, mas sempre vinculada com o conteúdo (BRASIL, 1999).

Aulas com questões sobre sociedade, economia e ambiente são mais valorizadas pelos próprios estudantes, devido ao envolvimento dos alunos nas aulas, com

participação ativa contendo perguntas e opiniões dos aprendizes (MELO e VILLANI, 2011). Métodos tradicionais de ensino, como a aula escrita no quadro, poucas palavras e relação nenhuma com o cotidiano, pode ocasionar um ensino baseado em memorização de curto prazo e sem significado para o aprendiz. Não relacionar fenômenos com o conteúdo, torna a aula desinteressante, desmotivando o aluno a estudar e deixando de desenvolver habilidades no estudante (SANTAROSA e MOREIRA, 2011).

Análise da quarta aula professor D

O professor D, durante esta aula, mantém-se visualmente atento aos seus alunos, atitude que geralmente está associada a um professor responsável pela sua atuação, demonstrando preocupação com seus aprendizes. Durante uma explicação sobre conteúdo novo, o professor D age com seus alunos de modo a incentivar que eles participem da explicação, escutando suas opiniões e dúvidas, não valorizando apenas a sua fala como proprietário único do saber (MEDINA e BRAGA, 2010).

Dialogar com o aluno é uma forma de contato que o professor D utiliza para saber como a turma está em relação ao conteúdo estudado. Para Moreira e Ferreira (2011), dialogar é uma forma de interação entre as pessoas, respeitando-os como sujeitos com suas emoções, valorizando o que o aluno construiu de conhecimento a partir de suas atividades cotidianas e escolares.

Nesta aula o professor utilizou objetos simples para ilustrar a aula teórica sobre o assunto Campo Magnético. O material utilizado foi limalha de ferro e pedaços de ímãs de ferrite, retirado de alto-falantes velhos. Com esses simples materiais o professor D conseguiu mostrar para a turma diferentes fenômenos que poderiam ocorrer, auxiliando o entendimento por parte dos alunos. Para Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) a experimentação é a manipulação de materiais diversos que ilustram a teoria de um conteúdo, possibilitando também originar curiosidades vindas dos estudantes. Entretanto, o professor precisa conhecer o que está articulando para melhor aproveitamento do material.

Além do experimento, o professor D parecia querer utilizar o livro didático neste dia, pois o livro tinha desenhos que ilustravam também a matéria. O livro didático é outro recurso utilizado pelo professor D como técnica pedagógica, mas naquele dia poucos alunos trouxeram o livro, apesar do professor D ter combinado com a turma para trazerem-no, na aula anterior. Para o aprendizado de Física, a leitura tem um papel

fundamental, já que um livro desta disciplina pode conter aspectos históricos, desenhos, descrições de fenômenos e princípios básicos da tecnologia atual (SILVA e MARTINS, 2010).

Essa atitude do professor é favorável, pois o uso do livro didático auxilia o aluno a elaborar pequenas pesquisas na área de Ciências, favorecendo o estudante a desenvolver o hábito de ler, de investigar e de analisar situações para o esclarecimento dos conteúdos a serem estudados, possibilitando ao aluno a construir conhecimentos sobre a evolução dos equipamentos e suas tecnologias (REZENDE, DUARTE e SCHWARTZ, 2011). O conhecimento científico pode ajudar o estudante a habituar-se a atitudes que o conduzam a atuar com responsabilidade em seu meio social e saber enfrentar problemas ambientais na comunidade em que vive (ibidem).

Análise da quinta aula professor D

Quando iniciou a aula do segundo ano a turma estava agitada, fazendo com que o professor D escrevesse vários exercícios na lousa, talvez com o intuito de inibir a conversa excessiva da turma. Embora essa técnica poderia ter sido usada como uma espécie de punição pelo comportamento incorreto dos alunos naquele momento, mas surtiu efeito. Quando a lousa estava quase toda preenchida de exercícios, os estudantes diminuíram significativamente a conversa e somente quando o professor começou a pronunciar a matéria do quadro com ligações do cotidiano, questionando e valorizando a participação do aluno a turma respondeu positivamente.

No ensino de Física, o uso de exemplos do cotidiano pode render bons resultados na aprendizagem, técnica empregada em alto grau pelo professor D. Exemplos do cotidiano representam para o aluno um incentivo à participação na aula, citando suas experiências, que podemos chamar de concepções prévias (TOTI e PIERSON, 2010).

O professor D, durante essas observações realizadas, apresentou boas qualidades didáticas, mostrando que cada aluno é valorizado em sua aula, princípio básico dos documentos oficiais. Cada professor precisa estar ciente da técnica que melhor se adapta a sua personalidade, descobrindo maneiras para melhor aproveitá-la, resultando em uma aula de melhor qualidade (SANTOS, ANTUNES e BERNARDI, 2011) e o professor D parece fazer isso muito bem.

O resultado dessa técnica pode ser uma aula com sucesso, como foi o caso desta quinta aula assistida. Após o professor terminar sua explicação da matéria, utilizando exemplos do cotidiano, gerou-se nos alunos uma ampliação de sua participação na aula, fazendo-os expressar suas opiniões. A possibilidade de fazer ligação da sua vida com o que o professor está ensinando, faz com que o aluno abandone a percepção de a aula ser uma atividade imposta, pois ele interage com ideias e perguntas.

O produto do aprendizado de um grupo de alunos depende do tipo de professor que têm e de como o docente visualiza a produção do conhecimento científico. A metodologia aplicada é que pode derivar em diferentes técnicas de ensino, e o resultado vai depender da metodologia que o professor utilizar (ZIMMERMANN, 2000).

3.3 Análises dos resultados

As aulas do professor A observadas, foram preponderantemente do estilo tradicional, que era a utilização do quadro para escrever a matéria. Passava o assunto e várias questões no quadro para serem respondidas pelos alunos. Não utilizou experimentação de nenhum tipo, nem mesmo só para demonstração. Em uma das aulas, a professora levou uma turma para a sala de vídeo. O motivo principal para a turma assistir o filme era um personagem, que para a professora poderia auxiliar a explicação do próximo tópico da matéria. Uma forma lúdica de aprender a disciplina que aparentemente deu certo. Em outros momentos das aulas observadas, a maioria dos seus alunos eram agitados, e a professora parecia utilizar o argumento de lembrar os alunos de suas notas baixas e passar vários exercícios no quadro com o intuito de abrandar o ânimo da turma.

Em sala de aula o professor B utilizou várias metodologias: o quadro para aula teórica com exercícios e desenhos, a experimentação, recursos de informática e citava exemplos do cotidiano, facilitando a compreensão da matéria. Durante a explicação de um assunto, o professor perguntava aos alunos em qual situação cotidiana poderia ser comparada com a estudada em aula. Este professor também valorizava a participação do aluno, escutando suas opiniões e incentivava com perguntas. Gostava de esclarecer dúvidas dos estudantes, e seus alunos, apesar da conversa, aparentavam simpatizar com o professor B.

As aulas observadas do professor C, pareceu ser a mais metodologicamente rígida comparativamente aos outros professores observados. Com aparência séria, não

admitia que seus alunos conversassem em aula. Conversava pouco com os alunos durante correções de exercícios e não era uma professora que dava aos alunos liberdade para esclarecer suas dúvidas. Em alguns momentos da aula, o professor C relatava exemplos do cotidiano para enriquecer a explicação. A utilização do quadro para escrever a matéria era diário, além de ditar alguns exercícios para ser resolvido. Nem todos os exercícios passados no quadro eram corrigidos pelo professor, apenas informava as respostas. Seus alunos aparentavam apresentar aversão à disciplina de Física.

O professor D tinha o costume de frequentemente perguntar para os alunos se estavam entendendo. Quando entrava na sala sempre conversava com os alunos. Pelo observado, os alunos tinham liberdade de fazer várias perguntas independentes do conteúdo estudado. Durante a observação da aula do professor D, o questionamento perante aos alunos, seria para que os estudantes falassem as suas opiniões. Nas suas aulas existiam vários alunos que queriam aprender escutando atentamente nos momentos em que o professor descrevia a matéria do dia. Em várias aulas levou instrumentos para fazer demonstrações explicando com detalhes o experimento apresentado e motivava os alunos à participação em aula. Explicar a matéria com exemplos do cotidiano fazia parte da aula deste professor.

O quadro 2 a seguir resume os resultados das aulas observadas com cada categoria de acordo com os PCN.

	Professor A	Professor B	Professor C	Professor D
Interdisciplinaridade	pouco	pouco	não	Sim
Competências	sim	sim	não	Sim
Contextualização	sim	sim	sim	Sim
Autonomia e Experimentação	não	sim	não	Sim

Quadro 2 – avaliação das aulas observadas.

4. CONCLUSÕES

No processo de ensinar e aprender há chances de acertar e errar. As sugestões dos documentos oficiais são relativamente fáceis de serem aplicadas, mas o professor precisa estar preparado para imprevistos que acontecem quando se emprega algo novo. Quanto a essas recomendações, a pesquisa aqui apresentada procurou avaliar o quanto os professores em atividade em uma escola pública de Porto Alegre utilizam as prescrições definidas nos documentos oficiais.

A adesão a propostas inovadoras não ocorre sem um processo de longo prazo que engloba a conscientização dos professores e também dos estudantes, além da adequação física e organizacional dos sistemas de ensino. O uso de metodologias modernas pode resultar em um aprendizado de sucesso, mas os alunos também precisam habituar-se aos novos métodos de ensino. Quando o professor consegue inovar em suas técnicas de ensino, pode ocorrer que alguns alunos pensem que isso significa que eles irão ter aulas *mais leves*, o que não é necessariamente verdade, por isso os estudantes também precisam se habituar às novidades. Mas quando estas passam a fazer parte do contexto de aula de certo professor, os alunos criam uma expectativa positiva perante as inovações, resultando em aumento de motivação e um aprendizado de maior qualidade.

São poucos os professores que utilizam as orientações dos documentos oficiais na escola visitada. Apenas um dos quatro observados, o professor D, demonstrou cuidado nesse aspecto. Foi também este o que tinha mais tempo de atuação na área do magistério. Nas aulas observadas, o professor D questionou os alunos, utilizou a experimentação, valorizou a participação dos estudantes em aula, ampliou as formas de raciocínio dos alunos sobre um determinado conhecimento, complexificando-o, e despertou o interesse da turma em aprender Física.

Uma análise comparativa entre todas as aulas observadas mostra que o resultado de maior êxito em termos de aprendizagem foi obtido pelo professor D, que diversificou suas aulas, incentivando os alunos a questionar, citar exemplos de seus cotidianos e perguntar acerca de suas curiosidades. Com base nas observações foi possível perceber que os alunos conseguiram evoluir satisfatoriamente justamente a partir da abordagem do professor que contou com o auxílio efetivo das recomendações dos documentos oficiais.

Quanto aos outros professores observados nesta pesquisa, a professora A comportou-se basicamente de modo tradicional, expositivo, e na aula em que experimentou utilizar outra metodologia sentiu-se atrapalhada com a euforia dos alunos. Isso provavelmente ocorreu porque é preciso que o professor tenha o hábito de utilizar as recomendações dos documentos oficiais, pois a prática possibilita o aprendizado de técnicas alternativas efetivas para superar a agitação dos estudantes.

As aulas do professor B foram intercaladas com atividades de questionamento, experimentação e com exposições tradicionais e exercícios, enriquecida com bastante conhecimento teórico, usado para conversar e questionar os alunos. O professor B comportou-se habilmente no uso da experimentação e dos recursos de multimídia. Em suas aulas ocorreu também boa participação dos alunos.

A professora C foi a mais austera de todos os professores observados. Sua fisionomia séria se refletiu nos alunos, fazendo com que ocorressem apenas raramente momentos de conversa ou troca de opiniões entre alunos, ou deles com a professora. Pelo observado, pareceu que ela não se importava se os alunos aprendiam ou decoravam a matéria, e estes respondiam a isso com expressões de medo e aversão à disciplina de Física.

Para um melhor resultado na utilização dos documentos oficiais há necessidade de oferecer oportunidade de realização de reuniões pedagógicas com professores, separados por áreas, e não por disciplinas. Os conteúdos dessas reuniões precisam estar de acordo com cada necessidade das escolas, para que as ideias sejam aplicáveis e realizáveis. A evolução da utilização dos documentos oficiais depende de sua efetiva implantação por etapas.

A relevância desta pesquisa para outros professores está presente nos resultados que foram apresentados pelas atitudes descritas dos alunos para cada aula de cada professor. Baseado nessas observações é possível afirmar pode existir uma melhora significativa no aprendizado dos alunos que são submetidos a aulas que respeitam as sugestões dos documentos oficiais. De fato, as aulas que foram ministradas pelo professor que mais utilizou as propostas curriculares, ou seja, o professor D foram as que mais interessaram aos alunos provavelmente proporcionando um aprendizado mais efetivo. Para o professor que aderir às recomendações dos documentos oficiais, as mudanças da metodologia são graduais, de acordo o perfil do professor e da escola, possibilitando diminuir as dificuldades criadas pelas aulas tradicionais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Contribuições e dificuldades relativas à utilização de um texto paradidático em aulas de Física. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Física**, Jaboticatubas, Minas Gerais, 2004.

ALTARUGIO, M. H.; VILLANI, A. o papel do formador no processo reflexivo de professores de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 385-401, 2010.

AQUINO, J. G. A indisciplina e a escola atual. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 24, n. 2, julho/dez 1998.

AUGUSTO, T. G. S., CALDEIRA, A. M. A., CALUZI, J. J. , NARDI, R. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área Ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

BARCELOS, N. N. S.; JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C. Quando o cotidiano pede espaço na escola, o projeto da feira de Ciências “vida em sociedade” se concretiza. **Ciência & Educação**, Bauru v. 16, n. 1, p. 215-233, 2010.

BARROS, M. A.; VILLANI, A. A dinâmica de grupos de aprendizagem de Física no ensino médio: um enfoque psicanalítico. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 115-136, 2004.

BELLONI, M. L. Tecnologia e formação de professores: Rumo a uma pedagogia pós-moderna? **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 19 n. 65, dez.1998.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2006.

BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de Física moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 387-404, 2005.

CANO, D. S.; SAMPAIO, I. T. A. O método da observação na psicologia: considerações sobre a produção científica. **Interação em Psicologia: Sumário das Revistas Brasileiras**, v. 11, n. 2, 2007.

CARVALHO FILHO, J. E. C. Educação científica na perspectiva bachelardiana: Ensino enquanto formação. **Ensaio**, Minas Gerais, v. 8, n. 1, jul. 2006.

CASTRO, A. M. D. A. Mudanças tecnológicas e suas implicações na política de formação do professor. **Ensaio: Avaliação em Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 49, p. 469-486, out./dez. 2005.

COELHO, S. M.; BERNARDO, S. D.; WIEHE, L. C. N. Conceitos, atitudes de investigação e metodologia experimental como subsídio ao planejamento de objetivos e estratégias de ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.17, n. 2, p. 122-149, ago.2000.

COLTRO, A., A Fenomenologia: Um enfoque metodológico para além da Modernidade. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 11, 1º trim. 2000.

CORREA FILHO, J. A.; PACCA, J. L. A. Relatos de aulas de óptica no ensino médio: o que eles nos revelam sobre a atuação do professor? **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 297-324, ago. 2011.

CYSNEIROS, P. G., Novas tecnologias em sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora. **Informática Educativa**, UNIANDÉS Universidade de Los Andes, Colômbia, v. 12, n. 1, 1999.

CORREIA, M. S. M.; FREIRE, A. M. M. S. Práticas de avaliação de professores de Ciências Físico-Químicas do ensino básico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2010.

COLOVAN, S. C. T.; SILVA, D. A entropia no Ensino Médio: utilizando concepções prévias dos estudantes e aspectos da evolução do conceito. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 98-117, 2005.

D AGOSTÍN, A. **Física Moderna e contemporânea**: com a palavra professores do Ensino Médio. 2008. 112p. Dissertação de mestrado em educação. Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Educação, Curitiba, 2008.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas Editora Autores Associados 4ª ed., 2000.

FARIAS, S. B., SANTOS A. L. M., SOUZA P. J. A., GONZAGA A. M. A. **Transdisciplinaridade para a resignificação do ser humano na concepção de niculescu**, marques e rocha filho et al. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/anexos/ccjfue48.doc>>. Acessado em 28 out. 2010.

FILIPHECKI, A.; BARROS, S. S.; ELIA, M. F. A visão dos pesquisadores-orientadores de um programa de vocação científica sobre a iniciação científica de estudantes de ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru v. 12, n. 2, p. 199-217, 2006.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das Ciências Físicas. **Brasileira de Ensino de Física**, Florianópolis, vol. 25, n. 3, p. 259-272, Setembro, 2003.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FREITAS, D. S.; NEUENFELDT, A. D. Interdisciplinaridade na escola: limites e possibilidades. **IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigação na sua Escola**, Lajeado, Rio Grande do Sul, 2005. Disponível em <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho052.pdf>>. Acesso em 1º de abril 2012.

GARNICA, A. V. M. Algumas Notas sobre Pesquisa Qualitativa e Fenomenologia, **Interface-Comunicação**, Saúde e Educação, Universidade Estadual Paulista UNESP, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 109-122, 1997.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GILES, T., R. **Historia do existencialismo e da fenomenologia**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1989, 313 p.

GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. A ficção científica e o ensino de Ciências: O imaginário como formador do real e do racional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 271-282, 2008.

GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. além da detecção de modelos mentais dos estudantes uma proposta representacional integradora. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 31-53, 2002.

GOBARA, S. T.; GARCIA, J. R. B. As licenciaturas em física das universidades brasileiras: um diagnostico da formação inicial de professores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 29, n. 4, p. 519-525, 2007.

GODOI, L. C. O.; FIGUEIRÔA, S. F. M. Dois pesos e duas medidas: uma proposta para discutir a natureza do sistema de unidades de medida na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 25, n. 3: p. 523-545, dez. 2008.

HUGUENIN, J. A. O.; AULER L. T. S.; ALMEIDA L. C.; RODRIGUES J. A. P. Concepções Alternativas Entre Professores e Normalistas: Desafios Para o Ensino de Ciências Vitoria: anais do **XVIII Simpósio de Ensino de Física SNEF**, 2009. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0231-1.pdf>>. Acessado em 10 out. 2010.

HUSSERL, E. **A ideia da fenomenologia**. Lisboa: Ed. Setenta, 2008, 176p.

JUNG, C. F. **Metodologia científica e tecnológica**, notas de aula, 2009.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino da ciência no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, v. 11, n. 55, jul./set. p. 2-9, 1992.

KARAN, R. A. S.; PIETROCOLA, M. Habilidades técnicas *versus* habilidades estruturantes: resolução de problemas e o papel da matemática como estruturante do

Pensamento Físico. **Educação em Ciência e Tecnologia Alexandria** Florianópolis, v.2, n.2, p.181-205, jul. 2009.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares Oficiais e de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LABURU, C. E. Seleção de experimentos de Física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

LABURU, C. E.; BARROS, M. A.; KANBACH, B. G. A relação com o saber profissional do professor de Física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 305-320, 2007.

LABURU, C. E.; GOUVEIA, A. A.; BARROS, M. A. Estudo de circuitos elétricos por meio de desenhos dos alunos: uma estratégia pedagógica para explicitar as dificuldades conceituais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 24-47, abr. 2009.

LABURU, C. E. ; SILVA, O. H. M. O laboratório didático a partir da perspectiva da multimodalidade representacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 721-734, 2011.

LEITE, A. E. **Leitura no ensino de Física: concepções, sentidos, possibilidades e dificuldades segundo o olhar dos professores**. 2008. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

LEITE, M. B. F.; FERREIRA, D. H. L.; SCRICH, C. R. Explorando conteúdos matemáticos a partir de temas ambientais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 1, p. 129-38, 2009.

LEMES, M. R.; PINO JUNIOR, A. D. Iniciação tecnológica: uma forma lúdica de aprender Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. 2, p. 355-370, ago. 2010.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 80, p. 386-400, setembro/2002.

MACHADO, D. I. ; SANTOS, P. L. V. A. C. Avaliação da hiperfísica no processo de ensino e aprendizagem da Física: o caso da gravitação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 75-100, 2004.

MACHADO, V.; PINHEIRO, N. A. M., Investigando a metodologia dos problemas geradores de discussões: Aplicações na disciplina de Física no ensino de engenharia, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 525-542, 2010.

MEDINA, M.; BRAGA, M. O teatro como ferramenta de aprendizagem da Física e de problematização da natureza da ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 27, n. 2: p. 313-333, ago. 2010.

MELLO, F. T.; MELLO, L. H. C.; TORELLO, M. B. F., A paleontologia na educação infantil: Alfabetizando e construindo o conhecimento. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 395-410, 2005.

MELO, M. R.; VILLANI, A. A evolução de uma professora na formação de licenciandos de Química numa perspectiva sócio-ambiental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 291-315, 2011.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 3, p. 417-29, 2008.

MONTEIRO, M. A. A.; SANTOS, D. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Caracterizando a autoria no discurso em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 205-225, 2007.

MOREIRA, A. F.; FERREIRA L. A. G. Abordagem temática e contextos de vida em uma prática educativa em Ciências e biologia na EJA. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 603-624, 2011.

MOREIRA, M. A. Modelos mentais. Porto Alegre: **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 193-232, 1996. Obtido em:

<<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N3/moreira.htm>>. Acesso em 10 out. 2010.

MOSER, F.; PORTANOVA, R. Criatividade e Desafios nas Aulas de Matemática. In: BORGES, R. M. R., ROCHA FILHO, J. B., BASSO, N. R. **Avaliação e Interatividade na educação básica em Ciências e Matemática**. EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 127-141, 2008.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramentasocio-cultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

OLIVEIRA, M. M. L.; COSTA, R. C.; SOTELO, D. G.; ROCHA FILHO, J. B. Práticas experimentais de Física no contexto do ensino pela pesquisa: uma reflexão. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.5, n. 3, p. 29-38, 2010.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel, Revista do **Programa de Educação Corporativa**, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PENA, F. L. A. Qual a influência dos PCNEM sobre o uso da abordagem histórica nas aulas de Física? **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 29, n. 4, p. 517-517, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque cts para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PORTO, F. S.; ZIMMERMANN, E.; HARTMANN, A. M. Exposições museológicas para aprendizagem de Física em espaços formais de educação: um estudo de caso. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 26-62, abr. 2010.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em Ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 316-337, dez. 2005.

REZENDE, F.; DUARTE, M. S.; SCHWARTZ, L. B.; CARVALHO, R. C. Qualidade da educação científica na voz dos professores. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 269-288, 2011.

RICARDO, E. C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. **Física na Escola**, Porto Alegre, v. 4, n. 1, 2003.

_____. (Editorial). Os parâmetros Curriculares Nacionais e a reforma do Ensino Médio. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 3, p. 261-262, dez. 2001.

RICARDO, E.; SLONGO, I.; MAURICIO, P. A perturbação do contrato didático e o gerenciamento dos paradoxos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 153-163, 2003.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. O ensino das Ciências no nível médio: um estudo sobre as dificuldades na implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis v. 19, n. 3, p. 351-370, dez. 2002.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre v. 13, n. 3, p. 257-274, 2008.

RICARDO, E. C. et al. Comentários sobre as orientações curriculares de 2006 para o ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 30, n. 2, abr.-jun. 2008.

RIGONI, A. A formação de professores e o ensino da Física nas escolas do Ensino Médio. In: ROCHA FILHO, J. B. (org). **Física no ensino médio: falhas e soluções**. 1º ed. , Porto Alegre, EDIPUCRS: p. 37-46, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular**: Ciências da natureza e suas tecnologias. Governo do Estado, Secretaria de Estado da Educação, Porto Alegre, 2009.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. **Transdisciplinaridade**: A natureza íntima da educação científica. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2ª. ed., 131 p., 2007.

ROCHA FILHO, J. B.; SALAMI, M. A.; BASSO, N. R. S.; THOMAZ, R; BORGES, R. M. B.; ANDRELLA NETO, A. Medição da carga elementar por eletrólise da água. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 328-341, ago. 2009.

RODRIGUES, V. L. G. C.; SFORNI, M. S. F. Análise da apropriação do conceito de volume sob a perspectiva da teoria da atividade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 543-556, 2010.

ROSA, K.; MARTINS, M. C. O que é alfabetização científica, afinal? Feira de Santana: **XVII Seminário Nacional de Ensino de Física**, 2007. Disponível em:<<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0011-1.pdf>>. Acesso em 10 out. 2010.

SANTAROSA, M. C. P.; MOREIRA, M. A. O cálculo nas aulas de Física da UFRGS: um estudo exploratório. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 317-351, 2011.

SANTOS, B. S.; ANTUNES, D. D.; BERNARDI, J. A constituição da motivação no trabalho docente. In: ROCHA FILHO, J. B. (org). **Física no Ensino Médio: falhas e soluções**. 1º ed. Porto Alegre, EDIPUCRS: p. 47-59, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 2, n. 2, dez. 2002. Disponível em: <<http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>>. Acesso em 10 out. 2010.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. O professor de Física em sala de aula: um instrumento para caracterizar sua atuação. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.14, n.3, p. 457-477, 2009.

SCHEIN Z. P.; COELHO, S. M. O papel do questionamento: intervenções do Professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 68-92, abr. 2006.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 30-42, abr. 2003.

SILVA, C. A. S.; MARTINS, M. I.; Analogias e metáforas nos livros didáticos de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 27, n. 2, p. 255-287, ago. 2010.

SILVA, E. L., MENENZES, E. M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina UFSC 4^o ed, p. 139, Florianópolis, 2005.

SILVA, I. M.; FERREIRA, K. V.; OLIVEIRA, P. R.; OLIVEIRA, S. S.; RESENDE, T. F. Implicações do uso excessivo do livro didático utilizado pelo professor no desenvolvimento da autonomia do aluno. Anais do **V Encontro de Pesquisa em Educação em Alagoas**, 2010. Disponível em: <<http://dmd2.webfactional.com/media/anais/IMPLICACOES-DO-USO-EXCESSIVO-DO-LIVRO-DIDATICO-UTILIZADO.pdf>>. Acesso em 07 out. 2010.

SILVA, L. L.; TERRAZZAN, E. A. Familiaridade de alunos de Ensino Médio com situações análogas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 145-172, abr. 2009.

SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T., AIRES, J. A., GUIMARÃES O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de Química” da revista Química Nova na Escola 2000-2008. **Ensaio – Pesquisa Educação em Ciências**, v.11, n. 2, dez. 2009. Universidade Federal de Minas Gerais.

SOCORRO, A. S.; SANTANA, I. J. A punição como método controle: seus malefícios e sua ineficácia na escola. **VIII SCIENCULT – Simpósio Científico Cultural, Mato Grosso do Sul**, v. 2, n. 1, p. 37-44, 2010.

TAUCEDA, K.; PINO, J. C. D. Modelos e outras representações mentais no estudo do dna em alunos do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre v.15, n. 2, p. 337-354, 2010.

TEIXEIRA, A. A crise educacional brasileira. **Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 80, n. 195, p. 310-326, Brasília, maio/ago. 1999.

TOTI, F. A.; PIERSON, A. H. C. elementos para uma aproximação entre a Física no Ensino Médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.15, n. 3, p. 527-552, 2010.

VALADARES, E. C.; MOREIRA, A. M. Ensinando Física moderna no Ensino Médio: efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 15, n. 2, ago. 1998.

VENTURA, C.; SILVA, K. R. X.; SANTORO, M.; SÁ, M. Ensino por competências: uma abordagem renovadora no cotidiano da Educação Física do Colégio Pedro II. **Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, UFRJ, v. 3, n. 6, jul. 2008.

VILLANI, A.; FRANZONI, M. A competência dialógica e a formação de um grupo docente. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 191-211, 2000.

ZILLES, U. **Teoria do conhecimento**. 5ª edição, Porto Alegre, EDIPUCRS: p. 257, 2006.

ZIMMERMANN, E. Modelos de pedagogia de professores de Física: características e desenvolvimento. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 2 p. 150-173, ago. 2000.

ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA, P. C. Q. Pedagogos e o ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 261-280, ago. 2007.

ZIMMERMANN, E.; BERTANI, J. A. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino De Física**. Florianópolis, v. 20, n. 1, P. 43-62, abr. 2003.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Significados de fotossíntese apropriados por alunos do Ensino Fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 179-199, 2011.