

O ENSINO DE ASTRONOMIA NA CIDADE DE RIO GRANDE DA SERRA: UM ESTUDO DE CASO

THE TEACHING OF ASTRONOMY IN THE CITY OF RIO GRANDE DA SERRA A CASE STUDY

Rachel Zuchi Faria¹,
Marcos Rincon Voelzke²

¹Universidade Cruzeiro do Sul – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, raczuchi@uol.com.br

²Universidade Cruzeiro do Sul – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, mrvoelzke@hotmail.com

Resumo

Apesar da Astronomia ser um dos temas sugeridos para que o aluno compreenda a Física como construção humana e parte de seu mundo vivencial, além de ser indicada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, observa-se que poucas mudanças ocorreram desde a sua implantação. A presente pesquisa discute dois aspectos relacionados com a abordagem da Astronomia. O primeiro aspecto é *se* ela está sendo abordada pelos professores do Ensino Médio e o segundo, aborda a maneira como ela está sendo ensinada pelos professores. Optou-se pela aplicação de um questionário durante o 2º semestre de 2006 com professores que ministram a disciplina de Física, os quais trabalham em escolas estaduais em Rio Grande da Serra, São Paulo. Embora a maioria dos professores reconheça que o conteúdo de Astronomia influi na formação do aluno, os mesmos não incluem o tema em seus planejamentos escolares.

Palavras-chave: Astronomia, professores, ensino.

Abstract

Although Astronomy is one of the subjects suggested so that the student understands the Physics as human construction and part of its existential world, besides being it is indicated by the Parâmetros Curriculares Nacionais, it has been observed that few changes have occurred since its implantation. The present research argues two aspects related to the approach to Astronomy. The first aspect is if it is being approached by the teachers of High School and the second approaches the way is being taught by the teachers. It was opted for the application of a questionnaire during the second semester of 2006 for the teachers who teach Physics classes and work in state schools in Rio Grande da Serra, São Paulo. Although the majority of the teachers admit that the Astronomy content influences the formation of the student, they do not include the subject in their planning.

Key words: Astronomy, teachers, teaching

Introdução

Desde 1996 quando em 20 de dezembro a lei nº 9.394 (Lei de Diretrizes e Bases – LDB/96) da educação nacional foi promulgada, o Ensino Médio passou a ser considerado a etapa final da educação básica. Assim sendo, sua finalidade passou a assumir uma nova vertente, ou seja, além de fornecer meios para o educando progredir no trabalho e na continuação dos estudos, também precisa garantir que o mesmo tenha uma formação comum para o exercício da cidadania. Afim de que estas finalidades fossem alcançadas foi proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) um aprendizado levando em conta as competências e habilidades as quais os professores deviam desenvolver em seus alunos por área de conhecimento.

As competências e habilidades segundo os PCN são: representação e comunicação, onde se procura desenvolver a capacidade de comunicação; investigação e compreensão, onde tenta desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções como também desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender; contextualização sócio-cultural que tenta compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático. Isto nos leva a uma contextualização do ensino e com certeza a uma modificação no papel do professor.

Neste contexto, a Física deixa de ser vista de forma desarticulada como sinônimo de leis e fórmulas e de acordo com Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN⁺) “passa a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnada de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado”.

Sendo assim, faz-se necessário uma nova abordagem dos conteúdos trabalhados pela Física. Os PCN⁺ privilegiam seis temas estruturadores com abrangência para organizar o ensino de Física: Movimentos: variações e conservações; Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia; Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações; Som, Imagem e Informação; Matéria e Radiação; Universo, Terra e Vida.

O tema estruturador privilegiado na pesquisa foi Universo, Terra e Vida; denominado simplesmente por Tópicos de Astronomia.

A mais antiga das ciências, indispensável para a fundação da agricultura há 12 mil anos pela oferta do calendário – referência para a preparação, semeadura da terra e determinação das colheitas -, a astronomia sempre cumpriu uma função de sistematização da máquina do mundo. Assim, contribui para a ordenação simbólica das diferentes sociedades humanas. Os maias, certamente, não desenvolveram uma astronomia sofisticada por simples curiosidade. Assim, a cosmologia, ainda que possa passar despercebida por parte de milhões, de muitas maneiras está na base de uma ordenação com influência até mesmo na saúde mental da população mundial. (Capozzoli, 2007.)

A escolha do tema se deu por perceber em conversas informais que tópicos de Astronomia parecem não fazer parte do cotidiano da sala de aula, apesar de ser um tema que sempre chama atenção e por diversas vezes esta presente na mídia. Para isso, optou-se aplicar um questionário junto aos professores que ministram o conteúdo de Física no Ensino Médio, na rede estadual de ensino do município de Rio Grande da Serra no estado de São Paulo.

A finalidade dessa pesquisa é verificar se os tópicos de Astronomia estão sendo abordados no Ensino Médio pelos professores de Física da rede estadual de ensino e de que maneira esta abordagem vem sendo feita. Para isso procurou-se investigar quem é o profissional que atua no Ensino Médio através de sua graduação e formação, pois acredita-se que o aprendizado do professor tem grande influência em seu fazer docente.

Muitas das necessidades e dificuldades de formação e de exercício da profissão apontadas, além de guardar uma relação direta com o desenvolvimento e a estruturação do professor-pessoa, como resultado de processos de maturação interna e de possibilidades de aprendizagem e de experiências do próprio sujeito, estão, ainda, intimamente relacionadas com a função social da própria formação, ou seja, com a transmissão de saberes, de saber-fazer e de saber-ser professor, principalmente no que se refere às questões do conhecimento científico, do uso das tecnologias e da inserção, no currículo, de problemáticas sociais. (Maciel, 2004.)

Outra preocupação da pesquisa foi a de verificar quais recursos são utilizados no ensino de Física dando um enfoque especial aos tópicos de Astronomia. Houve também uma necessidade de se investigar quais os conteúdos gerais que são aplicados no Ensino Médio, se algum conteúdo específico de Astronomia é abordado, se são feitas amarrações entre conteúdos de Física e Astronomia.

É sabido que a Lei de Diretrizes e Bases (LDB/96) assegura às escolas autonomia para criação e o desenvolvimento de uma organização vinculada às realidades e características do meio social e da comunidade na qual se inserem. O professor, portanto, tem um papel especial na organização pedagógica da escola: selecionar e planejar suas aulas, de acordo com a necessidade e realidade de seus alunos. (Maia & Murrie, 2000.)

Dentro dessa nova perspectiva o professor tem que ter discernimento na hora da escolha de quais conteúdos deve priorizar para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa, e, portanto um bom desenvolvimento. Acredita-se, assim como mencionado nos PCN⁺ que os jovens têm de ter uma compreensão de natureza cosmológica e que é na educação básica que esta ocorre, levando-os a um entendimento da origem e evolução do Universo em que vivem e que pretendem transformar.

Metodologia

Como início de trabalho, fez-se um questionário com quinze questões abertas, o qual foi aplicado junto aos professores que trabalham em escolas estaduais situadas no município de Rio Grande da Serra, subordinada a Diretoria de Ensino de Mauá, no estado de São Paulo durante o 2º semestre de 2006. Nesta cidade existem onze escolas estaduais, sendo que sete delas apresentam o ensino médio regular. Estas sete escolas possuem onze professores que ministram o conteúdo de Física. Todos os professores foram solicitados por mais de uma vez a colaborarem com a pesquisa. Dentre eles nove (82%) responderam ao questionário não se obtendo resposta de apenas dois e tão pouco houve justificativa por parte dos mesmos.

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso referente à aplicação ou não de tópicos de Astronomia nas aulas de Física e como ela acontece.

Por questões éticas, optou-se omitir os nomes dos professores que responderam ao questionário. No decorrer da pesquisa eles foram identificados por Professor 1, Professor 2 e assim sucessivamente.

Análise do questionário

Tabela 1: Graduação dos docentes

Graduação	Quantidade	%
Física	1	9,1
Matemática	4	36,4
Química	2	18,2
Ciências	1	9,1
Pedagogia	1	9,1

Outros	2	18,2
Total	11	100,0

Devido ao arredondamento utilizado, em termos de apenas uma casa decimal, a somatória pode oscilar entre 99,9% a 100,1%.

Considerou-se como espaço amostral o valor onze em função das respostas e não o número de professores que contribuíram com a pesquisa. Um determinado professor tem graduação em Matemática e Pedagogia e o outro em Física e Química. Na opção outros estão incluídos os professores que não explicitaram o curso neste item.

Segundo Houaiss (2001) graduação significa “curso de nível universitário, faculdade”.

Ao perguntar em quais escolas e em quais cidades os professores lecionavam a disciplina de Física, verificou-se que dois deles davam aula em mais de uma escola no município de Rio Grande da Serra e que um deles também trabalhava no município vizinho de Ribeirão Pires.

Ao analisar se tópicos de Astronomia são aplicados no Ensino Médio, considerou-se somente sim ou não, incluindo na resposta afirmativa referências como: raramente, algumas vezes. Dos entrevistados cinco abordam o tema enquanto quatro não fazem qualquer referência.

Tabela 2: Tempo que os docentes lecionam a disciplina de Física

Tempo (em anos)	Número de professores
0 ----- 5	5
5 ----- 10	3
10 ----- 15	0
15 ----- 20	1

A tabela 2 nos mostra que a maioria dos professores que estão em sala de aula lecionando a disciplina atuam a menos do que 5 anos na rede estadual.

Tabela 3: Tópicos de física que são abordados em cada uma das três séries do Ensino Médio

Série	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Professor 1	Mecânica	Mecânica e termologia	Não trabalha
Professor 2	Mecânica	Não trabalha	Não trabalha
Professor 3	Mecânica	Termologia e óptica	Eletricidade
Professor 4	-----	-----	-----
Professor 5	Mecânica	Mecânica, termologia e eletricidade	Eletricidade e ondulatória
Professor 6	Mecânica	Não menciona	Não menciona
Professor 7	-----	-----	-----
Professor 8	Em branco	Em branco	Em branco
Professor 9	Mecânica	Termologia, óptica e ondulatória	Eletricidade

Para a construção da tabela 3 dividiu-se os conteúdos segundo Fuke, Shigekiyo e Kazuito (1993) em Mecânica, Termologia, Óptica, Ondulatória e Eletricidade. Foi considerado como

Mecânica os conteúdos elencados pelos professores como: cinemática incluindo vetorial, trabalho, potência, força, dinâmica, medidas de unidades, potência de 10, notação científica, velocidade, aceleração, vetores, leis de Newton e energia mecânica. Em Termologia considerou-se temperatura, dilatação térmica, calorimetria. Em Ondulatória foi considerado também o termo ondas, já em Eletricidade incluiu-se termos como elétrica e eletromagnetismo.

Os professores 4 e 7 não especificaram as séries em que trabalham os conteúdos, elencando somente os conteúdos.

Tabela 4: Formação dos docentes

Formação	Quantidade	%
Mestrado	1	9,1
<i>Latu sensu</i>	1	9,1
Especialização	1	9,1
Extensão	1	9,1
Graduado	6	54,5
Em branco	1	9,1
Total	11	100,0

Professor 1 citou sua graduação e a especialização em Matemática Financeira. Os Professores 2, 3, 7 e 8 citaram somente a graduação. O Professor 4 citou apenas o *latu sensu* em Psicopedagogia, o Professor 5 referiu-se aos cursos de extensões em Astronomia e Astrofísica e ao de Óptica e Física Moderna. O Professor 6 deixou a questão em branco e o Professor 9 mencionou a graduação e o mestrado em Física Nuclear.

Na tabela 4 foi contabilizada somente uma das duas graduações dos professores 3 e 9 e também somente uma das duas extensões do professor 5.

Segundo Houaiss (2001) formação significa “conjunto de conhecimentos e habilidades específicos de um determinado campo de atividade prática ou intelectual; conjunto dos cursos concluídos e graus obtidos por uma pessoa”.

Ao ser analisada a importância da Astronomia na formação do aluno do Ensino Médio, seis dos professores entrevistados afirmaram ser importante que este conhecimento chegue ao aluno para que o mesmo possa entender e compreender a origem e o desenvolvimento do Universo e em particular o planeta Terra; um dos professores afirmou que nos dias atuais este assunto não tem a menor importância; um deixou a questão em branco e o outro professor respondeu que não sabe.

Quanto à utilização de programas computacionais voltado à Astronomia observou-se que dois dos entrevistados responderam sim a questão, enquanto sete deles não utilizam nenhum tipo de programa.

Um dos professores que respondeu afirmativamente a questão utiliza de modo particular (caseiro) programas como *Google Mars*, *Word Wind*, *Google Earth*, *Google Moon*.

Quando inquirido sobre a maneira de ampliar os conceitos de Astronomia no Ensino Médio, três professores propuseram aumento de carga horária, dois se referiram a um maior tempo, um não soube informar e os outros propuseram material didático mais prático e específico, laboratórios, projeto interdisciplinares, biblioteca com computador em rede para pesquisa dos alunos.

Tabela 5: Conexão nas aulas de física com os conceitos astronômicos

	Sim	Não
Professor 1	x	

Professor 2		x
Professor 3	x	
Professor 4		x
Professor 5	x	
Professor 6	x	
Professor 7	x	
Professor 8		x
Professor 9	x	

As conexões feitas são as seguintes: teoria do heliocentrismo, movimento dos planetas, gravidade, quando algum fato referente à Astronomia é divulgado pela mídia, 1ª e 3ª leis de Newton, propagação do som através da análise de filmes de ficção científica, visão de espaço e proporção.

Com relação à utilização de laboratórios em aulas de física os dados obtidos foram um professor utiliza, dois levam experimentos para dentro da sala e seis não utilizam.

Tabela 6: Tópicos de astronomia aplicados nas três séries do Ensino Médio

	Sim	Não	Em branco
Professor 1		x	
Professor 2		x	
Professor 3		x	
Professor 4			x
Professor 5	x		
Professor 6	x		
Professor 7		x	
Professor 8		x	
Professor 9	x		

Quando questionados a respeito de quais tópicos de Astronomia são aplicados e em que série três professores responderam afirmativamente. O professor 5 cita a lei da gravitação universal, definição de planetas e demais corpos celestes na 1ª série. O professor 6 cita inércia, ação e reação também na 1ª série. O professor 9 cita a teoria do big bang na 2ª série.

Os professores 1, 2, 3, 7 e 8 não aplicam nenhum tópico e o professor 4 deixou a questão em branco.

Ao ser analisada a questão referente a visitas em planetários e/ou museus de ciências o resultado foi que sete deles nunca levaram e dois já levaram os alunos, sendo que cada um deles foi uma única vez.

Dos dois que já levaram seus alunos a visita um deles não especificou onde foram e o outro foi uma vez na Estação Ciência e outra vez no Show da Física na Universidade de São Paulo (USP).

Ao analisar no que o professor crê que pode melhorar a motivação e os conhecimentos de Astronomia um professor deixou a questão em branco, o outro disse que não sabia responder, e os outros sete elencaram os seguintes fatores: laboratório (aparecendo três vezes), visitas a museus e planetários (duas vezes), tempo (duas vezes). Apareceram somente uma vez os seguintes fatores: maior número de aulas, pesquisas, projeto interdisciplinar, noticiário atualizado, mural, informática, melhoria do projeto da escola, material didático e condições financeiras.

Para a pergunta referente à indicação de livros e ou revistas em Astronomia para os alunos verificou-se que três professores recomendaram algum tipo de material enquanto quatro não e dois deixaram a questão em branco.

As indicações feitas pelos professores foram biblioteca da escola mencionada por um professor, revista Superinteressante mencionada por um professor e internet mencionada também por um professor.

Conclusões

Desde a promulgação da LDB/96 e a implementação dos PCN e PCN⁺ pouca mudança se observou nas escolas estaduais de Rio Grande da Serra em relação à maneira de abordar o conteúdo de Física e em particular de introduzir tópicos de Astronomia ao currículo, apesar de já ter decorrido uma década. Segundo Rios (2003, apud Pimenta, 2001) “sem o consentimento dos professores, mudanças não se realizam”.

Apesar da sugestão feita pelos PCN⁺ por temas estruturadores notou-se que os conteúdos trabalhados ainda são apoiados no livro didático, que nem sempre fazem parte do cotidiano da escola pública. Mesmo assim a maioria dos professores estabelece uma conexão entre as aulas de Física com alguns conceitos astronômicos.

Quando questionados sobre a aplicação dos tópicos de astronomia verificou-se que a grande maioria não aplica. Isto leva a crer que possivelmente a não aplicação dos tópicos de Astronomia tem alguma relação com a graduação e formação dos professores. É sabido que nem mesmo o curso de Física tem uma disciplina com o conteúdo voltado somente para a Astronomia, tão pouco as demais graduações. Na formação, aqui considerada como “aprendizado contínuo”, somente um dos professores fez alguma coisa voltada para Astronomia.

A partir do momento que um determinado conteúdo torna-se verdadeiramente significativo para o professor, ele passa a fazer parte do fazer docente do mesmo, ou seja, só é possível ensinar aquilo que se sabe. Portanto deve-se:

Dotá-los de um saber fazer prático nos níveis e nas áreas do currículo que vão desenvolver, na organização das escolas, etc., oferecendo alternativas diversas. Um saber fazer que deve concretizar-se em modelos ou esquemas, não completamente fechados, de tarefas didáticas apropriadas para os alunos, de acordo com a especialidade que exerce. Não se trata de provê-los de modelos de conduta metodológica para reproduzir, mas de esquemas práticos moldáveis e adaptáveis segundo as circunstâncias, sem esquecer os fundamentos que lhes servem de apoio. (Sacristán, 2000.)

O incentivo na formação continuada pode contribuir para minimizar um problema da região, que é a falta de profissional graduado em Física, além de proporcionar aos educandos um ensino de qualidade.

Apesar da globalização, da facilidade de obter informações verificou-se que a maioria dos professores pouco ou quase nada utilizam de recursos como laboratório, internet, visitas, indicação de leituras como facilitador na aprendizagem do conteúdo. Mas quando solicitados a se manifestarem a respeito de que poderia levar a uma melhora na motivação e conhecimentos em Astronomia, os mesmos elencam o laboratório, as visitas, dentre outras, como possível solução.

A grande maioria dos professores concorda que tópicos de Astronomia têm uma grande influência na formação do aluno do ensino médio, pois com este conhecimento o aluno passa a entender e compreender a origem e o desenvolvimento do Universo e em particular o planeta Terra; levando-o a perceber segundo Capozzoli (2007) que “o encaminhamento de desafios como o aquecimento global pressupõe uma conscientização planetária de conceitos científicos, como forma de pressionar governos e empresas a adotar novos comportamentos”. Mas fica aqui registrado que os professores de Rio Grande da Serra muito ainda tem que caminhar para que tópicos de Astronomia efetivamente façam parte de seus planejamentos.

Referências bibliográficas

BRASIL – PCN Parâmetros curriculares Nacionais – Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 10/08/07.

BRASIL – PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em 10/08/07.

CAPOZZOLI, Ulisses. Ano Internacional da Astronomia. *Scientific American Brasil*. São Paulo: Duetto, ano 6, nº 61, p.22 – 23, jun de 2007.

FUKE, L. F., SHIGEKIYO, C. T. e YAMAMOTO, K. *Os Alicerces da Física*. 6ª ed. v.1, 2 e 3. São Paulo: Saraiva,1993.

HOUAISS, Antonio e VILLAR, Mauro de Sales. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

MACIEL, Maria Delourdes. CTS no ensino de ciências: sua relação com a formação docente e as práticas educativas. In: *III Seminário Ibérico CTS no Ensino de Ciências: Perspectivas Ciência - Tecnologia - Sociedade na Inovação da Educação em Ciência*. Aviero: Universidade de Aviero/PT, 2004. v. Único. p. 221 - 224, 2004.

MAIA, E. M.; MURRIE, Z. de F. (Orgs.) *PEC (Projeto Escola e Cidadania)*, Manual do Professor. Física. São Paulo: Editora do Brasil, 2000. p.22

RIOS, T. R. *Compreender e Ensinar: Por uma docência da melhor qualidade*. 4ªed. São Paulo: Cortez, 2003.

SACRISTÁN, J. Gimenco. *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. p.271.